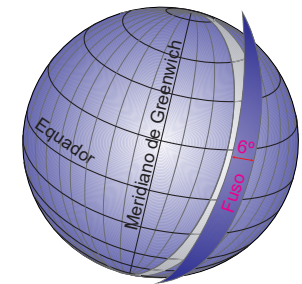
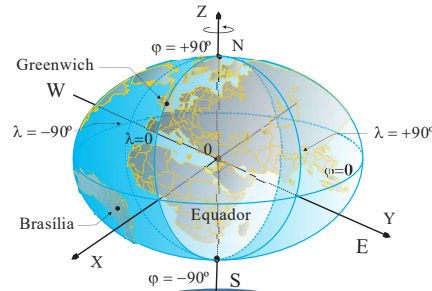


Topografia, Geodésia e Cartografia

Prof.: Dr. Tule César Barcelos Maia

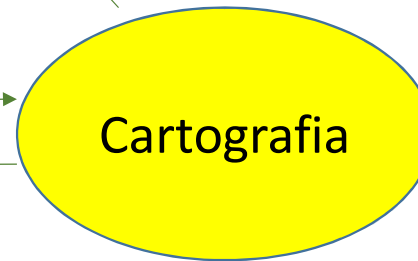
Relacionamento entre as áreas do conhecimento



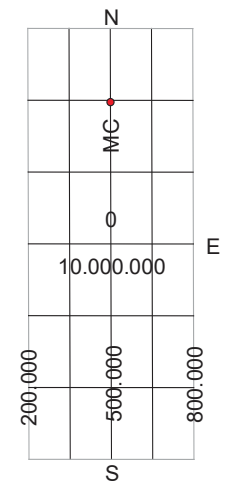
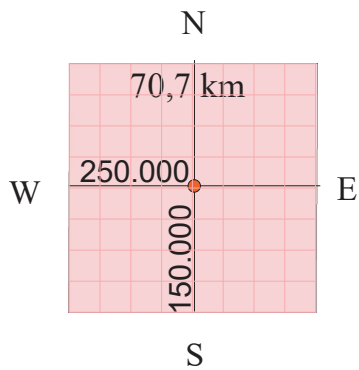
Representação
Global – sem
restrições



