



Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Engenharia Agrícola
Disciplina: Topografia Básica
Facilitadores: Nonato, Julien e Fabrício



AULA 03
ESCALAS E DESENHO TOPOGRÁFICO

Escalas e Desenho Topográfico



- Escala é a relação constante entre o valor de uma distância medida no desenho e sua correspondente no terreno.
- A escala de uma **planta** ou desenho é definida pela seguinte relação:

$$E = \frac{l}{M} = \frac{l}{L}$$

sendo:

E, a escala;

l, a dimensão correspondente na planta;

L, a dimensão correspondente no terreno;

M, o *Módulo* da escala.

Escalas e Desenho Topográfico



- Uma escala pode ser apresentada sob a forma de:
 - **fração** : $1/100$; $1/2000$ ou
 - **proporção** : $1:100$; $1:2000$.

- As escalas podem ser de :
 - de **ampliação** : quando $l > L$ (Ex.: $2:1$)
 - **natural** : quando $l = L$ (Ex.: $1:1$)
 - de **redução** : quando $l < L$ (Ex.: $1:500$)

- A topografia se utiliza de escalas de redução.

Escalas e Desenho Topográfico



- O *desenho topográfico* é a projeção de todas as medidas obtidas no terreno sobre o plano do papel. Neste desenho, os **ângulos** são representados em **verdadeira grandeza** e as **distâncias** são **reduzidas** segundo uma razão constante. A esta razão constante denomina-se **ESCALA**.
- Croqui é um esboço gráfico sem escala definida, que facilita a identificação de detalhes (ABNT – NBR 13133 (1994)).

Escalas e Desenho Topográfico



- 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, etc.).
- O valor da escala é adimensional, ou seja, não tem dimensão (unidade). Escrever 1:200 significa que uma unidade no desenho equivale a 200 unidades no terreno. Assim, 1 cm no desenho corresponde a 200 cm no terreno ou 1 milímetro do desenho corresponde a 200 milímetros no terreno.

Escalas e Desenho Topográfico



- Para maior facilidade e precisão gráfica, costuma-se utilizar as escalas decimais cujos denominadores são 100, 200, 500, 1000, etc. Por exemplo, numa escala 1:200, tem-se as seguintes relações:

Desenho

Terreno

1 cm

200 cm

1 cm

2 m

1 cm

0,002 km

Escalas e Desenho Topográfico



Escolha da Escala de uma Planta

- Para a representação de uma área do terreno, terão que ser levadas em consideração as dimensões reais desta (em largura e comprimento), bem como, as dimensões x e y do papel onde ela será projetada. Assim, ao aplicar a relação fundamental de escala, tem-se como resultado duas escalas, uma para cada eixo. A escala escolhida para melhor representar a porção em questão deve ser aquela de maior módulo, ou seja, cuja razão seja menor.

Escalas e Desenho Topográfico



Emprego de escalas

- A NBR 8196, que trata do emprego de escalas, afirma que a escala a ser adotada em um determinado desenho depende do grau de complexidade do desenho e da finalidade dessa representação.
- Uma restrição é que a escala selecionada deve ser suficientemente grande para permitir uma interpretação fácil e clara das informações e representações.
- A escala e o tamanho da área em questão definem o formato da folha para o desenho.

Escalas e Desenho Topográfico



O Tamanho da Folha Utilizada

- É importante ressaltar que os tamanhos de folhas mais utilizados para a representação da superfície terrestre seguem as normas da ABNT, que variam do tamanho A_0 (formato básico utilizado internacionalmente) ao tamanho A_6 .

Formato do papel	Dimensões (cm)
A_0	84,1 x 118,9
A_1	59,4 x 84,1
A_2	42,0 x 59,4
A_3	29,7 x 42,0
A_4	21,0 x 29,7
A_5	14,8 x 21,0
A_6	10,5 x 14,8

Escalas e Desenho Topográfico



O Tamanho da Área do Terreno Levantado

- Quando a área levantada e a ser projetada é bastante extensa e, se quer representar convenientemente todos os detalhes naturais e artificiais a ela pertinentes, procura-se, ao invés de reduzir a escala para que toda a área caiba numa única folha de papel, dividir esta área em partes e representar cada parte em uma folha. É o que se denomina *representação parcial*.
- A escolha da escala para estas representações parciais deve seguir os critérios abordados no item anterior.

Escalas e Desenho Topográfico



Principais Escalas e suas Aplicações

Aplicação	Escala
Detalhes de terrenos urbanos	1:50
Planta de pequenos lotes e edifícios	1:100 e 1:200
Planta de arruamentos e loteamentos urbanos	1:500 e 1:1000
Planta de propriedades rurais	1:1000 1:2000 1:5000
Planta cadastral de cidades e grandes propriedades rurais ou industriais	1:5000 1:10 000 1:25 000
Cartas de municípios	1:50 000 1:100 000
Mapas de estados, países, continentes ,etc.	1:200 000 a 1:10 000 000

Escalas e Desenho Topográfico



Erro de graficismo (eg)

- O erro de graficismo (eg) 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.

Escalas e Desenho Topográfico



Precisão da escala (p.e.) = e.g. x M

Escala	p.e.
1:10.000	2,0 m
1:2.000	40 cm
1:1000	20 cm
1:500	10 cm
1:250	5 cm

O erro admissível na determinação de um ponto do terreno diminui à medida em que a escala aumenta.

