

INTRODUÇÃO AO LEVANTAMENTO DE SOLOS

variabilidade espacial dos solos → fenômeno natural resultante da interação dos diferentes **fatores** e **processos** de formação e suas inter-relações com o ambiente.

As diversas combinações de **fatores** (clima, relevo, material de origem, organismos e tempo) promovem a ação de um determinado **processo pedogenético**, imprimindo ao solo propriedades intrínsecas que os diferenciam.

As Variações são condicionadas pelas condições ambientais.

Em uma paisagem podemos observar uma variabilidade muito grande de solos e que podem ser identificados, caracterizados e serem alocados em mapas.



Levantamentos de Solos

- O uso racional, economicamente viável e ambientalmente sustentável do solo exige um conhecimento prévio em relação as suas principais características, limitações e aptidão de uso.

- **Levantamento de solos**



Identificação e caracterização

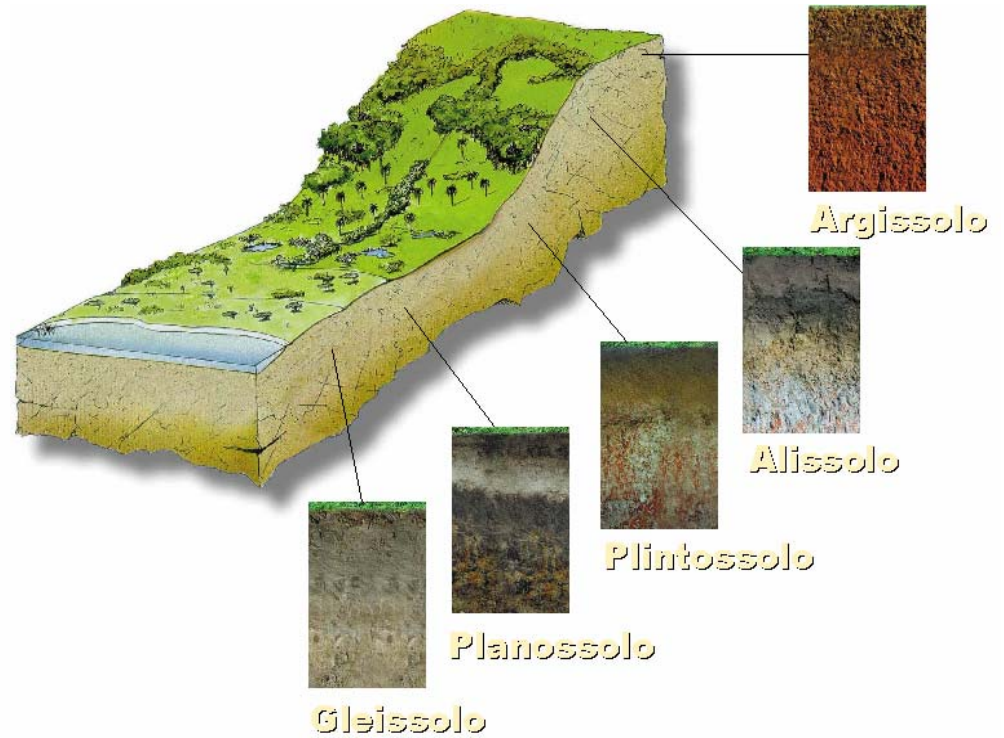
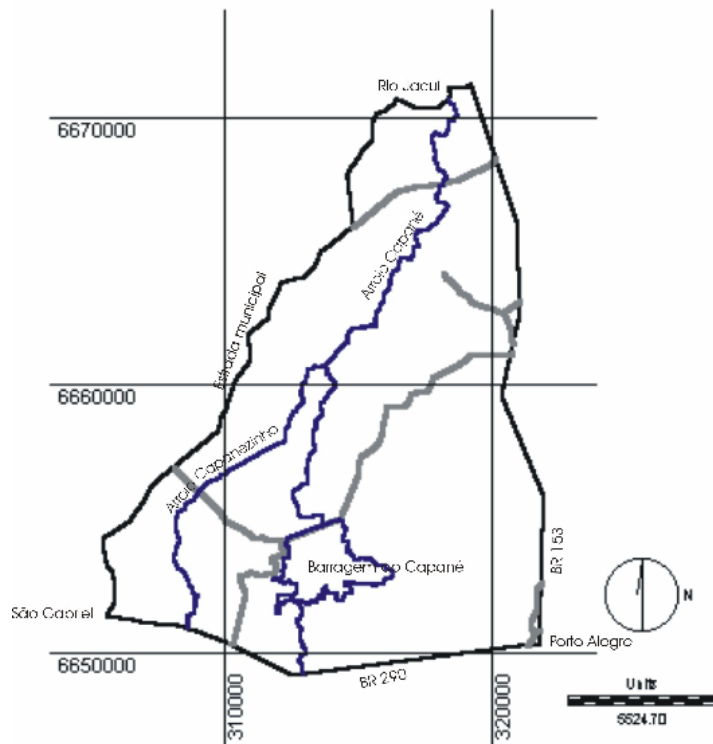
Sistema natural ou taxonômico (SiBCS, Soil Taxonomy, WRB-FAO)



