

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*”

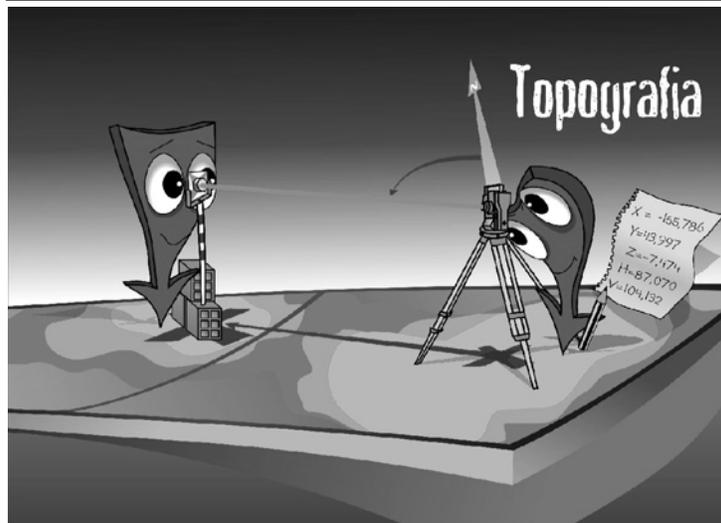
✓ **Base científica?**

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



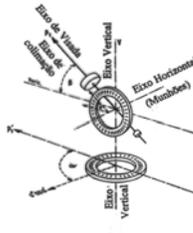
CIG- Topografia

3/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Teodolitos



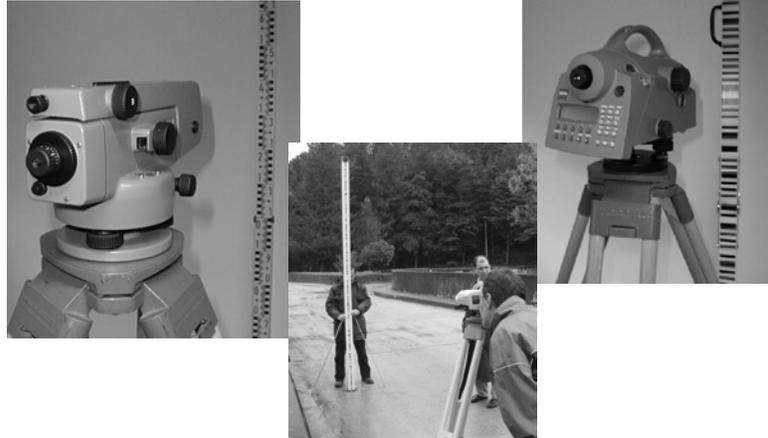
CIG- Topografia

4/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Níveis



CIG- Topografia

5/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Estações Totais Electrónicas



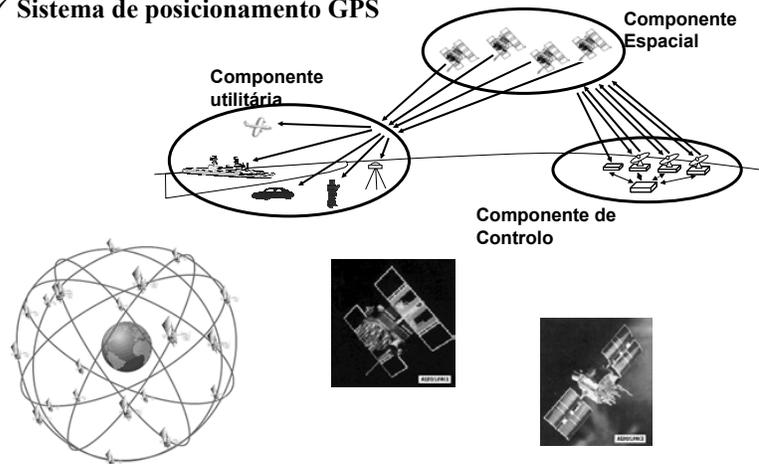
CIG- Topografia

6/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Sistema de posicionamento GPS



CIG- Topografia

7/26

C. Antunes - FCUL

Que Instrumentos utiliza?