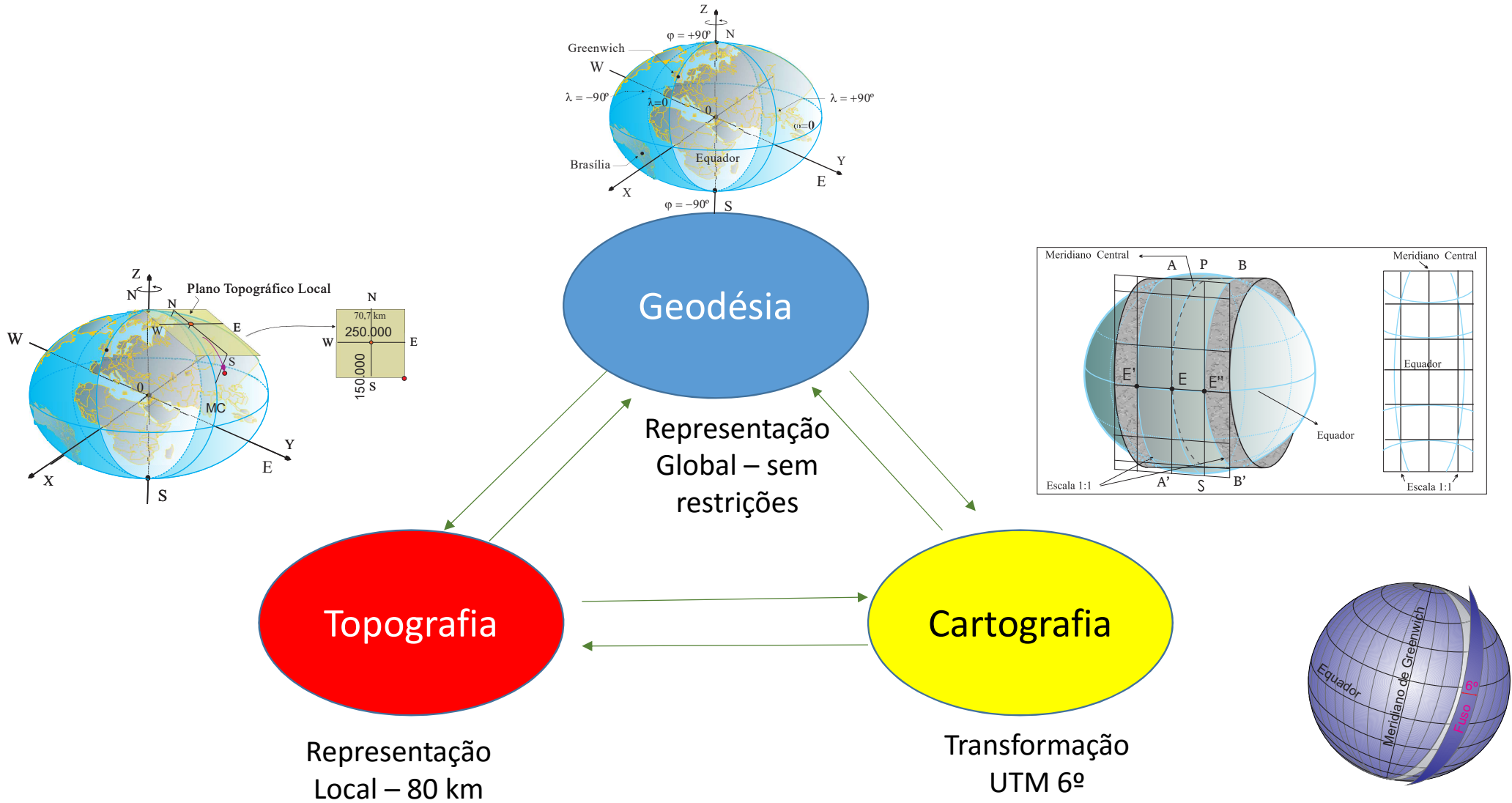
Representação
Local – 80 km



Transformação
UTM 6º

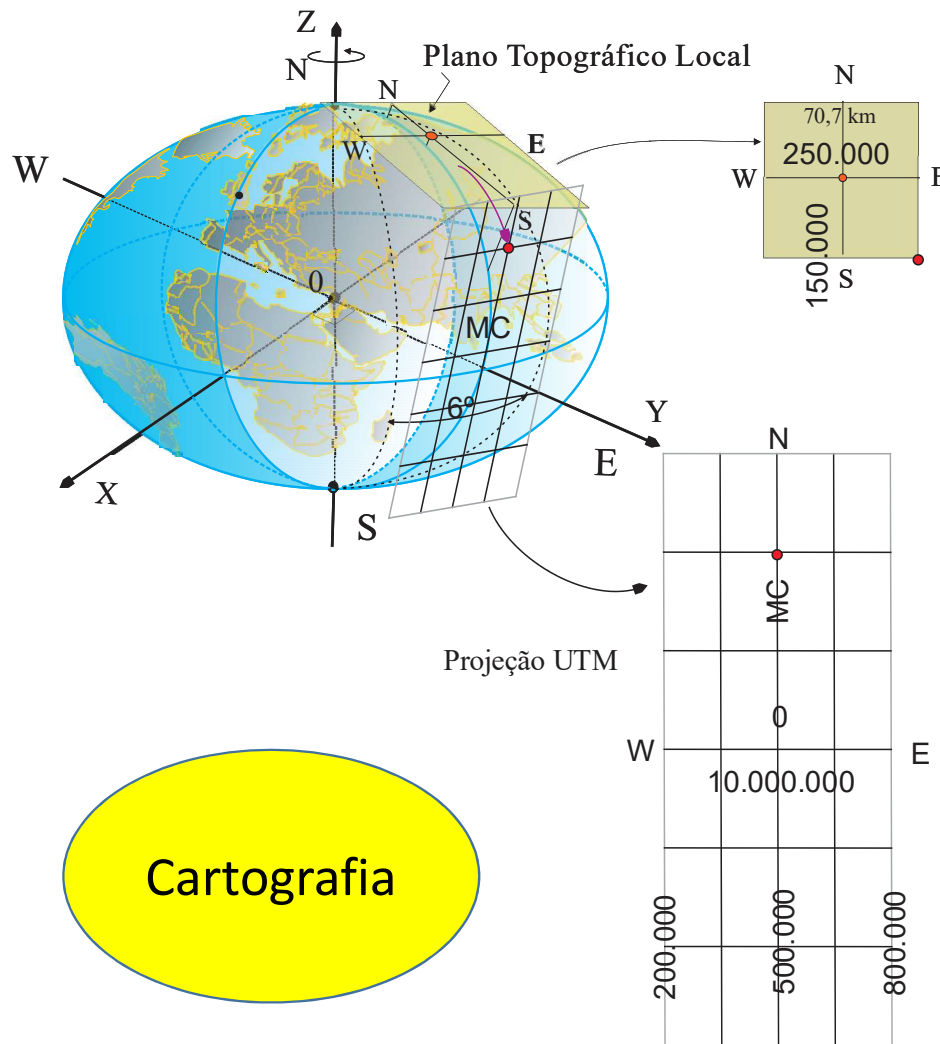


Relacionamento entre as áreas do conhecimento



Relacionamento entre as áreas do conhecimento

Geodésia



Topografia

Cartografia

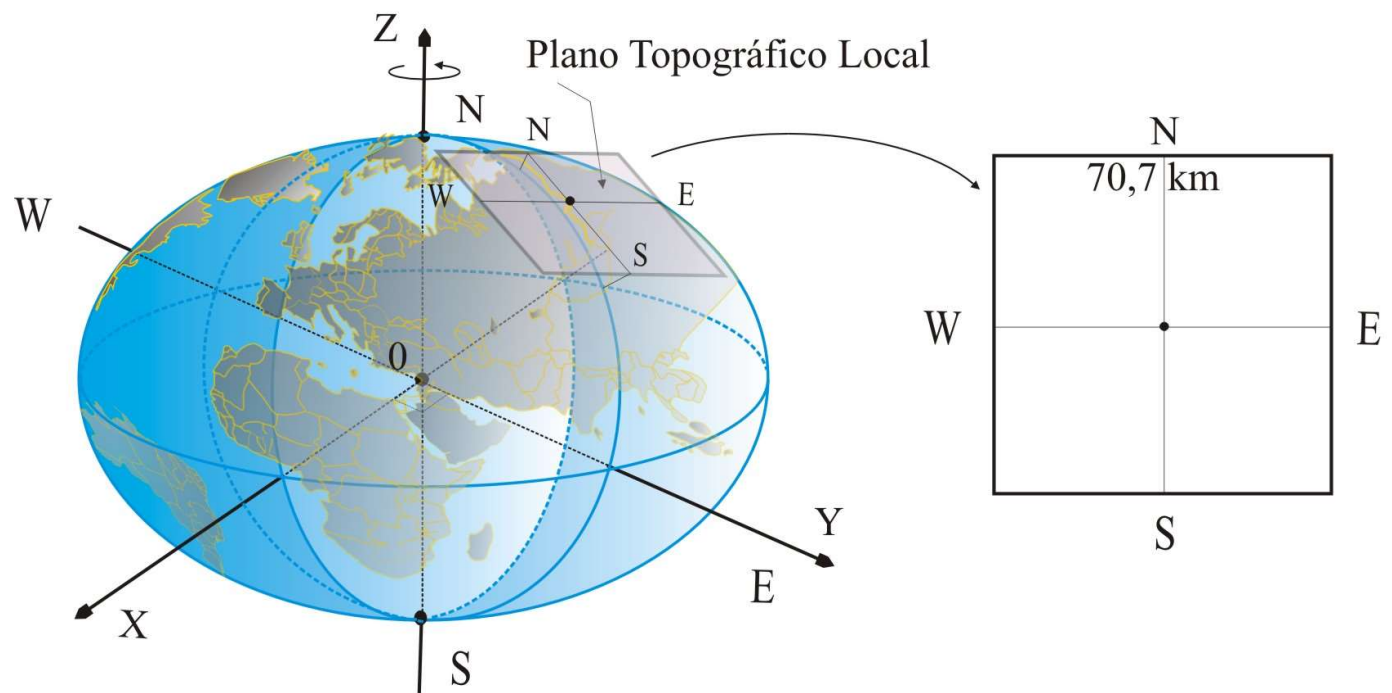
Relacionamento entre as áreas do conhecimento