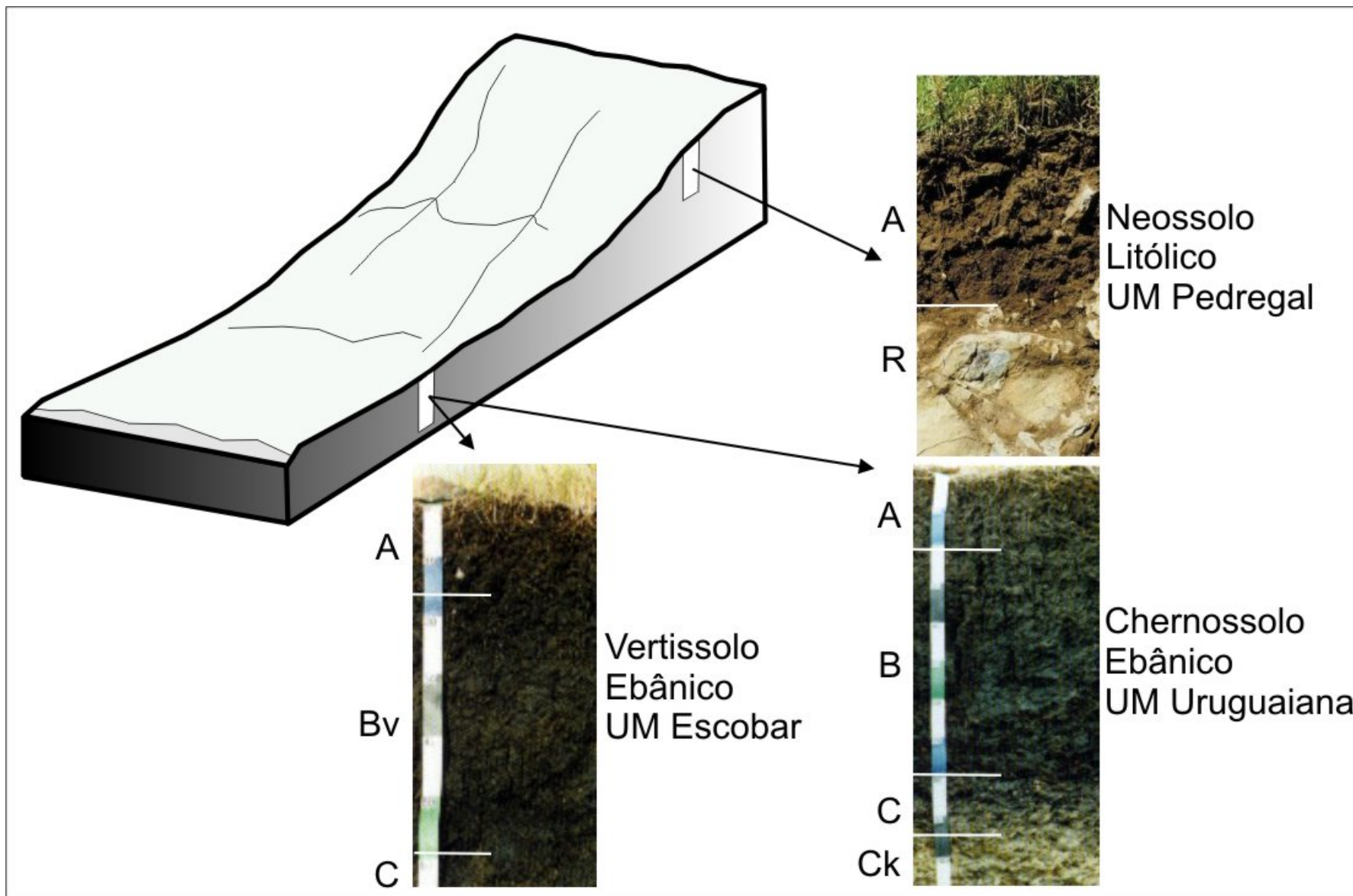
Classificação técnica ou interpretativa

- Sistema de aptidão agrícola das terras (Ramalho Filho e Beek, 1995)
- Sistema de capacidade de uso das terras (Lepsch et al. ,1991)