Escalas e Desenho Topográfico



- Em casos onde é necessário representar elementos com dimensões menores que as estabelecidas pela precisão da escala, podem ser utilizados símbolos.



Luminária



Telefone
Público



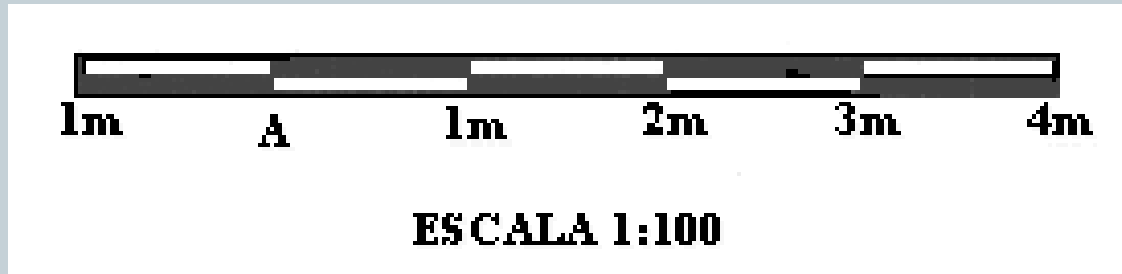
Árvore

Escalas e Desenho Topográfico



Escala Gráfica

- A *escala gráfica* é a representação gráfica de uma escala nominal ou numérica.



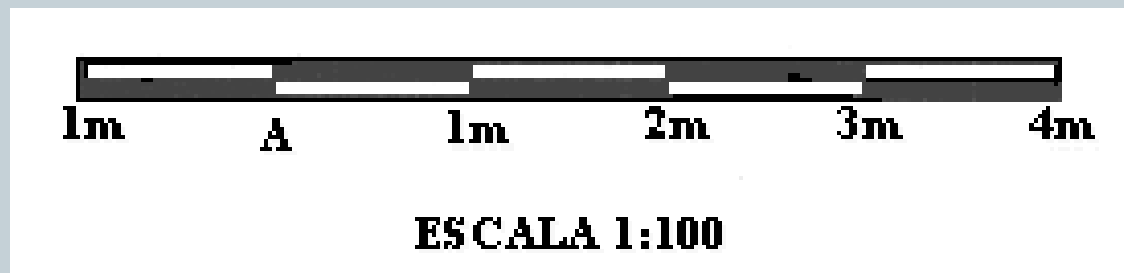
- Uma das vantagens do uso desse tipo de escala é que mesmo que haja dilatação ou retração do papel onde se desenhou, a mesma acompanhará essas variações. A escala gráfica apresenta as dimensões utilizadas no desenho independente de eventuais alterações sofridas pelo papel.

Escalas e Desenho Topográfico



Escala Gráfica

- Uma escala gráfica fornece sem cálculos, o valor real das medidas executadas sobre o desenho, qualquer que tenha sido a redução ou ampliação sofrida por este.
- Ex.: Supondo que a escala de uma planta seja de 1:100 e que o intervalo de representação seja de 1,0 m, a escala gráfica correspondente terá o seguinte aspecto:



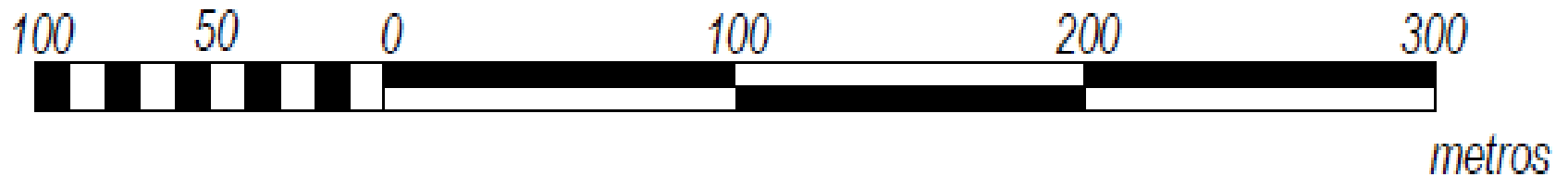
Escalas e Desenho Topográfico



Escala Gráfica

Escala 1:4000

1cm = 40m



Escalas e Desenho Topográfico



Exercícios de Aplicação

1. Um desenho na escala 1:10.000, o comprimento de 2 km no terreno corresponde a quantos centímetros no papel?
2. Na escala de 1:1000, um trecho de 150 mm medido na planta, corresponde a quantos metros no terreno?
3. Um alinhamento de 5 km no terreno corresponde a 20 cm na planta. Qual a escala da planta?
4. Escolher o formato do papel para o desenho de uma área de 50 m x 80 m, na escala 1:200;
5. Supondo o papel de formato A4 (21,0 cm x 29,7 cm) e a área de 50 m x 80 m, qual a escala adequada?

Escalas e Desenho Topográfico



Exercícios de Aplicação

1. As dimensões de um terreno foram medidas em uma carta e os valores obtidos foram: 250mm de comprimento por 175 mm de largura. Sabendo-se que a escala do desenho é de 1 :2000, qual é a área do terreno em hectares ?
2. Determinar qual a escala de uma carta sabendo-se que distâncias homólogas na carta e no terreno são, respectivamente, 225 mm e 4,5 km.
3. Se a avaliação de uma área resultou em 2575 cm² na escala 1:500, a quantos hectares corresponderá esta mesma área, no terreno?