

## Estrutura da Geodesia

- Definir campo de acção da Geodesia. Diferença entre a abordagem clássica e moderna da Geodesia.
- Descrever o meio social da teoria e da prática geodésicas, e as organizações internacionais que enquadram os cientistas e os profissionais da Geodesia.
- A profissão geodésica - os seus estratos e a educação dos níveis individuais de geodestas.

## Funções da Geodesia

- Até aos anos 70, a Geodesia ocupava o espaço delimitado pela definição de *Helmert (1880)*:  
"A Geodesia é a ciência que mede e representa a superfície da Terra"
- A partir dos anos 70, esta definição deixou de reflectir o papel que a Geodesia desempenhava, e começou-se a procurar um novo enquadramento.

## Funções da Geodesia

- Surge uma nova definição em 1973:

“A Geodesia é a disciplina que trata da medição e representação da Terra, incluindo o seu campo gravítico, num espaço tridimensional variável com o tempo”

- Na reunião de 1975 da Comissão de Educação da Associação Internacional de Geodesia (IAG), em Grenoble, foi adoptada uma definição virtualmente idêntica, mas incluindo outros corpos celestes e os respectivos campos gravíticos.

## Divisão clássicas da Geodesia:

Geodesia geométrica  
Geodesia física  
Geodesia matemática  
Geodesia dinâmica.

- Nos últimos 40 anos novas tecnologias e novas aplicações têm feito surgir mais «geodesias»; por exemplo, a Geodesia por satélites, a Geodesia inercial, a Geodesia marinha, a Geodesia espacial e, mesmo, as Geodesias horizontal e vertical.
- Embora algumas destas designações pareçam razoáveis, outras não o são

- Para uns, a Geodesia é um mito, para outros ela é encarada como irrelevante. Nenhuma destas posições extremas é saudável, deve-se tornar a Geodesia funcional.

- A definição de *Vanícek and Krakiwsky (1978)* sugere uma separação em três funções principais, que definem três sub-disciplinas:

- (a) Posicionamento (G. Geométrica);
- (b) Campo gravítico da Terra (G. Física);
- (c) Variações temporais (Geodesia Dinâmica).

## POSICIONAMENTO

- É claro que, com esta divisão funcional da Geodesia, não há lugar para quaisquer «geodesias» definidas artificialmente.

- Posicionamento é a tarefa geodésica que a generalidade da comunidade humana melhor compreende.

- Os pontos podem ser posicionados quer individualmente, quer fazendo parte de uma rede de pontos.

- As posições determinadas podem ser absolutas (referentes a um sistema de coordenadas) ou relativas (referentes a outros pontos).

## CAMPO GRAVÍTICO

As razões que levam os geodestas a estudar a geometria do campo gravítico da Terra são:

- O conhecimento da geometria do campo gravítico é necessário para tornar possível a transformação das observações geodésicas, feitas no espaço físico (afectado pela gravidade), para o espaço geométrico onde as posições são definidas.
- As formas das superfícies equipotenciais e das linhas de prumo são necessárias para projectos que envolvam o ambiente físico (por exemplo, estudo do fluxo da água).

## VARIAÇÕES TEMPORAIS

As variações temporais de posições e do campo gravítico resultam das deformações da Terra devido à sua não rigidez e à sua dinâmica.

Em Geodesia, é pouco importante saber quais as causas destes movimentos - que podem ser marés terrestres, afundamento (subsidência) e levantamento da crosta, forças tectónicas ou outros fenómenos (ainda desconhecidos).

O estudo destas causas é do domínio da Geofísica e da Geologia, mas os aspectos geométricos são do âmbito da Geodesia.

Outras instituições seguem outra via. Por exemplo, o Comité de Geodesia dos EUA (1978) afirma que os principais objectivos da Geodesia podem ser:

- Estabelecer e manter as redes geodésicas tridimensionais de controlo terrestre, tanto nacionais como globais, reconhecendo a variabilidade temporal destas redes.
- Medir e representar fenómenos geodinâmicos (movimento do Pólo, marés terrestres e movimentos da crosta).
- Determinar o campo gravítico da Terra, incluindo as suas variações temporais.

## A teoria da Geodesia

- Para desempenhar todas estas funções, a Geodesia abrange um largo espectro de actividades, que vai desde a pesquisa teórica até à aquisição de dados no campo.
- Há geodesistas que se especializam na teoria e outros que se especializam na prática ou experimentação da Geodesia.
- É certo que a demarcação está muito mal definida, e é difícil estabelecer classificações rígidas; contudo, são possíveis algumas generalizações.