Relação da Topografia com a Geodésia

A Topografia é muitas vezes confundida com a Geodésia pois se utilizam dos mesmos equipamentos e praticamente dos mesmos métodos para o mapeamento da superfície terrestre.

A **Topografia** tem por finalidade mapear uma *pequena porção* daquela superfície (área de raio até 40km)

A **Geodésia**, tem por finalidade, mapear *grandes porções* desta mesma superfície, levando em consideração as *deformações* devido à sua esfericidade.



Definição e objetivos da topografia

- Área do conhecimento baseada na trigonometria e geometria
- Estudo das técnicas e equipamentos para levantamento, considerando o ambiente e o operador
- Coleta de variáveis em campo
- Transformação dos dados ou cálculos para a representação dos elementos levantados
- Técnicas de representação do levantamento
- Locação de obras
- Controle de obras

Divisão da topografia

- Topometria
 - Planimetria
 - Altimetria
- Topologia
- Taqueometria
- Fotogrametria
 - Aérea ou Aerofotogrametria
 - Terrestre ou Fotogrametria Topográfica.

Divisão da topografia

Topometria: É o conjunto de processos empregados para a medição das grandezas lineares e angulares necessárias ao traçado da planta (planimetria) ou do perfil (altimetria).

Planimetria: É a medição de grandezas lineares e angulares sobre um plano horizontal. Estas grandezas são as distâncias horizontais e ângulos horizontais e são representadas em planos horizontais, a esta representação chama-se planta topográfica.

Altimetria: É a medição de grandezas lineares e grandezas angulares em um plano vertical. As grandezas lineares são as distâncias verticais, absolutas ou relativas. As grandezas angulares são os ângulos verticais (zenitais). Estas grandezas são representadas também em um plano vertical. A representação vertical pode ser o perfil ou corte ou elevação ou vista lateral. A única representação de altimetria em plano horizontal é das curvas de níveis.

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto

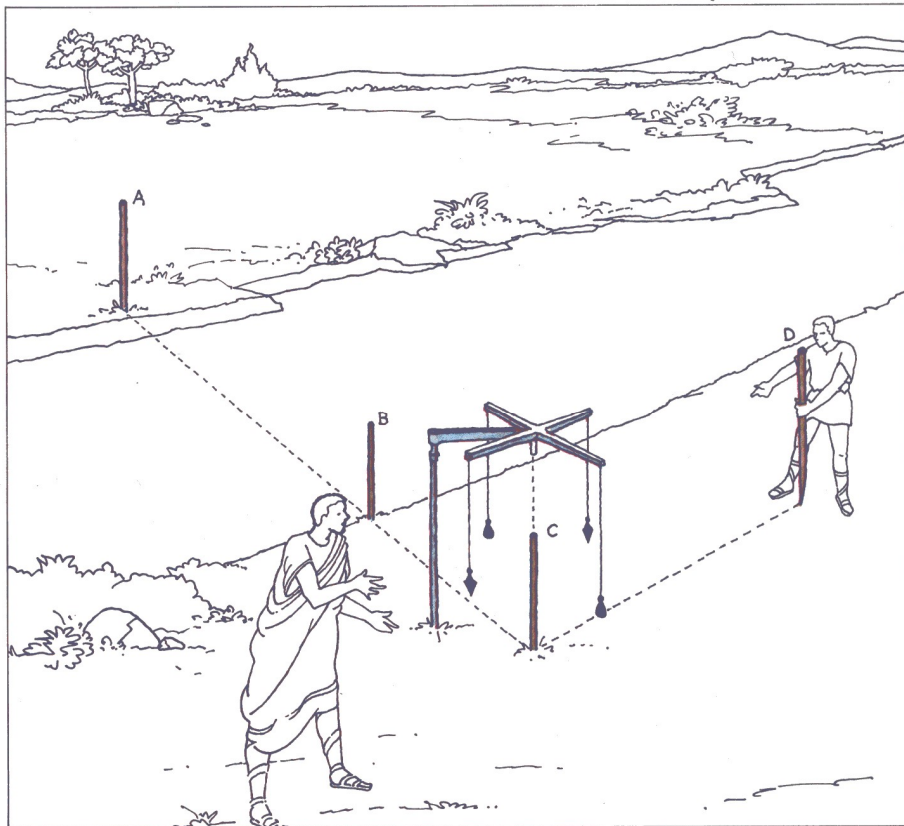


Figura: Groma (Wolf and Ghilani, 2002)

