

Ciências de Informação Geográfica

TOPOGRAFIA

Carlos ANTUNES

cmantunes@fc.ul.pt



Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Engenharia Geográfica

Topografia

<http://correio.fc.ul.pt/~mcarlos/TOPOG.html>

TOPOGRAFIA

A **Topografia** é a actividade técnico-profissional responsável pela medição e descrição gráfica de todos os elementos ou acidentes geográficos de qualquer área da superfície terrestre, considerada plana.

✓ **Epistemologia da palavra?**

Do grego TOPOS – lugar ou local; GRAPHIEN – descrever ou desenhar; significa: “*descrição gráfica de um lugar*”

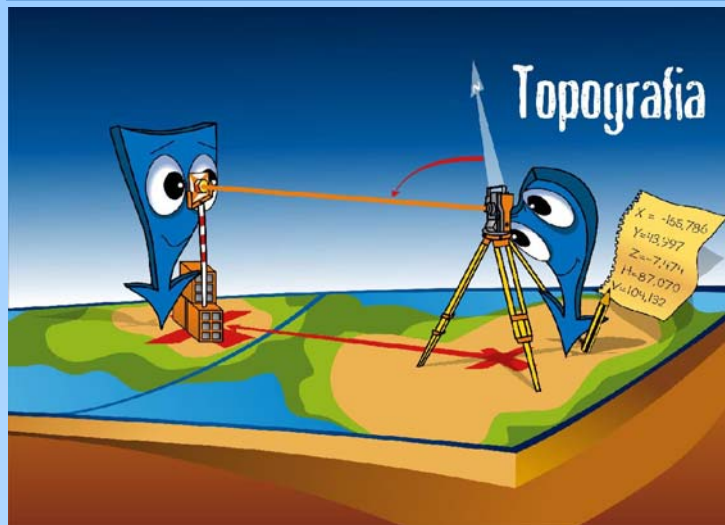
✓ **Base científica?**

Baseia-se na Geometria, na Trigonometria plana e auxilia-se na Estatística.

✓ **Base técnica?**

Baseia-se na medição instrumental, no cálculo numérico computacional e no desenho gráfico assistido por computador (CAD).

O Topógrafo



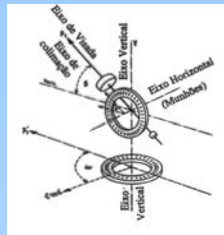
CIG- Topografia

3/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Teodolitos



CIG- Topografia

4/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Níveis



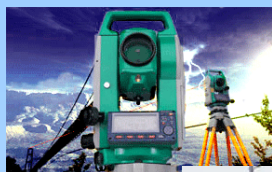
CIG- Topografia

5/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Estações Totais Electrónicas



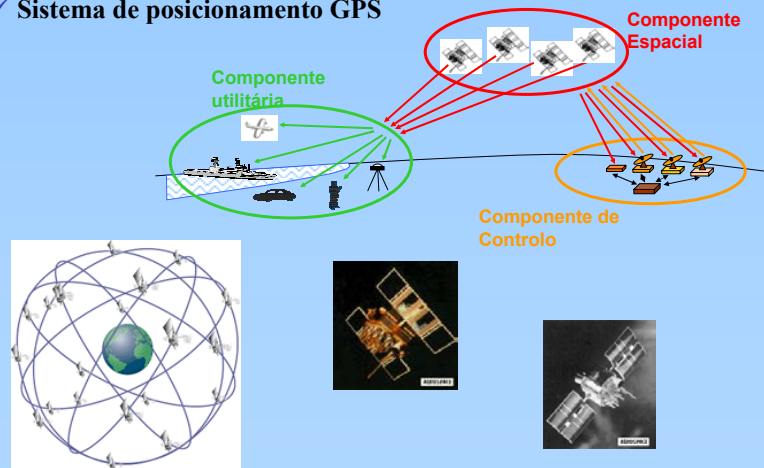
CIG- Topografia

6/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Sistema de posicionamento GPS