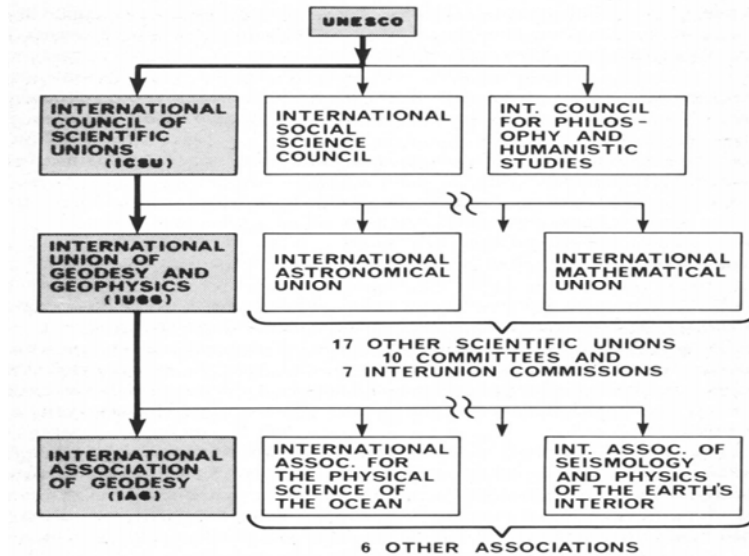
## A teoria da Geodesia

- A natureza global da Geodesia impõe que muito do trabalho teórico seja feito, quer nas universidades quer nas instituições governamentais
- São poucos institutos privados que acham economicamente viável fazer alguma investigação em Geodesia.
- Na Geodesia é usual combinar a teoria e a prática dentro da mesma instituição, embora existam institutos especializados em investigação geodésica, e outros especializados nas aplicações.

## A teoria da Geodesia

- Muita da investigação geodésica é também efectuada sob o disfarce de Ciência do Espaço, Geofísica, Oceanografia, etc..
- Tal como nas outras áreas, para a teoria geodésica é de grande importância a comunicação científica internacional.
- Os canais de comunicação foram assegurados e formalizados sob o patrocínio do Conselho Internacional das Uniões Científicas da UNESCO.

As organizações internacionais encarregues destes canais são as indicadas de acordo com "The World of Learning 1978-79" (1979).



Introdução à Geodesia – Estrutura da Geodesia

FCUL-EG

### Associação Internacional de Geodesia

- A IAG é a organização directamente responsável por coordenar as actividades geodésicas, tal como foi estabelecido pela International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG), em 1978.
- A Associação está dividida em comissões, grupos de estudo, secretariados e centros (IGS, IERS, IGFS, ILRS, IVS etc.), que são estabelecidos para tratar de problemas de actualidade.
- Existem ainda outras organizações internacionais que possuem algum interesse estabelecido no campo da Geodesia.

Introdução à Geodesia – Estrutura da Geodesia

FCUL-EG

## Associação Internacional de Geodesia

- A IAG reúne-se de 4 em 4 anos (usualmente com as outras seis Associações da IUGG), sob a forma de simpósios científicos, para discutir várias questões e aprovar resoluções (recomendações para os países membros).
- Cada um dos 69 países membros designa um delegado oficial à IAG. É, habitualmente, nomeado pela sociedade nacional que agrupa os profissionais da Geodesia.
- Cada delegado tem um voto no Conselho da IAG.
- Para manter os outros países informados sobre os seus avanços e actividades, cada país membro submete à IAG um relatório quadrienal, por ocasião das assembleias da IUGG.

## Associação Internacional de Geodesia

A IAG publica uma revista científica trimestral, o "Journal of Geodesy".

- Para além deste jornal oficial, existem outros jornais nacionais e internacionais que divulgam, completamente ou em parte, assuntos de carácter geodésico.
- O correspondente da IAG em Portugal: Delegado da Secção Portuguesa da União Internacional de Astronomia, Geodesia e Geofísica (SPUIAGG).
- Actualmente, o delegado é o Eng<sup>o</sup> João Agria Torres representando o IGP (Instituto Geográfico Português)
- "Site" da IAG: <http://www.iag-aig.org>



## A prática geodésica

- A prática da Geodesia está com muita frequência subjugada às necessidades da cartografia dos respectivos países.
- Na maior parte das vezes, esta relação reflecte-se na estrutura organizacional da Geodesia.
- Por razões semelhantes, a prática da Geodesia, em alguns países, está quase inteiramente nas mãos dos militares.
- Enquanto em muitos dos casos isso constitui uma vantagem, noutros leva ao detrimento da profissão, em particular quando todos os trabalhos geodésicos são efectuados para apoio da cartografia militar.