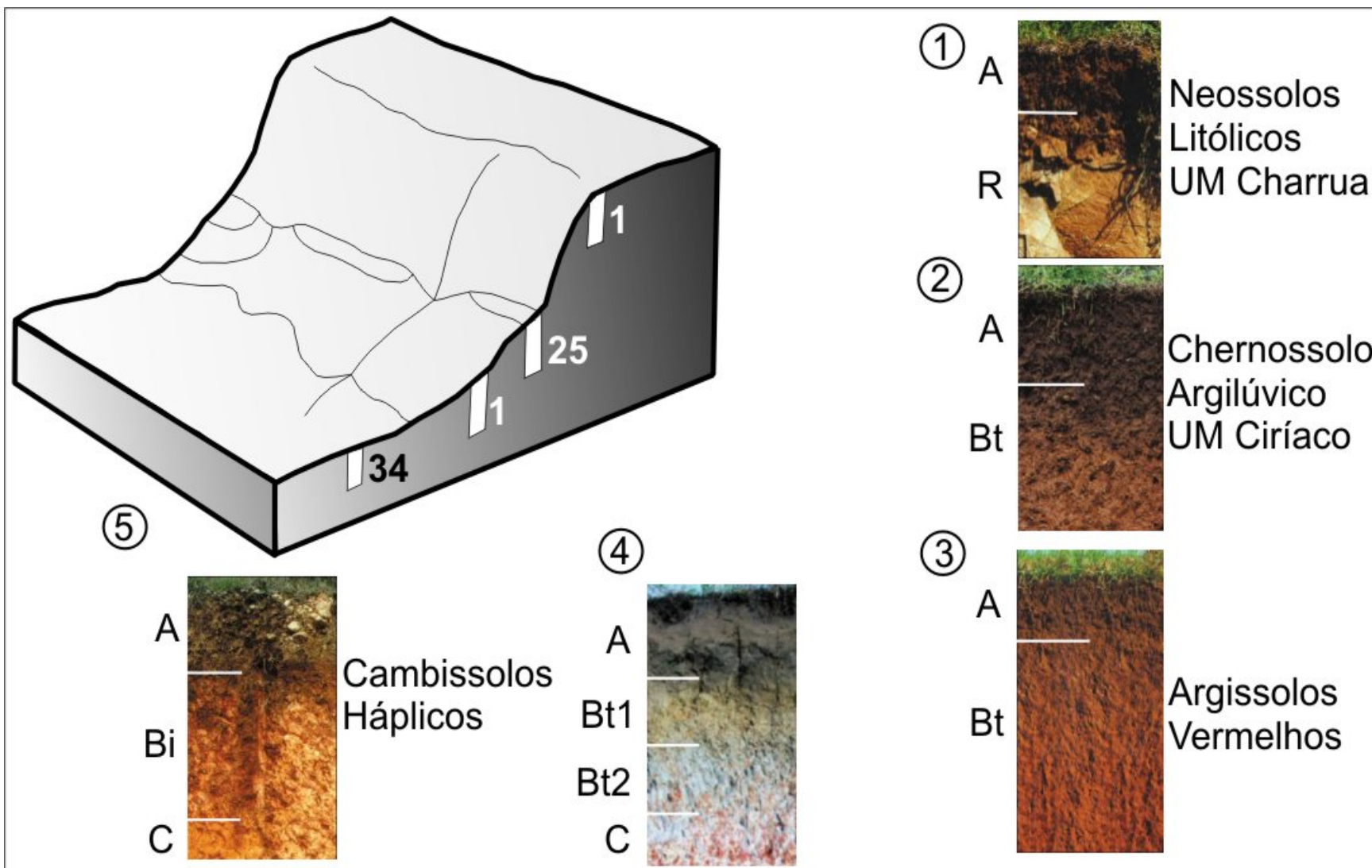
Relação Solo - Paisagem



Topossequência da região da Depressão Central do RS



Topossequência da Região da Campanha do RS

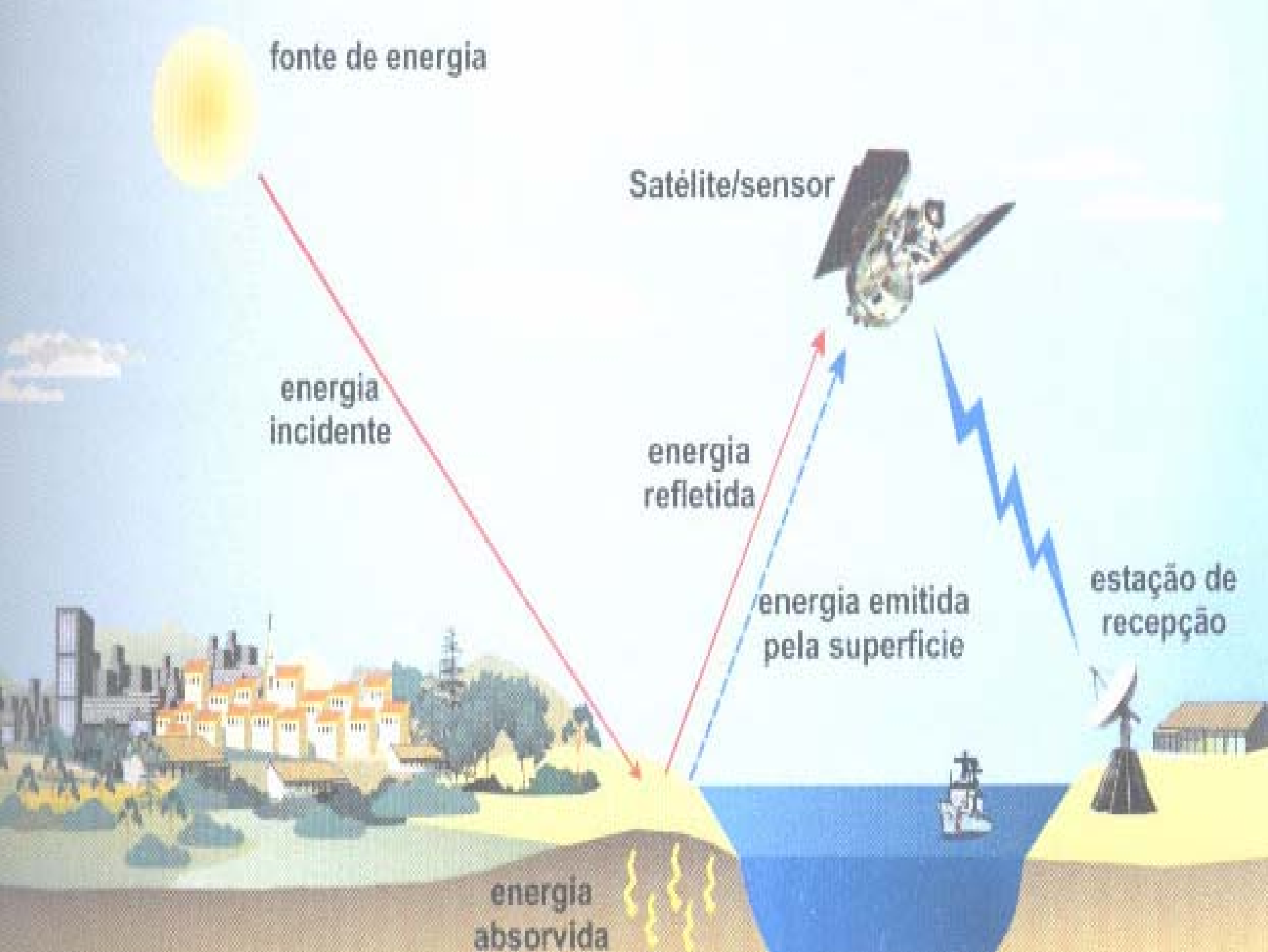


Topossequência da Região Rebordo do Planalto

Sensoriamento remoto aplicado ao levantamento de solos

Conceito