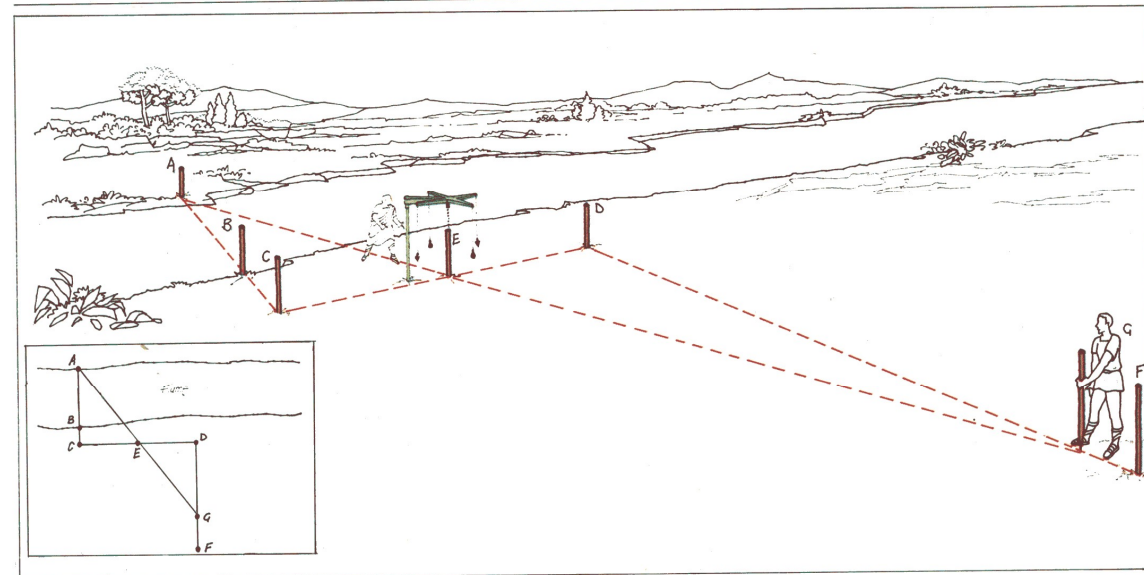


Figura: Utilização da Groma (Wolf and Ghilani, 2002)

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto



O “*Vernier*”: Em 1631 o francês Pierre Vernier publicou em Bruxelas a descrição de um aparelho para determinação de subdivisões em uma escala graduada.