CIG- Topografia

7/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Receptores GPS

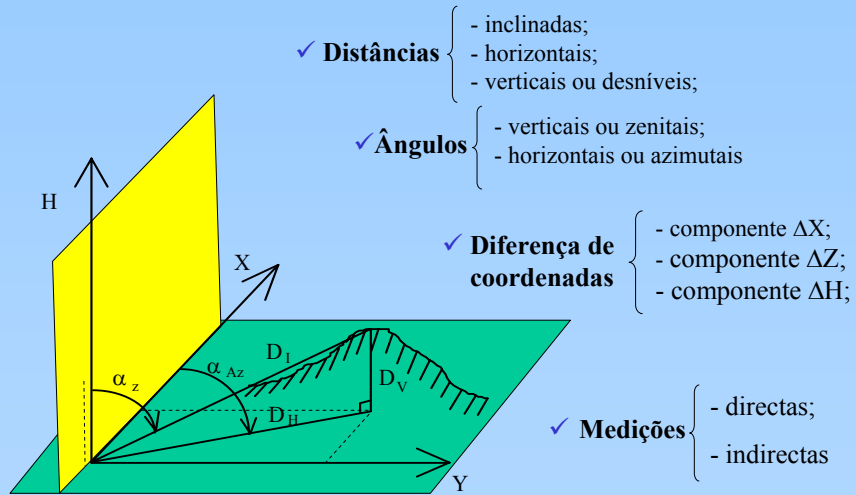


CIG- Topografia

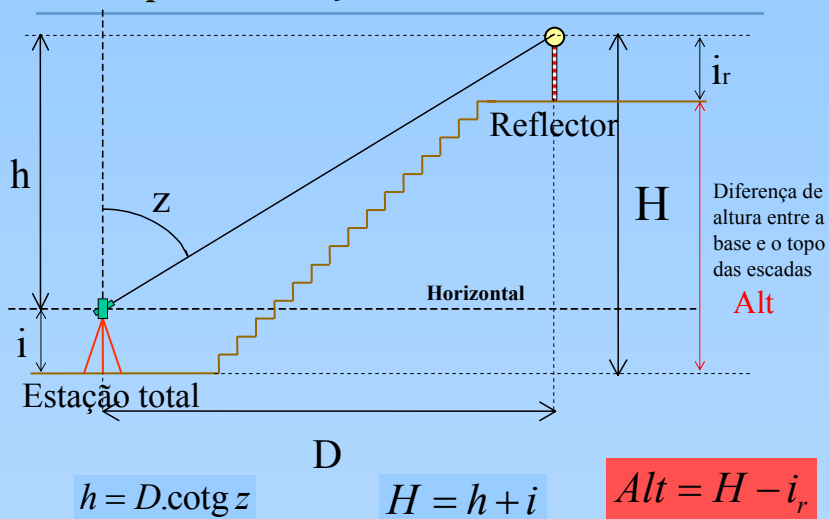
8/26

C. Antunes - FCUL

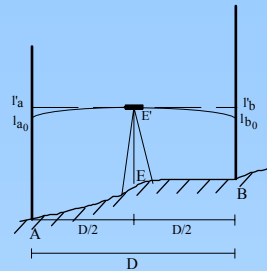
Que medições faz?



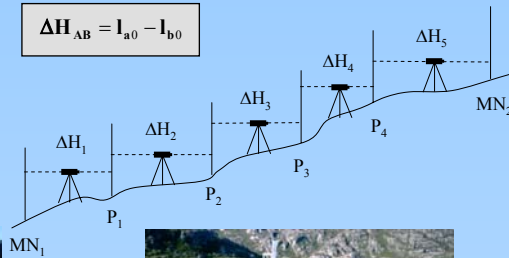
Exemplo de medição de Nivelamento



Exemplo de medição de Nivelamento



$$\Delta H_{AB} = I_{a0} - I_{b0}$$

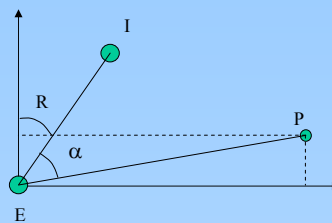


CIG- Topografia

11/26

C. Antunes - FCUL

Exemplo de medição de Irradiada



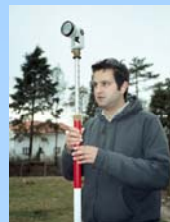
$$M_p = M_E + D'_{EP} \cdot \sin(R_{EI} + \alpha)$$

