

08 de maio de 2014



*TECNOLOGIAS PARA  
LEVANTAMENTO  
ASPECTOS ATUAIS  
(UMA VISÃO GERAL)*

**Dr. Régis F. Bueno**

Eng. Agrimensor

Diretor da

Geovector Eng. Geomática

# Coleta de dados

## O que considerar?

- Primeiro desafio:
  - o conhecimento e seu bom uso.
    - Conhecimento do contexto
    - Limites tecnológico
    - Metodologias
    - Implicações futuras
    - Metadados
  - Integração das tecnologias atuais.

# O quê sempre deve preceder a melhor tecnologia?

## Conhecimento

**BYRNE e KELLY** - The ABC of  $x,y,z$  -  
21 Principles for Consideration by Surveyors and  
Other Geospatial Professionals - **FIG**

- Aplicação (das Ciências),
- Comportamento (conduta) e
- Contexto (ambiente de trabalho ou pesquisa).

*Nossas **teorias** poderão ser **superadas** por **outras melhores**, mas os **resultados** de nossas **observações** permanecerão como objetos permanentes de **inestimável valor**.*

Karl Terzagui



# Tecnologias comentadas

- Taqueometria
- Posicionamento por satélite
- Varredura laser
- Fotogrametria
- Batimetria
- Sistemas inerciais
- Combinações de tecnologias

# Estação total

- Evolução constante
  - Memória
  - Programas
  - Comunicação de dados
  - Integração c/ GNSS
  - Robotizada; controle remoto
  - Imagem
  - Varredura lenta
  - Reduções de custo ?



Fonte: [www.santiagoocintra.com.br](http://www.santiagoocintra.com.br)

# Estação total

- Posicionamento

- Equipamento padrão
- Apoio
- Levantamentos
- Monitoração
- Demarcação
- Baixa a alta acurácia
- Nivelamento trigonométrico
- Programas



Fonte: leica-geosystems.com.br

- Acesso a Web
- Varredura laser
- Agrega imagem
- Uso fotogramétrico ?

# GNSS

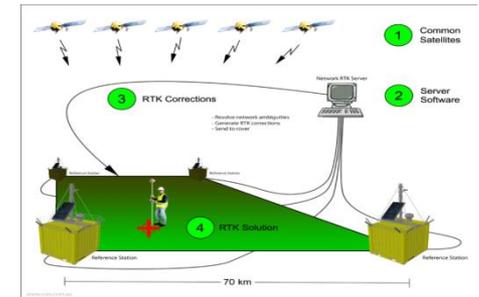


- Posicionamento absolutos e relativos em tempo real ou pós processado.

- Estudos científicos
- Navegação

- Agrimensura e Cartografia

- Cadastro
- Construção
- Guiamento de máquinas
- Mapeamento
- Perícias
- outros



Fonte: [www.grupoavanzi.com](http://www.grupoavanzi.com)



Fonte: [leica-geosystems.com.br](http://leica-geosystems.com.br)

Fonte: [santiagoocintra.com.br](http://santiagoocintra.com.br)

# Varredura laser

- Nuvem de pontos (Point Cloud Data)
  - Modelagem 3D ou 4D com grande detalhamento;
  - Agrega imagens
  - As built ou **Building Information Model (BIM)**