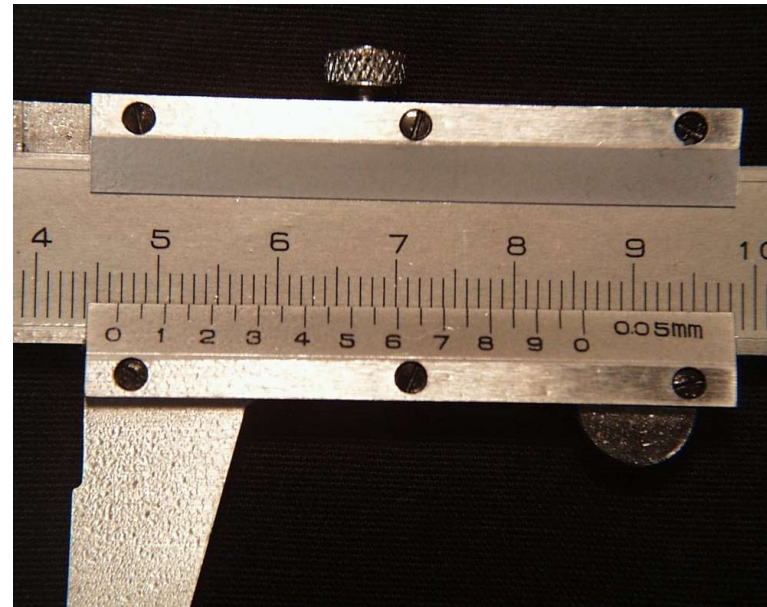


Figura: Vernier

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto



Figura: Transito

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto



Figura: Teodolito

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto



Figura: Estação Total

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto

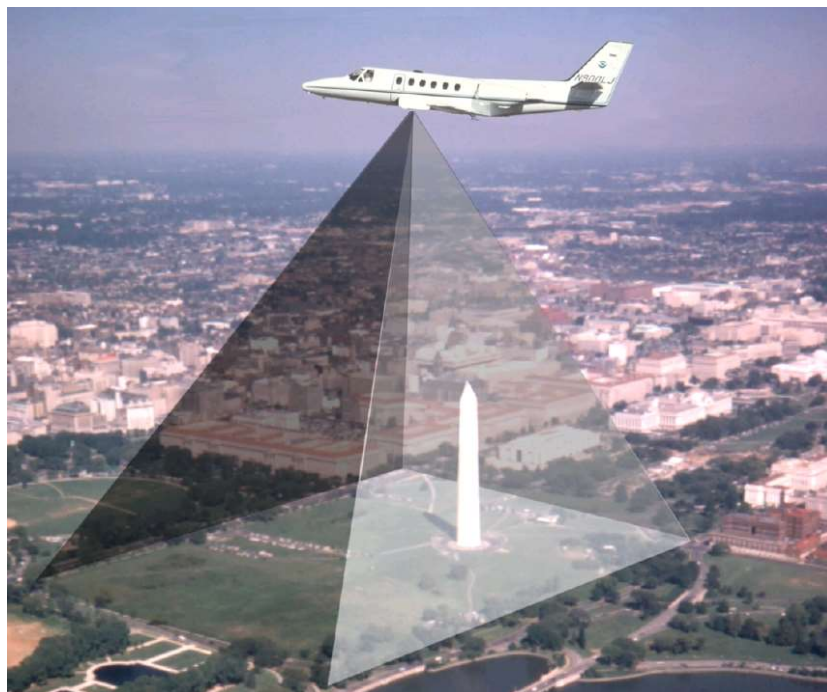


Figura: Aerofotogrametria

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto

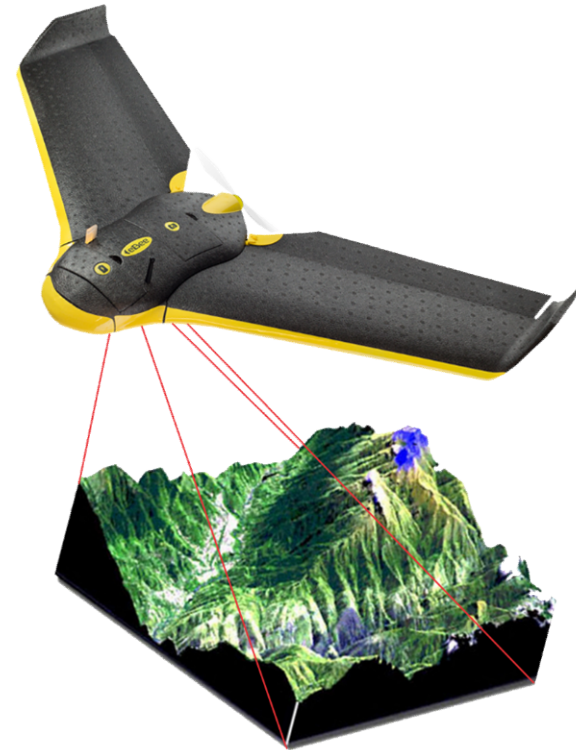
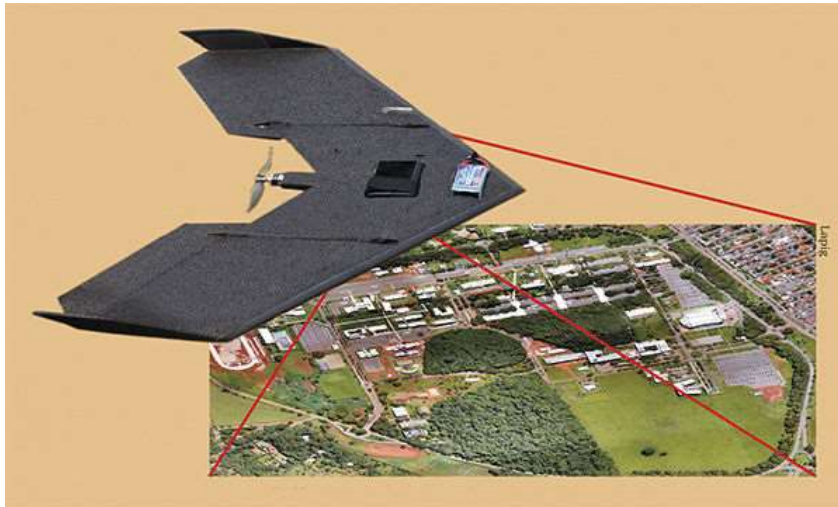