Sensoriamento Remoto é o processo de coleta de informações sobre objetos, adquiridos por sensores, sem que haja o contato físico direto entre eles, utilizando a energia radiante chamada radiação eletromagnética.



fonte de energia

Satélite/sensor

energia
incidente

energia
refletida

energia emitida
pela superfície

estação de
recepção

energia
absorvida

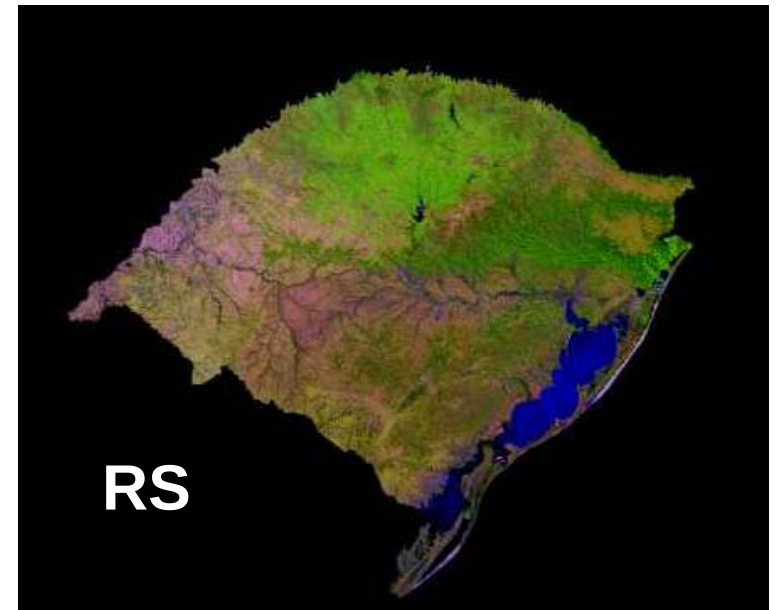
Produtos obtidos:

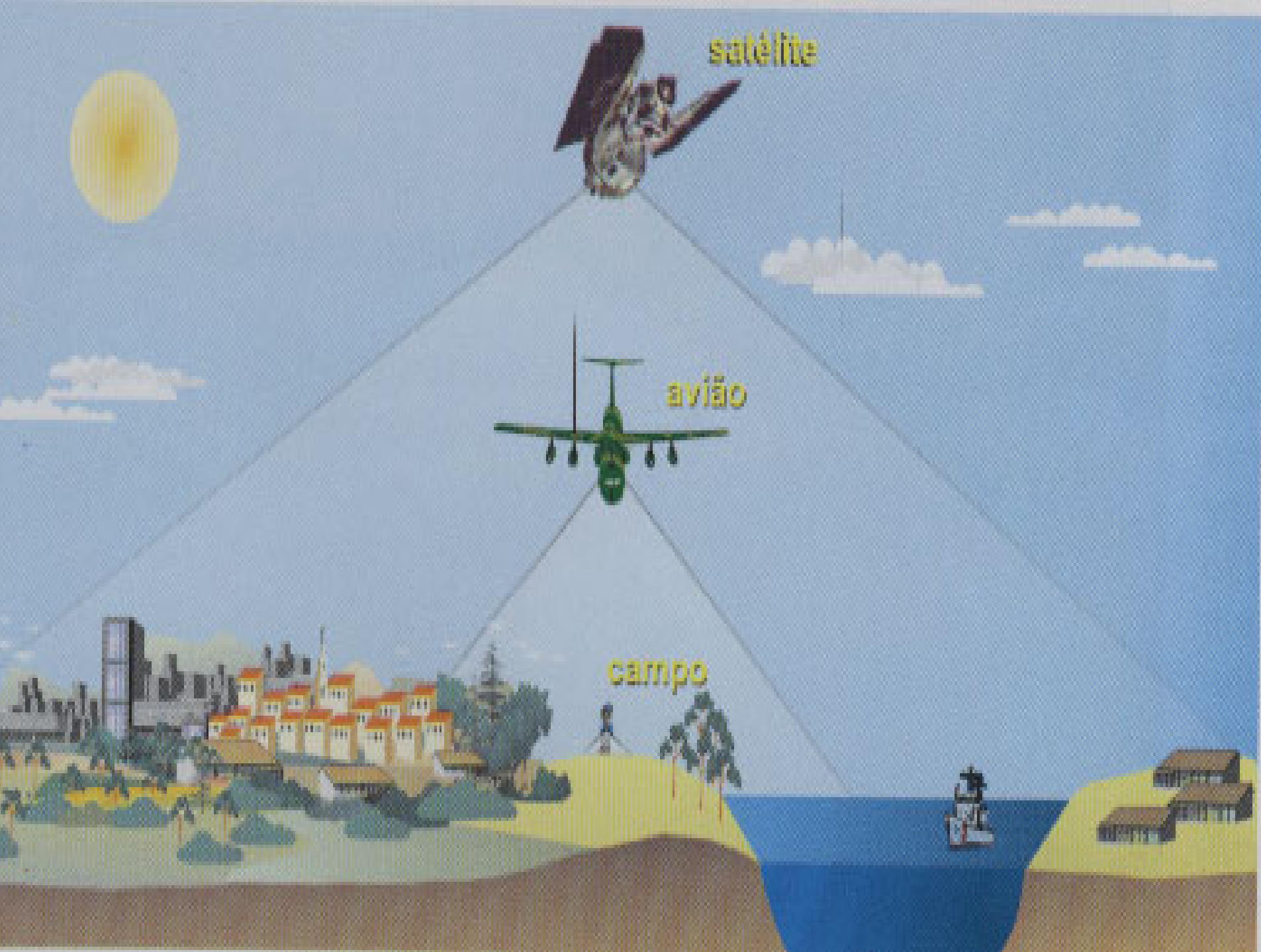
Imagens de satélite

Fotografias aéreas

Fotografias comuns

Imagens de ultrasonografia etc...





satélite

avião

campo

Aerofotogrametria

É um ramo da fotogrametria e refere-se a exploração métrica específica de fotografias aéreas.