✓ Receptores GPS

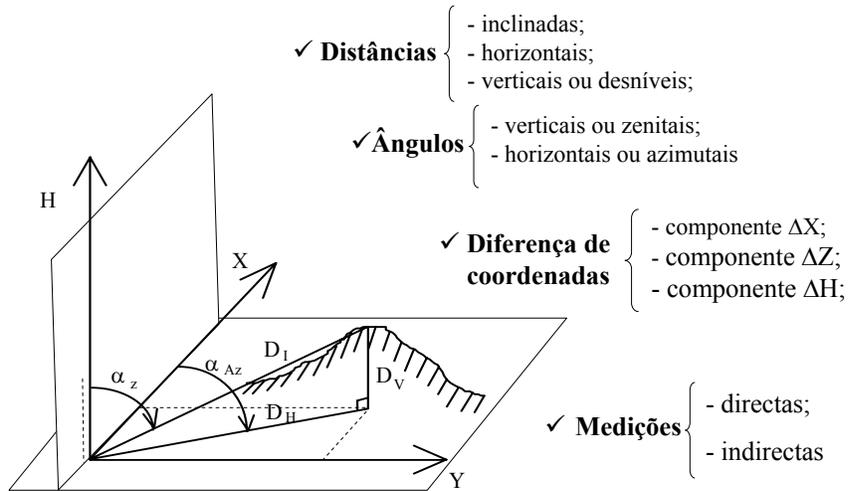


CIG- Topografia

8/26

C. Antunes - FCUL

Que medições faz?