Figura: Vant

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto



Figura: GNSS

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto



Figura: Laser Scanner 3D

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto



Figura: Estação e Laser Scanner 3D

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto



Figura: MultiStation – Estação Total GNSS Scanner 3D

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto

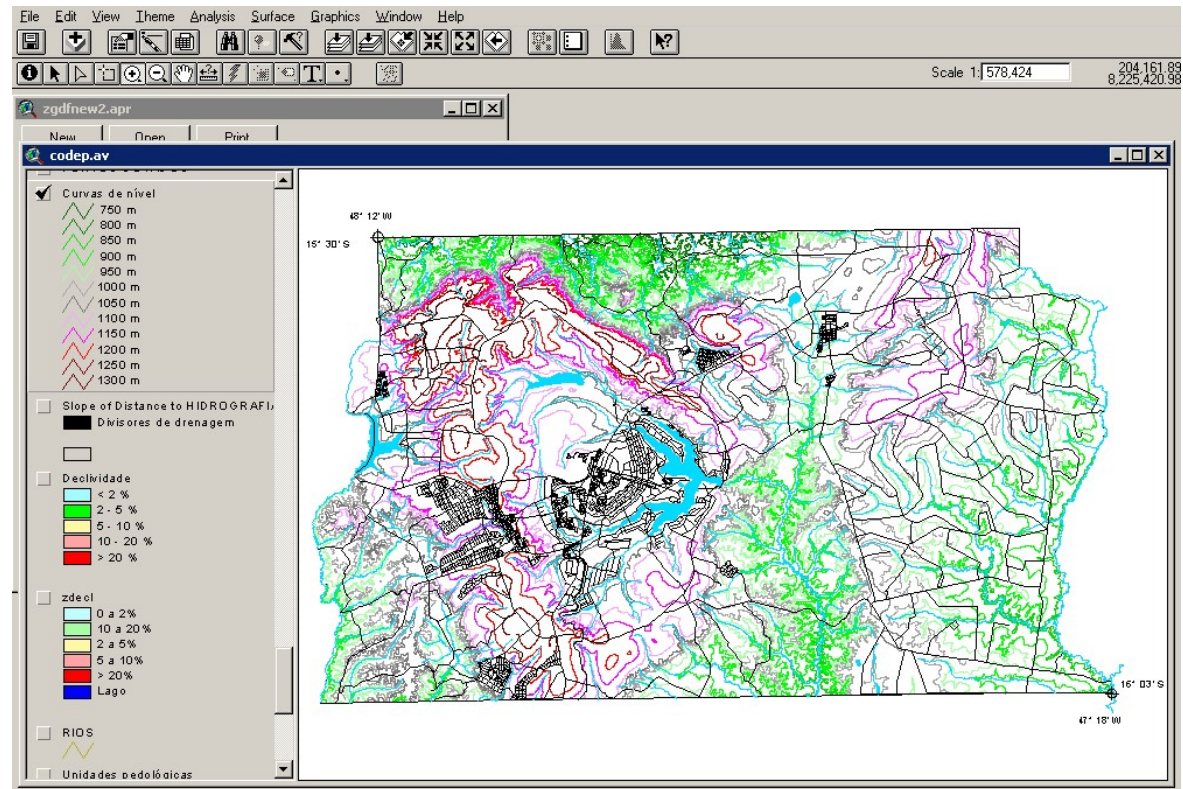


Figura: ArcGis

Origem e evolução da topografia, geodésia e sensoriamento remoto

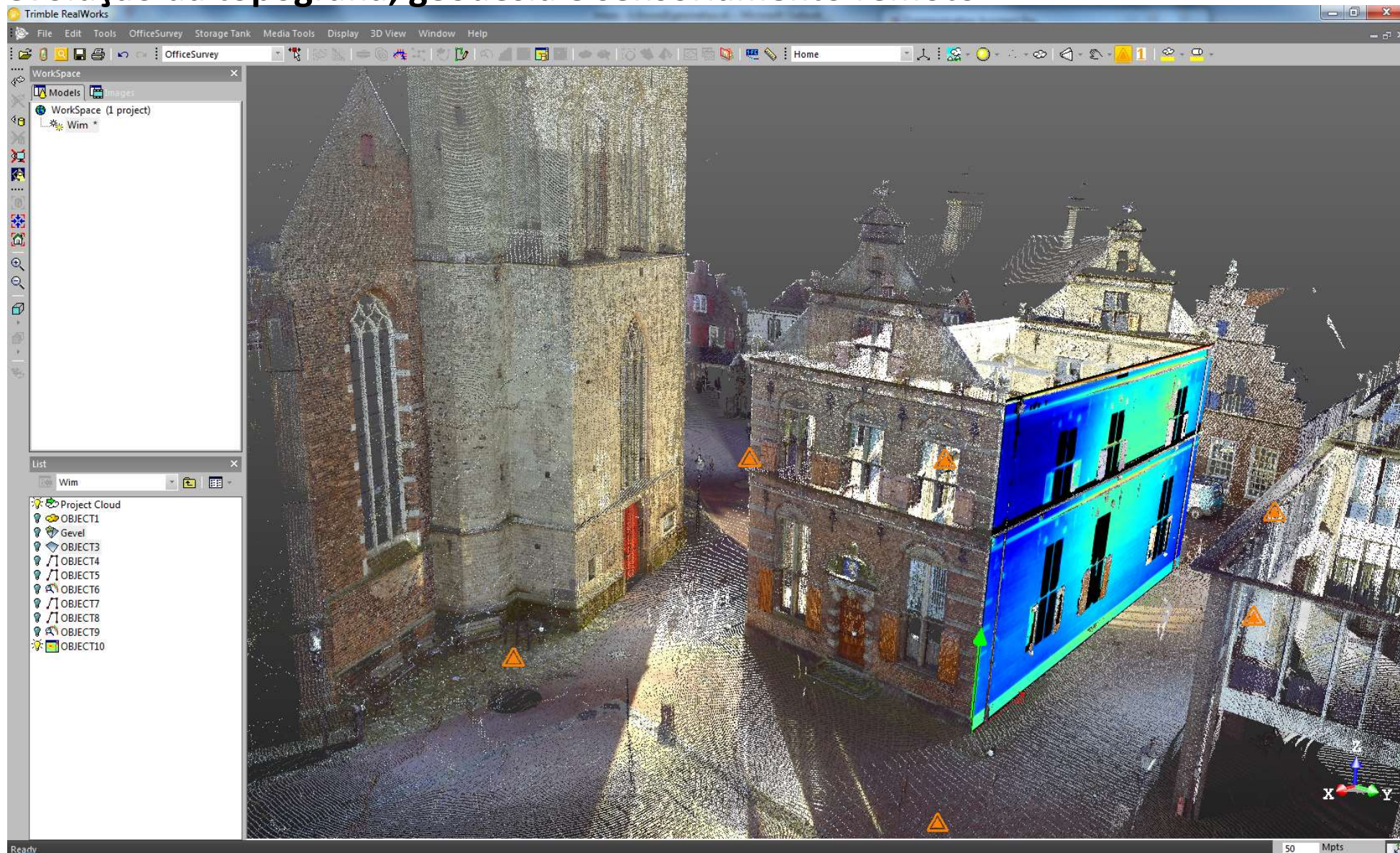


Figura:
Software 3D

Importância da Topografia

- é a base de qualquer projeto e de qualquer obra realizada por engenheiros ou arquitetos
- é fundamental no planejamento, projeto, e construção de obras de engenharia

Áreas

Planejamento: obras viárias, gasodutos, oleodutos, barragens, etc. são planejados em função da descrição espacial do terreno.

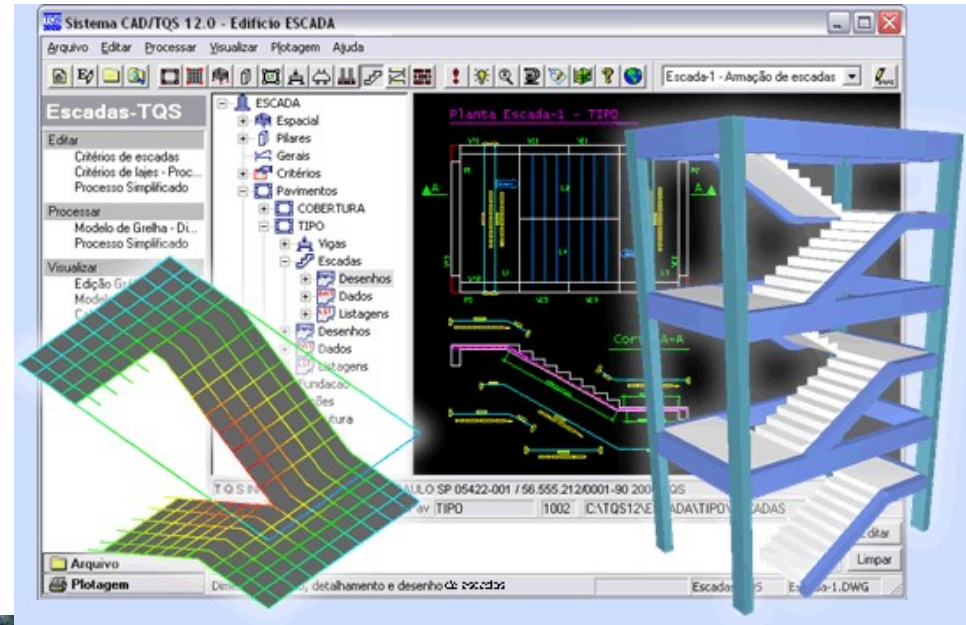
Projeto: obras são projetadas de acordo com posições relativas entre pontos conhecidos, marcos, limites do terreno, etc.