⇒ Fotografia aérea ou imagem fotográfica de grande escala

⇒ Imagem fotográfica a nível orbital ou de pequena escala



Avião do INPE

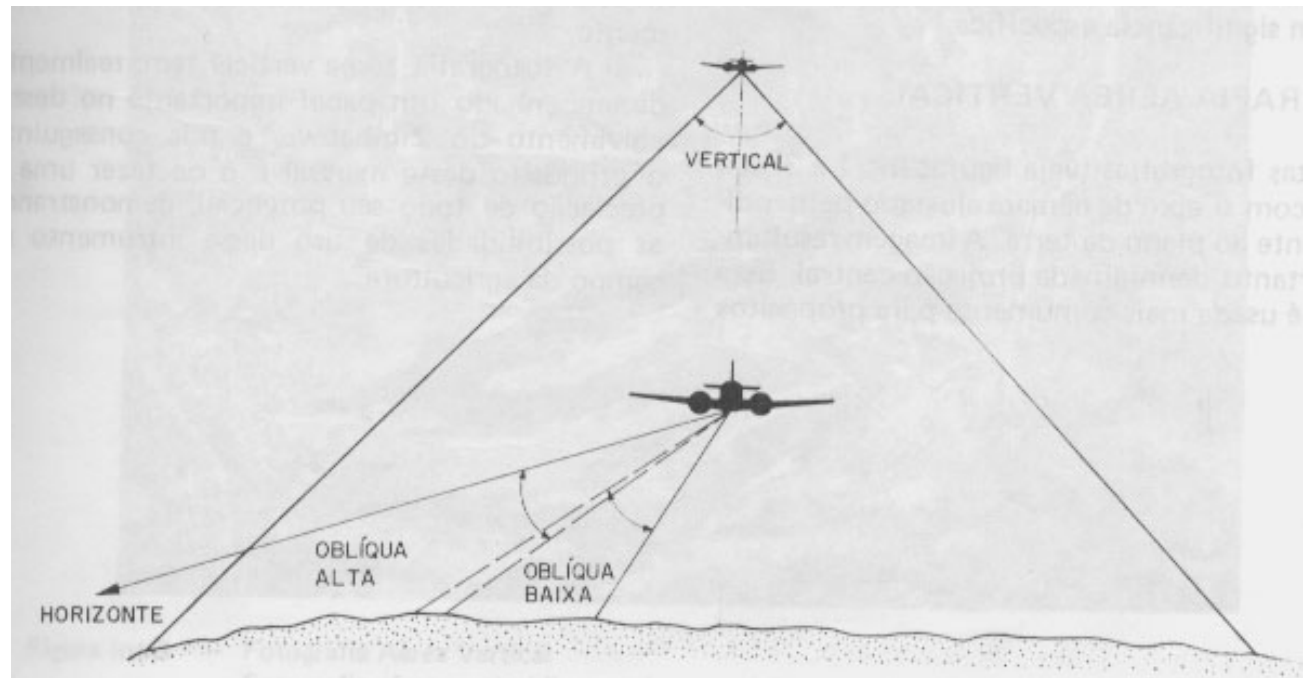


Fotografia do terreno obtida a partir de uma aeronave

Fotografias aéreas

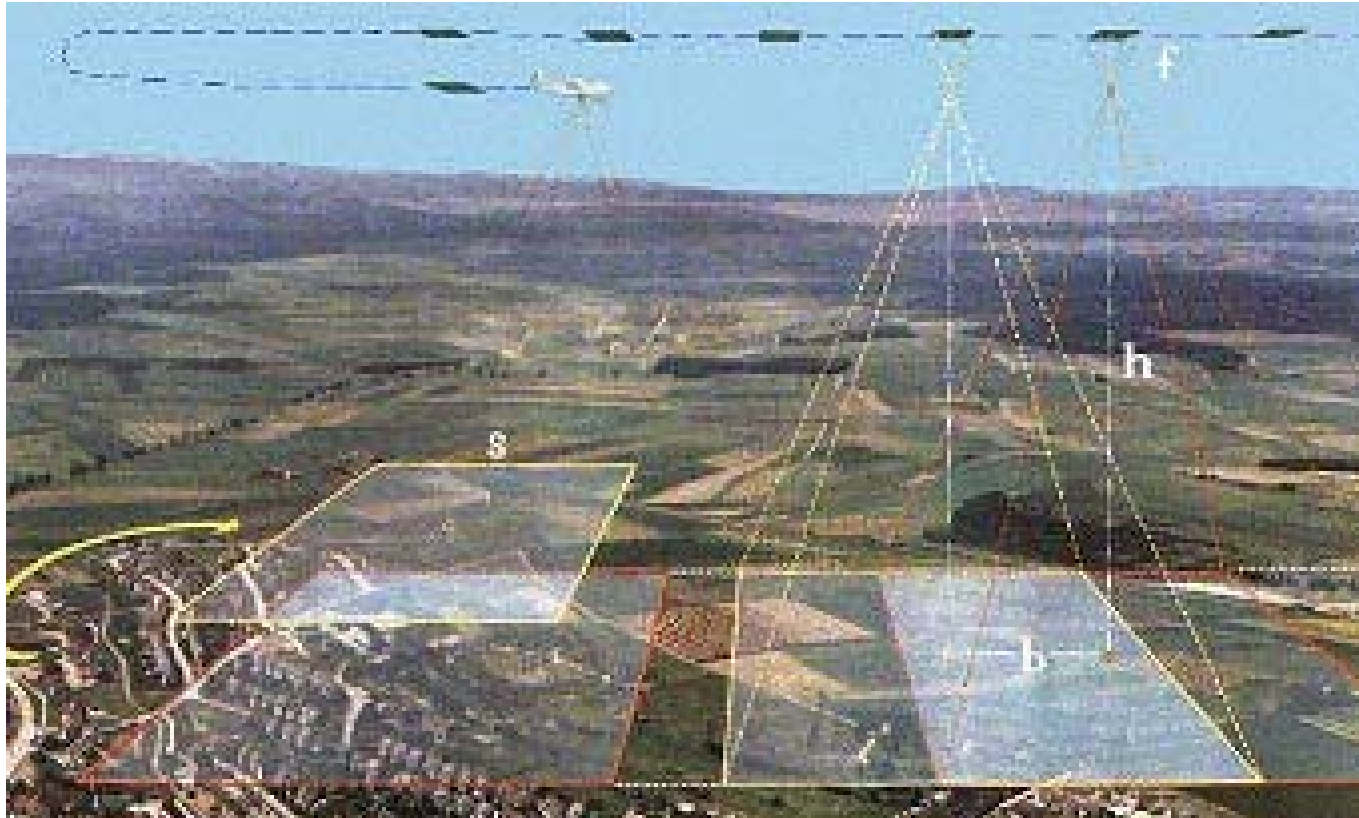
Quanto a inclinação do eixo óptico

- Vertical