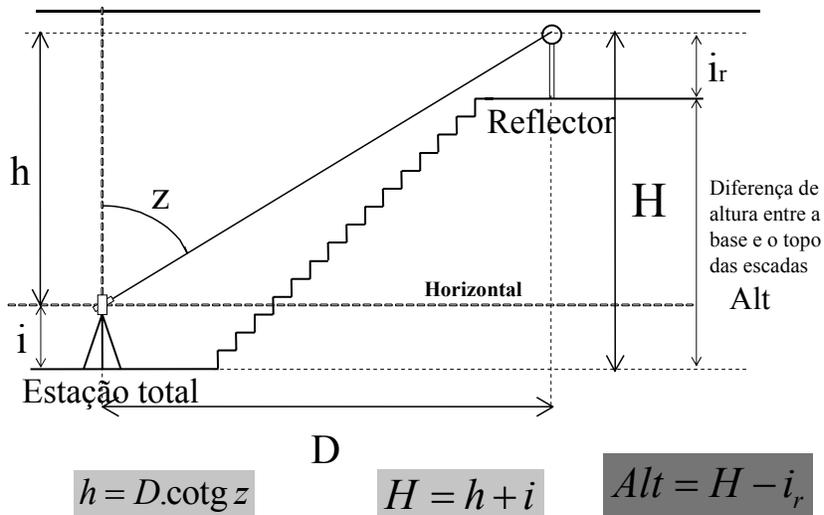


CIG- Topografia

9/26

C. Antunes - FCUL

Exemplo de medição de Nivelamento

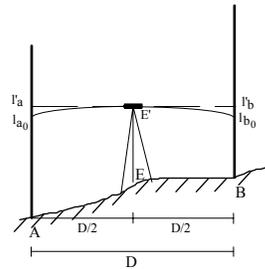


CIG- Topografia

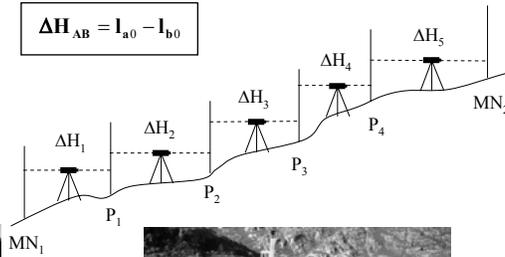
10/26

C. Antunes - FCUL

Exemplo de medição de Nivelamento



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



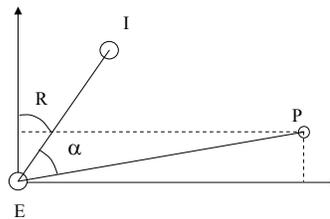
CIG- Topografia

11/26



C. Antunes - FCUL

Exemplo de medição de Irradiada



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

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

$$C_p = C_E + D_{EP} \cdot \text{cot } g(Z_{EP}) + h_i - h_a$$

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



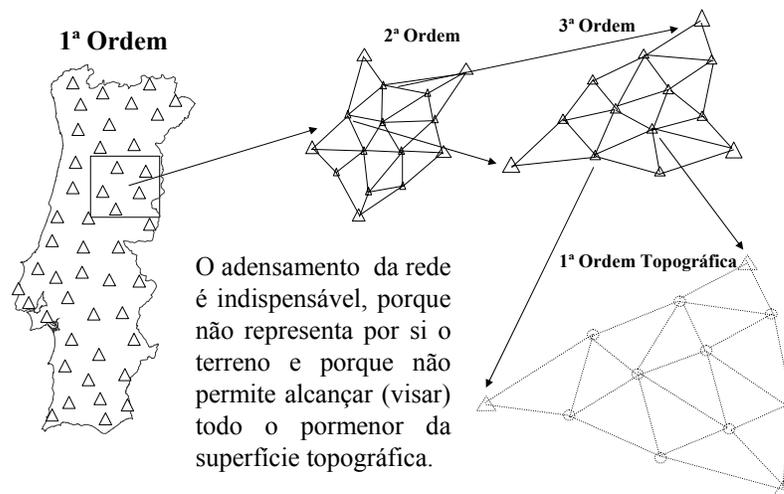
12/26

C. Antunes - FCUL

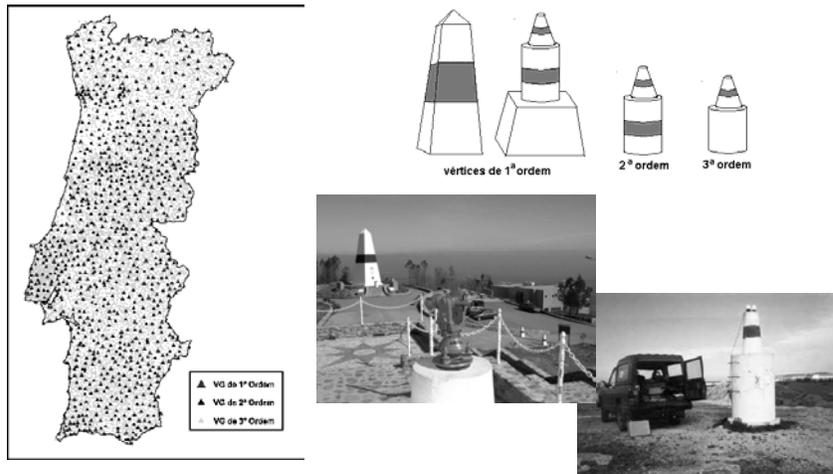
Métodos de medição

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

Rede Geodésica e Apoio Topográfico



Rede Geodésica Nacional



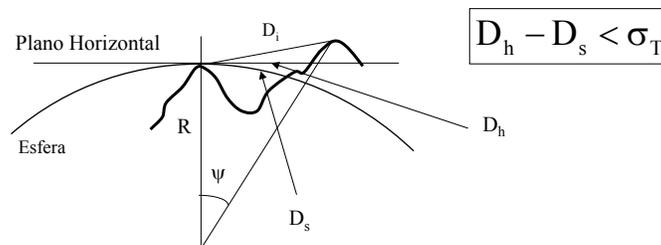
CIG- Topografia

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

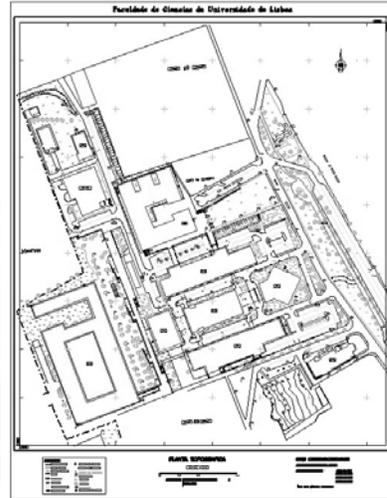
C. Antunes - FCUL

Aplicações - Levantamentos

Planta Topográfica da FCUL elaborada pelos alunos de Topografia.