Fonte: topcon.com



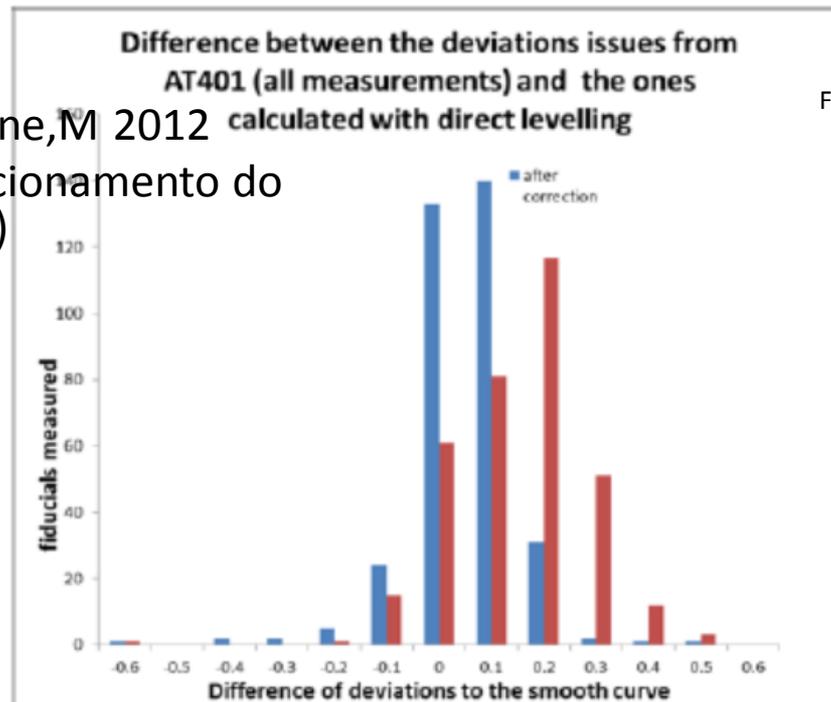
Fonte: leica-geosystems.com.br

# Laser tracker

- Topografia industrial 3D
    - Curta distância x altíssima precisão ( $\mu\text{m}$ )
    - Ex:
      - Missiaen, D; Duquenne, M 2012
- Usó no CERN para posicionamento do colisor de hadrons (LHC)  
Dist @ 53 m

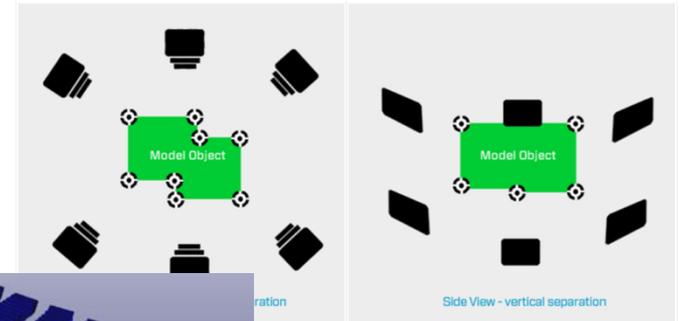
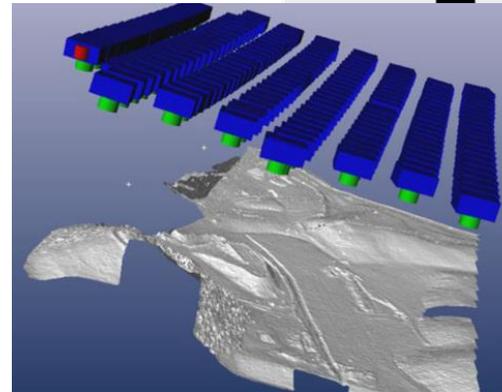


Fonte: leica-geosystems.com



# Fotogrametria

- Terrestre a curta distância
  - *câmera reflex monobjetiva digital (DSLR)*
  - *Plantas*
  - *Ortofotos*
  - *Modelos*

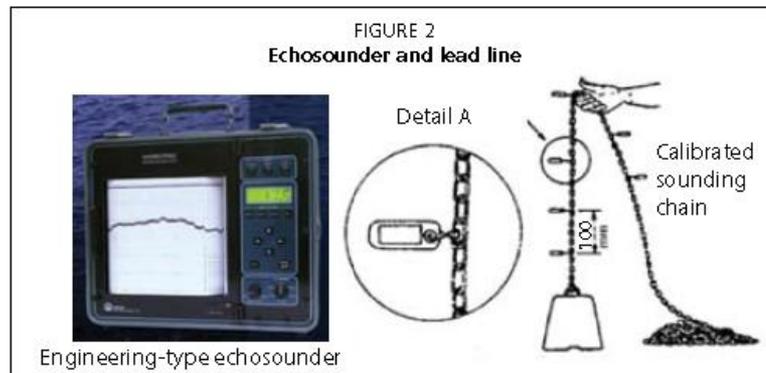


Fonte: photomodeler.com



# Batimetria

- Ecobatímetro / GPS / plataforma



Fonte: [www.fao.org/docrep/013/i1883e/i1883e05.pdf](http://www.fao.org/docrep/013/i1883e/i1883e05.pdf)

- Plataforma navegável auto propelida

# Sistema inercial

## Giroscópio

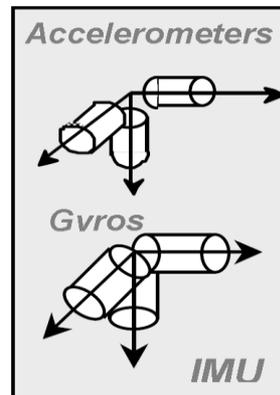
- Orientação
  - Tuneis e interiores
  - Ambientes de floresta densa
  - Interior de construções



Fonte:sokkia

## Sistemas inerciais

- IMU + Posicionamento.
  - Navegação
  - Sistemas de mapeamento



Mostafa, M. M. R.