$$P_p = P_E + D'_{EP} \cdot \cos(R_{EI} + \alpha)$$

$$C_p = C_E + D'_{EP} \cdot \cot g(Z_{EP}) + h_i - h_a$$

D' = distância reduzida

Medição de ângulo: $\left\{ \begin{array}{l} - \text{arbitrária} \\ - \text{orientação de } 0^\circ \text{ para I} \\ - \text{orientação de } R_{EI} \text{ para I} \end{array} \right.$



CIG- Topografia

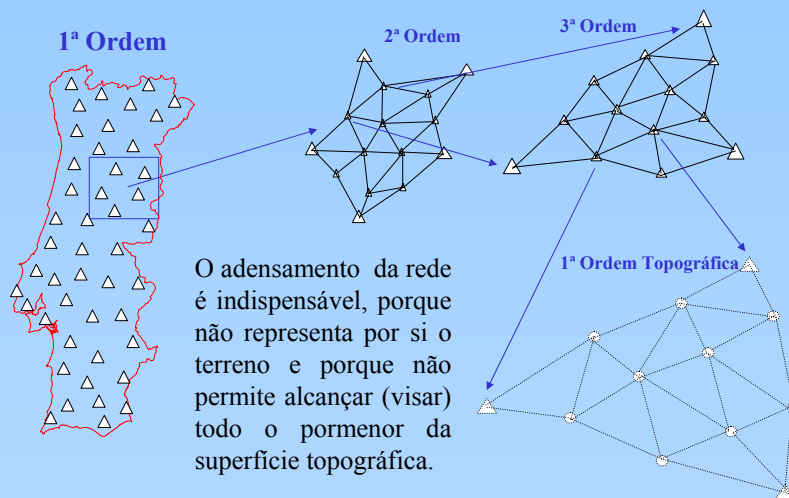
12/26

C. Antunes - FCUL

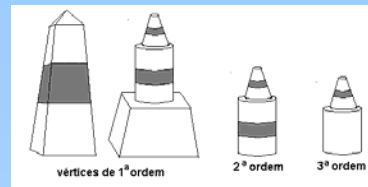
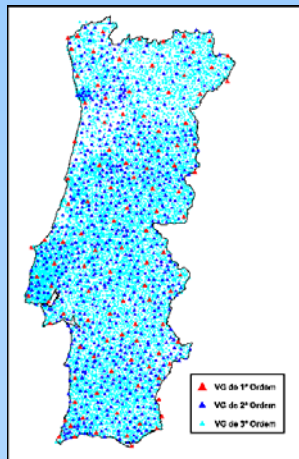
Métodos de medição

- ✓ **Triangulação** topográfica
- ✓ **Poligonação**
- ✓ **Intersecção** de visadas
- ✓ **Piquetagem**
- ✓ **Nivelamento** trigonométrico e geométrico

Rede Geodésica e Apoio Topográfico



Rede Geodésica Nacional



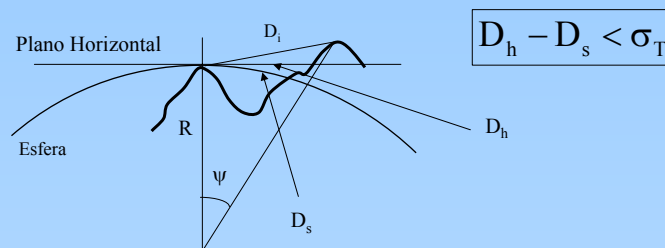
CIG- Topografia

15/26

C. Antunes - FCUL

Campo Topográfico

É a área da superfície terrestre em torno de um ponto onde a Terra pode ser considerada plana.