CIG- Topografia

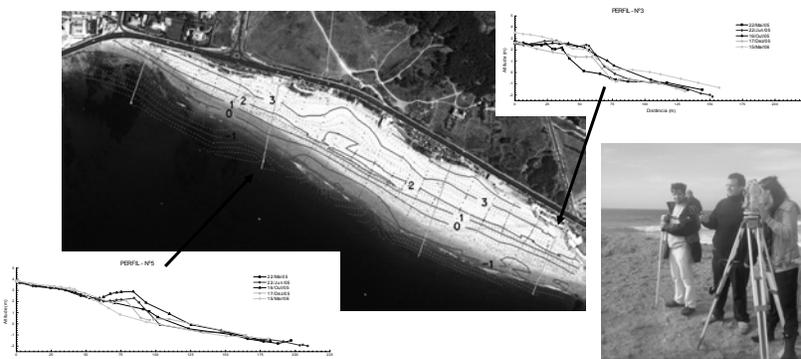


19/26

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**.



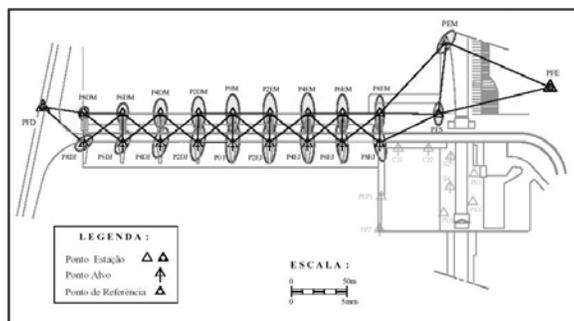
CIG- Topografia

21/26

C. Antunes - FCUL

Aplicações - Monitorização

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



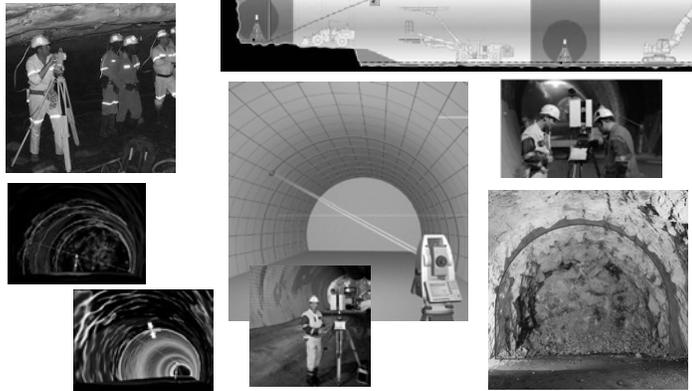
CIG- Topografia

22/26

C. Antunes - FCUL

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.



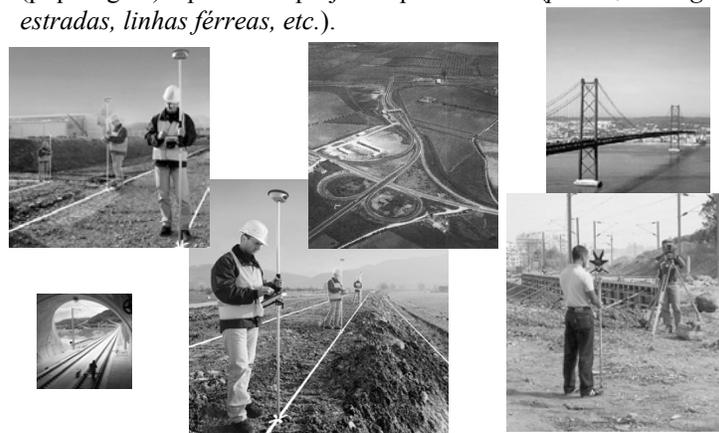
CIG- Topografia

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.*).