Construção: execução de acordo com projeto requer o estabelecimento de pontos e controle.

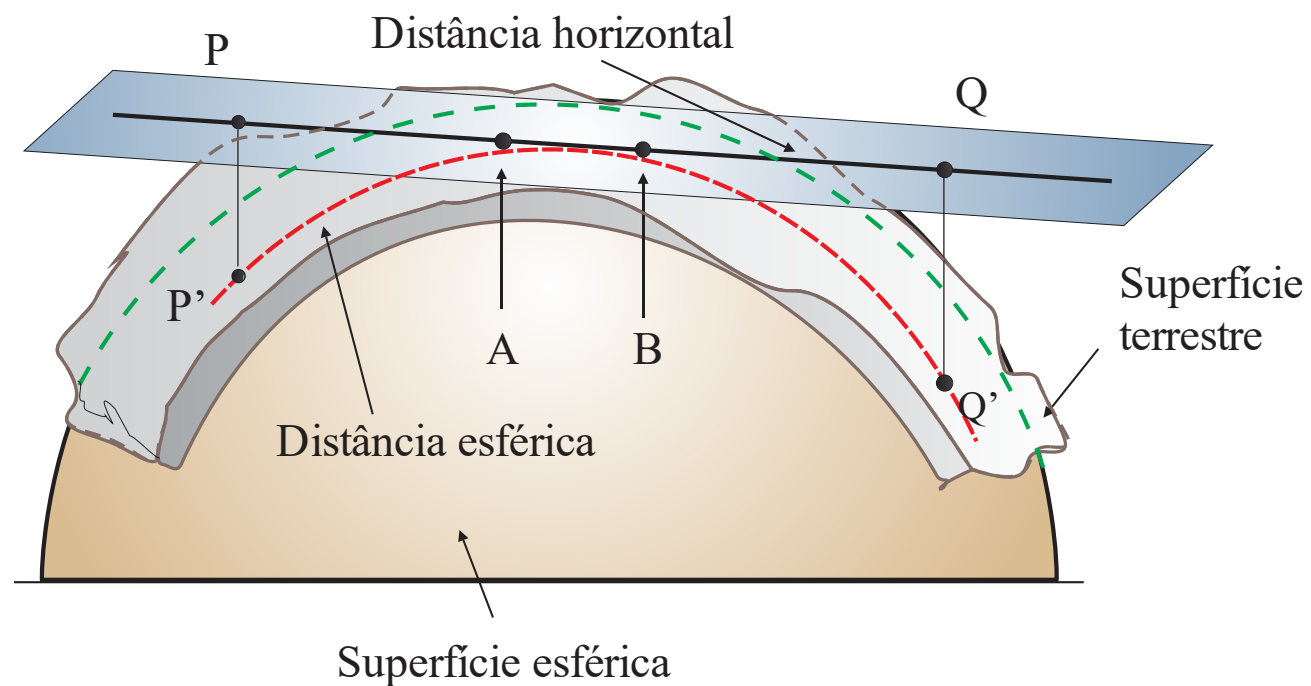
Importância na indústria e pesquisa: instalação de equipamentos de precisão.

Defesa e pesquisa espacial: construção de mísseis, bases de lançamento, posicionamento, controle de vôo, etc.

Importância da Topografia



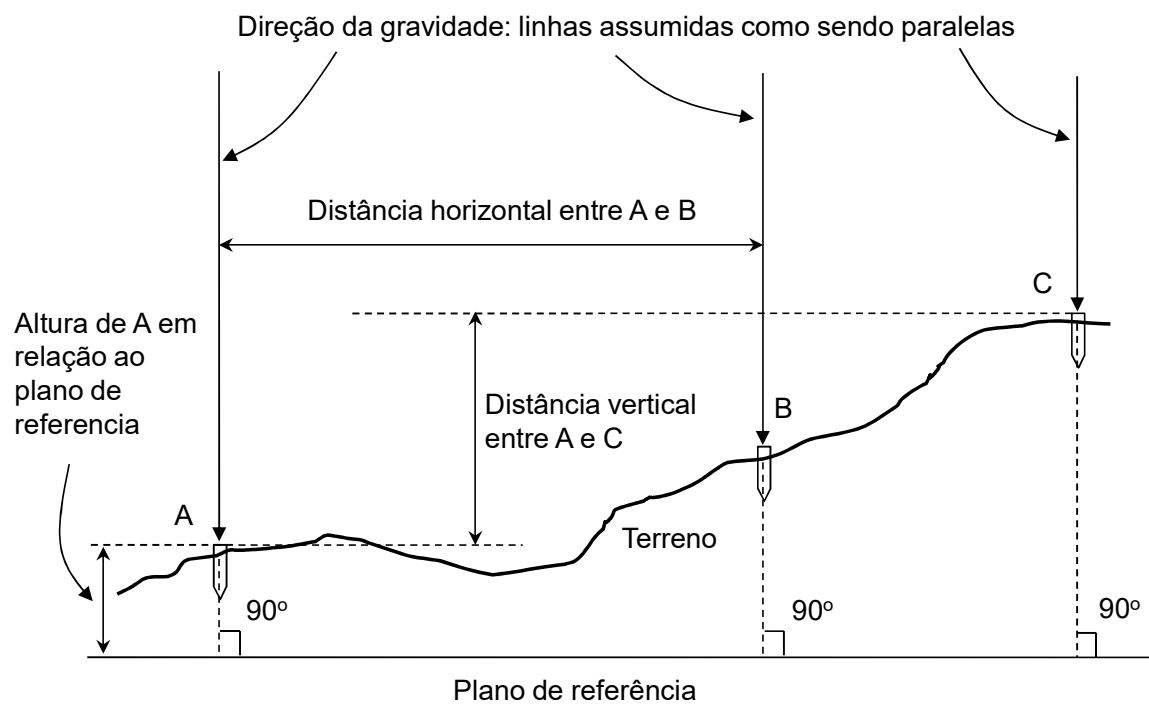
Plano Topográfico – Plano Local – Plano Horizontal