[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

# Integração

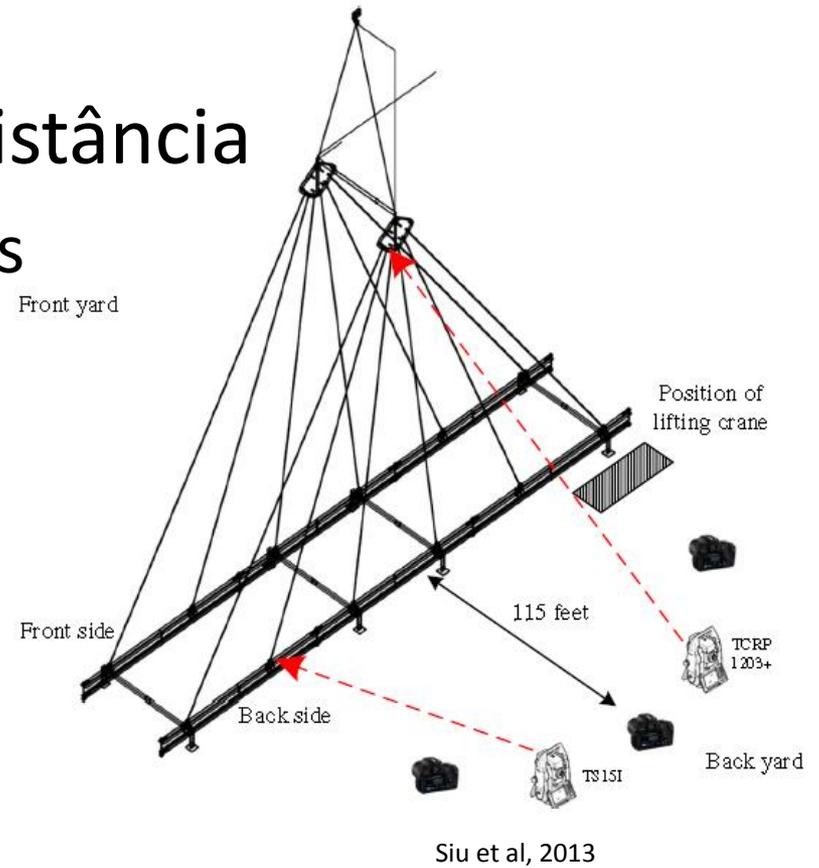
- Exemplo: Sistema de varredura dinâmico
  - Posicionamento por satélite
  - Varredura laser
  - Sistema inercial
  - Imagens



Fonte: [topcon-positioning.com](http://topcon-positioning.com)

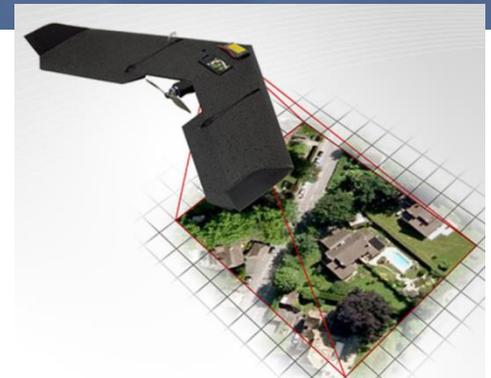
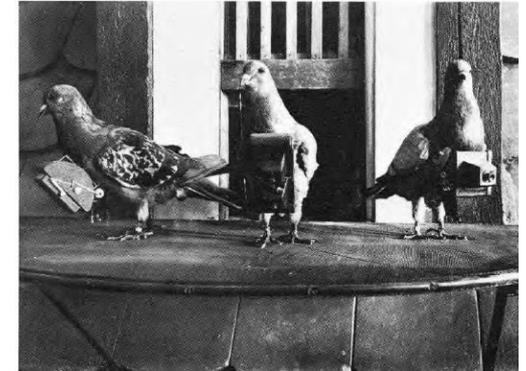
# Integração

- Estação total robótica
- Fotogrametria a curta distância
  - Medição de deformações
    - elementos estruturais



# Integração

- Fotogrametria Aérea por Vant
  - Imageamento / GPS / plataforma **VANT**
  - Eisenbeis, H. 2009
    - 0,05 m a 0,15 m
  - Legislação
    - Ministério da Defesa



# Integração

- Ecobatímetro / GPS / plataforma



Fonte: [codensurveyboat.com/](http://codensurveyboat.com/)



Fonte: <http://www.evologics.de/>

- Obrigado

***Régis F. Bueno***

*Eng. Agrimensor, Dr*

[regisbueno@geovector.com.br](mailto:regisbueno@geovector.com.br)

[regisbueno@uol.com.br](mailto:regisbueno@uol.com.br)

skipe: regis.f.bueno

(11) 9 9655 8933

(19) 3671 7334