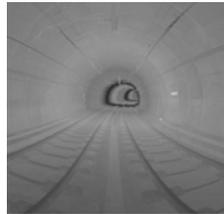
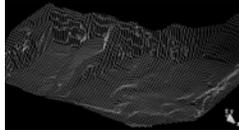
CIG- Topografia

24/26

C. Antunes - FCUL

Aplicações – Sistemas de Varrimento Laser

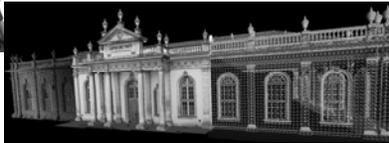
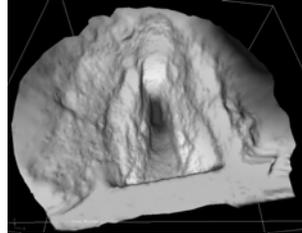
A **Topografia** a partir das mais avançadas técnicas de varrimento Laser faz **modelação 3D** de qualquer elemento ou estrutura.



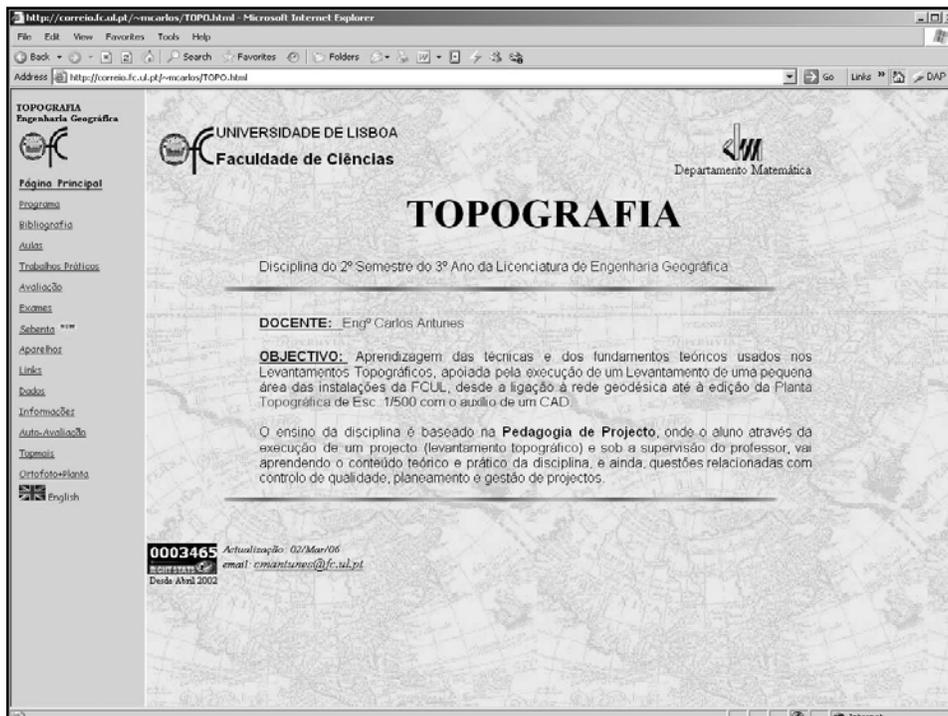
CIG- Topografia



25/26



C. Antunes - FCUL



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying the website for the 'TOPOGRAFIA' course. The page header includes the logos of the University of Lisbon (Universidade de Lisboa) and the Faculty of Sciences (Faculdade de Ciências), along with the Department of Mathematics (Departamento Matemática). The main title is 'TOPOGRAFIA', and it is identified as a discipline in the 2nd semester of the 3rd year of the Geographical Engineering (Licenciatura de Engenharia Geográfica) program. The course is taught by Eng.º Carlos Antunes. The 'OBJECTIVO' (Objective) states that the course aims to teach the techniques and theoretical fundamentals used in topographic surveys, supported by the execution of a small-scale survey of the FCUL facilities, from geodesic network establishment to CAD editing of a 1:500 topographic plan. The teaching methodology is based on 'Pedagogia de Projecto' (Project Pedagogy), where students learn through project execution under supervision. A sidebar on the left contains navigation links such as 'Página Principal', 'Programa', 'Bibliografia', 'Aulas', 'Trabalhos Práticos', 'Avaliação', 'Exames', 'Sebasta ***', 'Apontamentos', 'Links', 'Dados', 'Informações', 'Auto-Avaliação', 'Topometria', and 'Ortofotoplano'. At the bottom left, there is contact information for Carlos Antunes, including his phone number (0003465), email (c.antunes@fc.ul.pt), and a note that the page was last updated on 02/Mar/06.