$$D_h = R \operatorname{tg} \psi$$

$$D_s = R \psi$$

⇒ A curvatura da Terra é desprezada porque a correcção de escala aos comprimentos é inferior à precisão

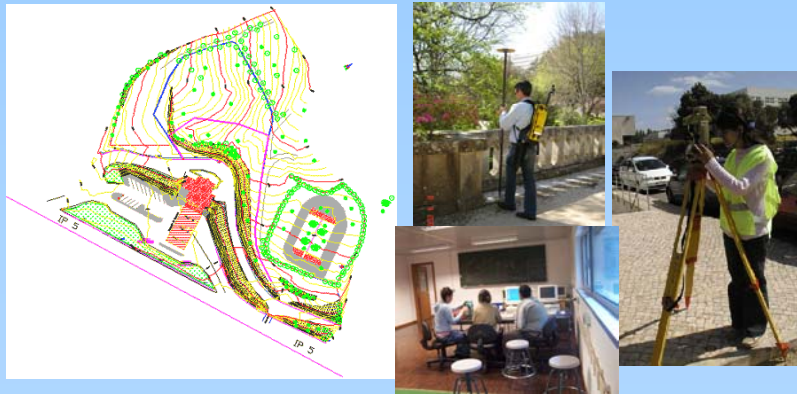
CIG- Topografia

16/26

C. Antunes - FCUL

Aplicações - Levantamentos

A **Topografia** executa levantamentos topográficos pelo método clássico e pela moderna técnica de GPS em modo RTK.



CIG- Topografia

17/26

C. Antunes - FCUL

Aplicações - Levantamentos

O Levantamento Topográfico consiste nas seguintes fases de operação de campo:

- 1 – Reconhecimento, escolha, implementação da rede local;
- 2 – Ligação da rede local à rede geodésica;
- 3 – Medição da rede local de apoio ao levantamento;
- 4 – Levantamento de pormenor apoiado na rede local.

✓ Nestas operações estão sempre presentes duas componentes de posicionamento a planimetria (X, Y) e altimetria (H).

CIG- Topografia

18/26

C. Antunes - FCUL

Aplicações - Levantamentos

Planta Topográfica da FCUL elaborada pelos alunos de Topografia.



CIG- Topografia

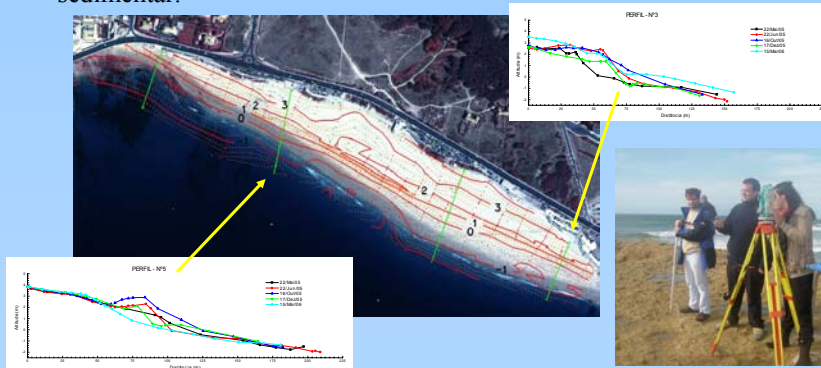


19/26

C. Antunes - FCUL

Aplicações - Monitorização

A **Topografia** executa trabalhos de levantamento altimétrico (MDT) para o cálculo de volumetrias de terras, monitoriza a deformação dos terrenos provocada pela erosão ou dinâmica sedimentar.