- Obliqua alta
- Obliqua baixa

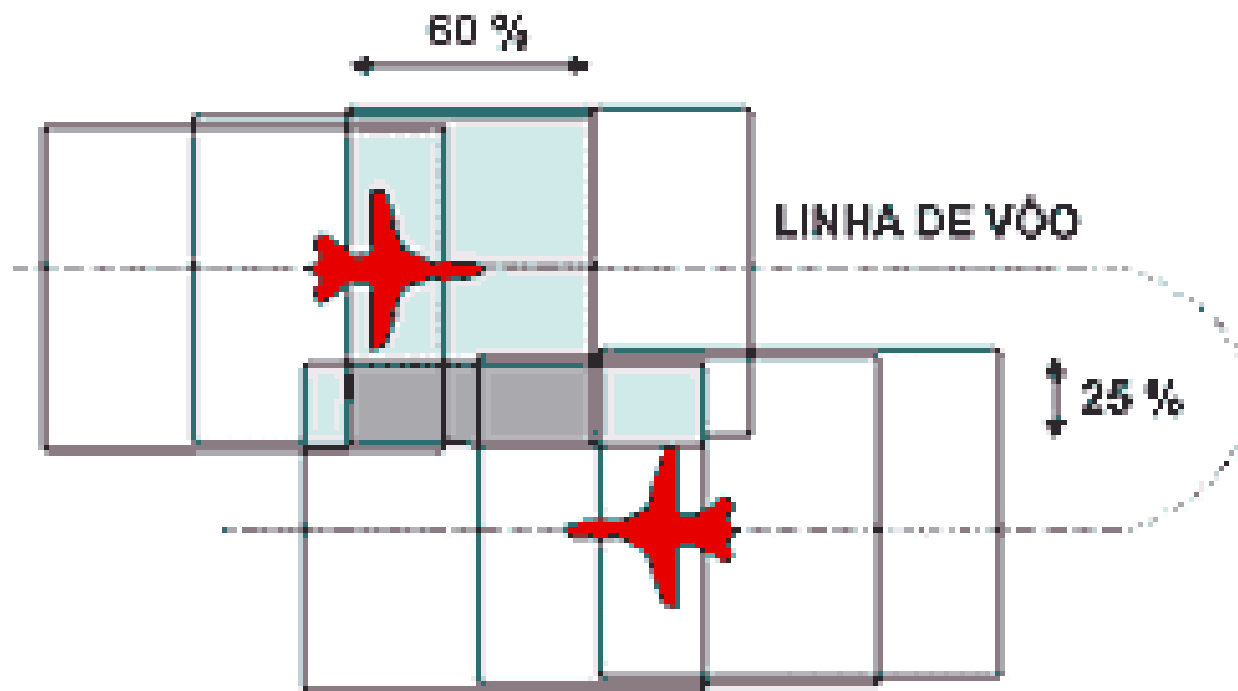


Vôos Fotográficos

Estabelecer as faixas de fotos, nas direções E-W ou N-S voltando na direção contrária.



- **Área de recobrimento ou superposição longitudinal - Overlap**
aproximadamente 60%
- **Área de recobrimento ou superposição lateral – sidelap**
aproximadamente 30%