Entre **A** e **P** , **A** e **Q** maior distorção

Entre **A** e **B** menor distorção

Plano Topográfico – Plano Local – Plano Horizontal



UNIDADES DE MEDIDA – ANGULARES E LINEARES

Unidades de Medida

Medida Linear

metro (m)

1 milímetro (mm) = 0,001 m

1 centímetro (cm) = 0,01 m

1 quilômetro (km) = 1.000 m

1 polegada inglesa = 2,54 cm = 0,0254 m

1 pé = 30,48cm = 0,3048 m

1 jarda = 91,44cm = 0,9144m

1 milha brasileira = 2200 m

1 milha terrestre/inglesa = 1609,31 m

Unidades de Medida

Unidades de Medida Angular

a) Grau ($^{\circ}$): $1^{\circ} = 60'$ $1' = 60''$

b) Grado ($^{\circ}$): $400^{\circ} = 360^{\circ}$

c) Radiano (rad): $2\pi \text{ rad.} = 360^{\circ}$

onde: $\pi = 3,141592$.

Unidades de Medida de Superfície

1 are = 100 m²

1 acre = 4.046,86 m²

1 hectare (ha) = 10.000 m²

Unidades de Medidas de Volume

m³ (metro cúbico)

1 m³ = 1.000 l (litro)

1 litro = 1.000 cm³

Principais Escalas e suas Aplicações

A seguir encontra-se um quadro com as principais escalas utilizadas por engenheiros e as suas respectivas aplicações. Dependendo da escala, a denominação da representação muda para *planta*, *carta* ou *mapa*.

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 1:1.000
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 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

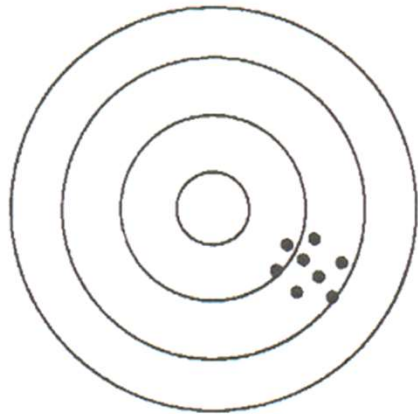
Topografia na Internet

URL	Proprietário do sítio
<u>Órgãos Federais Reguladores e Normatizadores</u>	
http://confea.org.br	Conselho Nacional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia: regulamentação do exercício da profissão
http://www.incra.gov.br	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
http://www.ibge.gov.br	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
http://www.inpe.br	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: imagens de satélite
Outros: ANA, ANEEL, IBAMA, etc.	
<u>Órgão Internacionais</u>	
http://www.ngs.noaa.gov	National Geodetic Survey (Estados Unidos)
http://www.usgs.gov	United States Geological Survey
http://www.asprs.org	American Society for Photogrametry and Remote Sensing
http://www.geod.nrcan.gc.ca	Geodetic Survey Division (Canadá)
<u>Associações Profissionais</u>	
http://www.fig.net	Federação Internacional de Topógrafos
http://www.iag-aig.org	Associação Internacional de Geodésia
Sites de revistas, conselhos profissionais, etc...	

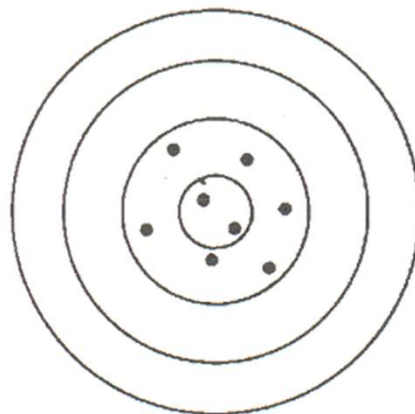
Introdução às Medições

Exatidão vs. Precisão

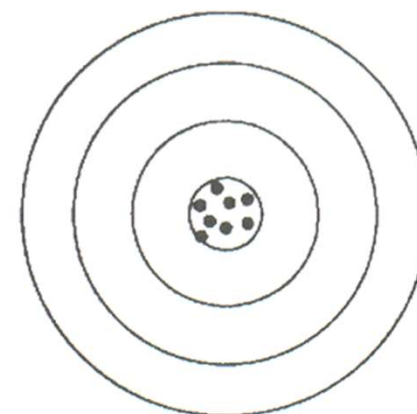
A figura a seguir ilustra a diferença entre acurácia e precisão.



Alvo 1:
Boa precisão
Acurácia ruim
(média fora do círculo central)



Alvo 2:
Precisão ruim
Boa acurácia
(média dentro do círculo central)



Alvo 3:
Boa precisão
Boa acurácia
(média dentro do círculo central)

Fontes de Erros

As fontes de erros em medidas podem ser classificadas em três categorias: do operador, de instrumentos e da natureza:

Erros operacionais: ocorre devido à imperfeição intrínseca das medidas. Nenhum operador tem visão que permita estimar uma parte fracionária completamente, até mesmo porque, em se tratando de um número natural, esta tem infinitas casas decimais.

Erros instrumentais: por mais sofisticada que seja a técnica de construção dos equipamentos topográficos, imperfeições permanecem. Além disso, com o uso os equipamentos podem ser desgastados e desajustados.

Erros naturais: são conseqüências de variações de temperatura, vento, umidade, campo magnético terrestre, etc. Por exemplo, uma trena pode contrair ou dilatar se estiver sendo utilizadas em temperaturas diferentes daquelas de calibração.