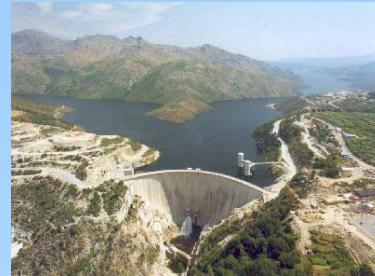
CIG- Topografia

20/26

C. Antunes - FCUL

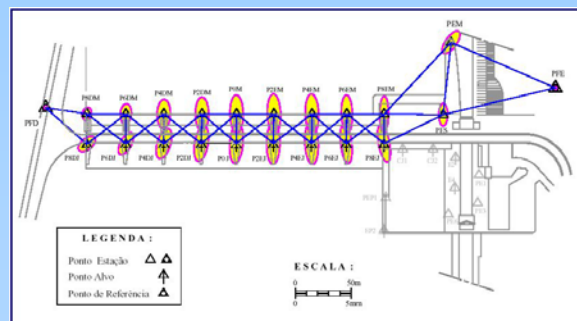
Aplicações - Monitorização

A **Topografia** procede a trabalhos de monitorização de Barragens – **Controlo de Deformação de Obras.**



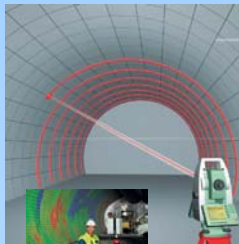
Aplicações - Monitorização

A **Topografia** procede a trabalhos de monitorização de Barragens – **Controlo de Deformação de Obras.**



Aplicações – Túneis e Minas

A **Topografia** realiza trabalhos de *cartografia de minas e túneis*, de apoio à escavação e de *monitorização da estabilidade* das estruturas.



CIG- Topografia

23/26

C. Antunes - FCUL

Aplicações - Implantação

A **Topografia** procede a trabalhos de apoio à *implantação de obras* (piquetagem) a partir dos projectos predefinidos (*pontes, barragens, estradas, linhas férreas, etc.*).



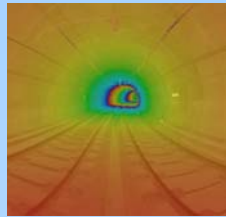
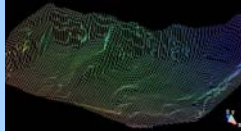
CIG- Topografia

24/26

C. Antunes - FCUL

Aplicações – Sistemas de Varrimento Laser

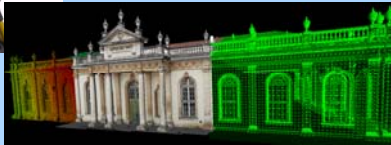
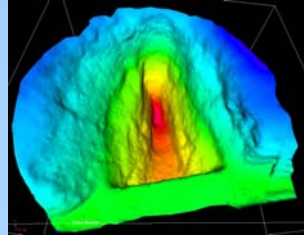
A **Topografia** a partir das mais avançadas técnicas de varrimento Laser faz **modelação 3D** de qualquer elemento ou estrutura.



CIG- Topografia



25/26



C. Antunes - FCUL

http://carreio.fc.ul.pt/~mcarlos/TOPO.html - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://carreio.fc.ul.pt/~mcarlos/TOPO.html

TOPOGRAFIA
Topografia Geográfica

UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Ciências

Departamento Matemática

TOPOGRAFIA

Disciplina do 2º Semestre do 3º Ano da Licenciatura de Engenharia Geográfica

DÓCENTE: Engº Carlos Antunes

OBJECTIVO: Aprendizagem das técnicas e dos fundamentos teóricos usados nos Levantamentos Topográficos, apoiada pela execução de um Levantamento de uma pequena área das instalações da FCUL, desde a ligação à rede geodésica até à edição da Planta Topográfica de Esc.:1/500 com o auxílio de um CAD.

O ensino da disciplina é baseado na **Pedagogia de Projecto**, onde o aluno através da execução de um projecto (levantamento topográfico) e sob a supervisão do professor, vai aprendendo o conteúdo teórico e prático da disciplina, e ainda, questões relacionadas com controlo de qualidade, planeamento e gestão de projectos.

0003465 Actualização: 02/Mar/06
email: cmantunes@fc.ul.pt
Desde Maio 2002

English