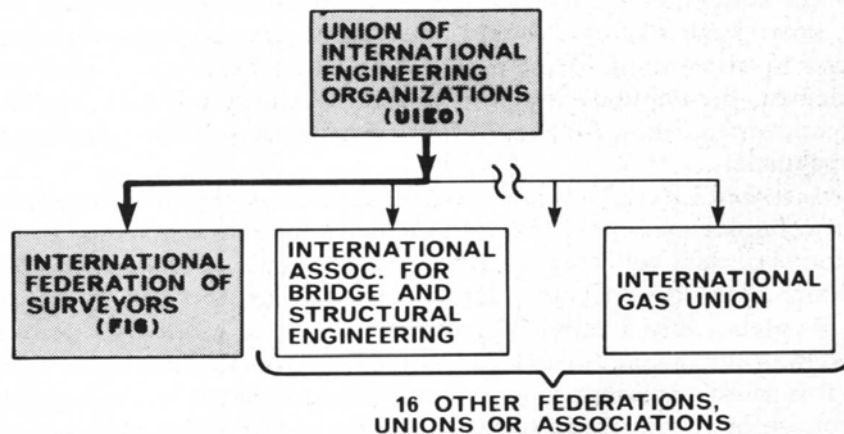
## A prática geodésica

- Requer não somente profissionais geodésicos - cientistas e engenheiros - mas também técnicos e pessoal auxiliar.
- Há cerca de 25 anos, foi estimado que os trabalhos geodésicos, a nível mundial, relacionados somente com a cartografia, empregavam cerca de 15 mil profissionais, 45 mil técnicos e 90 mil auxiliares.
- Destes, cerca de 60% eram empregados governamentais e 40% do sector privado.
- O custo destes trabalhos totalizava cerca de 525 milhões de dólares (valores de 1976).

## A prática geodésica

- Para realizar os seus objectivos, a Geodesia usa uma grande variedade de técnicas e sistemas de medição.
- Há uns que são bastante simples e outros complicados; uns são terrestres e outros extraterrestres; uns são puramente geodésicos, enquanto outros são usualmente reconhecidos como pertencendo à Geofísica, à Oceanografia ou à Astronomia.

O geodesta que se dedica à prática do posicionamento tem, para além da IAG, um certo número de reuniões organizadas pelas comissões individuais da International Federation of Surveyors (mais conhecida por Fédération Internationale des Géomètres - a FIG); algumas destas comissões têm interesse pela prática geodésica.



- A estrutura da FIG é idêntica, com um correspondente nacional para cada uma das mais de 100 nações, nomeado directamente pelas sociedades profissionais topográficas nacionais.
- A FIG reúne-se de 3 em 3 anos, e não possui nenhuma publicação oficial própria.
- Outras associações internacionais, tais como a International Society for Photogrammetry (ISP), a International Cartographic Association (ICA), ou a Cartographic Section of the Centre of National Resources, Energy and Transportation of the U. N. (United Nations), têm também interesse na Geodesia, ainda que pouco relevante.
- Correspondente da FIG em Portugal: Delegado do Colégio de Engenharia Geográfica da Ordem dos Engenheiros (actualmente é a Eng<sup>a</sup> Maria João Henriques, do LNEC)
- Página da Internet da FIG <http://www.FIG.net>

## A profissão de geodesta

- O pessoal geodésico é composto por: cientistas, engenheiros, técnicos e auxiliares.
- Estas categorias diferem em relação ao ensino e à experiência, ou em relação a ambos.
- Um cientista geodésico deve possuir, usualmente, um grau de pós-graduação (um mestrado ou um doutoramento) obtido numa universidade que ofereça uma especialização em Geodesia.
- Um engenheiro é um profissional que faz a ponte entre o teórico (cientista) e o técnico.
- Um engenheiro deve entender a linguagem de ambas as categorias e ser capaz de comunicar com elas.

## A profissão de geodesta

- Um engenheiro geógrafo ou geodésico deve possuir uma licenciatura em que a Geodesia ocupe a parte essencial.
- O engenheiro deve possuir um bom conhecimento da teoria, ao mesmo tempo que deve dominar as ferramentas básicas que são da responsabilidade dos técnicos.
- O engenheiro geógrafo deve ser capaz de: estabelecer a forma de adquirir dados; supervisionar os valores recolhidos; e ser capaz de resolver pequenos problemas de carácter teórico.

## A profissão de geodesta

- A Geodesia ser o fundamento teórico da Topografia significa, em termos práticos, que um engenheiro geógrafo necessita de conhecer a Geodesia, do mesmo modo que um engenheiro químico deve saber química ou um engenheiro mecânico deve saber de máquinas.
- Deve ser requerido um bom conhecimento dos conceitos básicos, mas a profundidade dos restantes tópicos não deve ser reduzida.
- A falta da componente geodésica no currículo da sua formação reduz o engenheiro geógrafo a um técnico de Topografia.