FORÇA AÉREA
BRASILEIRA



6 4

060021

1976



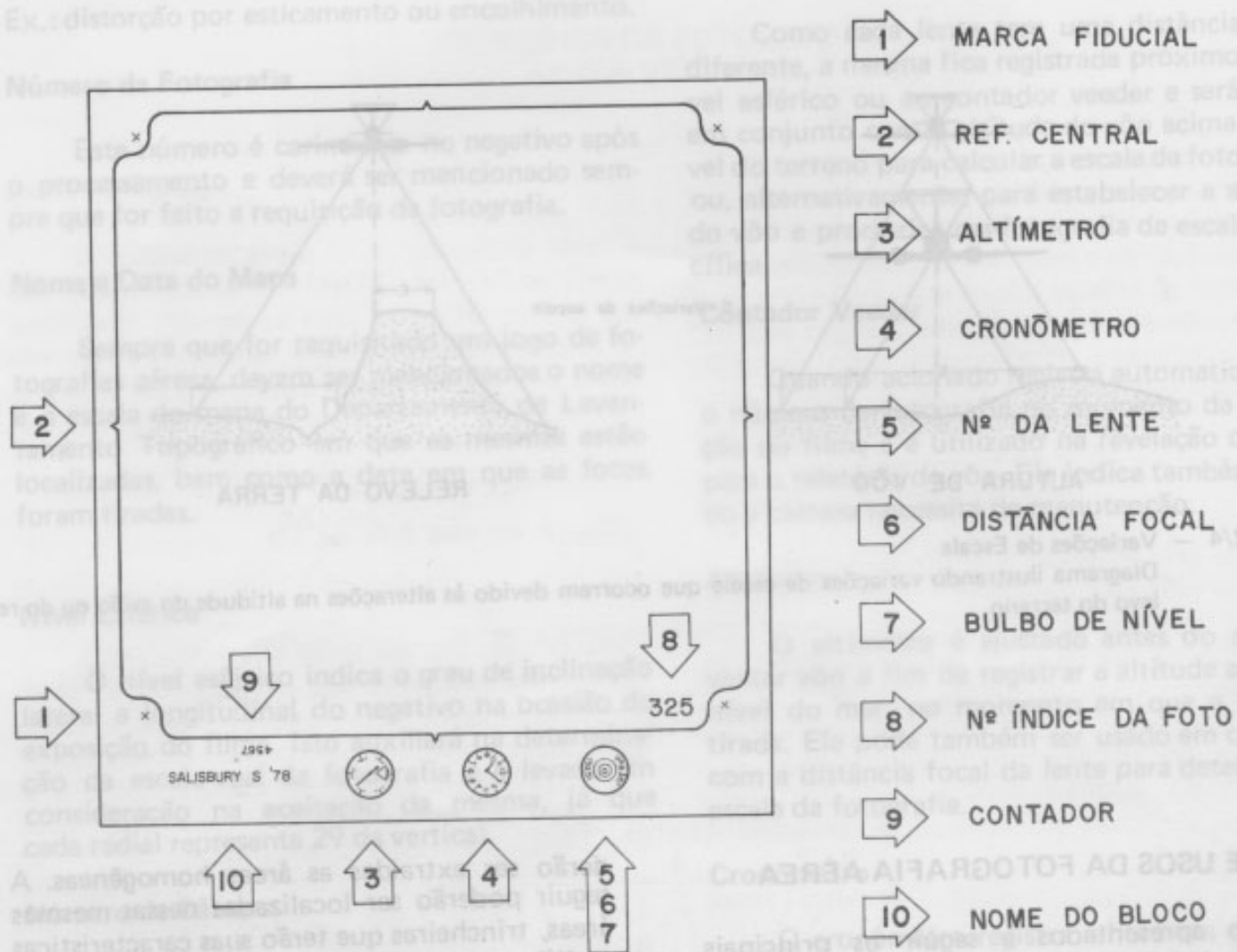


Figura 2/5 — Informações Registradas
Diagrama detalhando informações registradas na fotografia aérea (Câmara Wild).

Escala das fotografias aéreas

Relação existente entre a distância na fotografia e a distância no terreno

O que significa a escala 1:30.000 ?

Cada cm na foto corresponde a 30.000 cm no terreno (300m)

Área em ha:

1:30.000 → 1 cm² na foto = 9 ha

$$(300\text{m} \times 300\text{m})/10000\text{m}^2 = 9\text{ha}$$

Como calcular a escala

Carta e fotografia aérea:

$E = (\text{medida do mapa em mm} / \text{medida da fotografia em mm}) \times \text{escala do mapa}$

Terreno e fotografia aérea

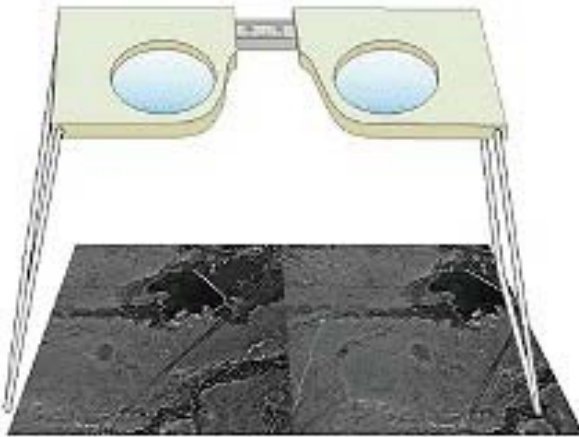
$E = (\text{medida do terreno em m} / \text{medida da foto em mm}) \times 1000$

Distância focal(df) e altitude de vôo

$E = (\text{altitude de vôo acima do nível do terreno em m} / \text{df em mm}) \times 1000$

Estereoscopia

Habilidade de perceber a terceira dimensão



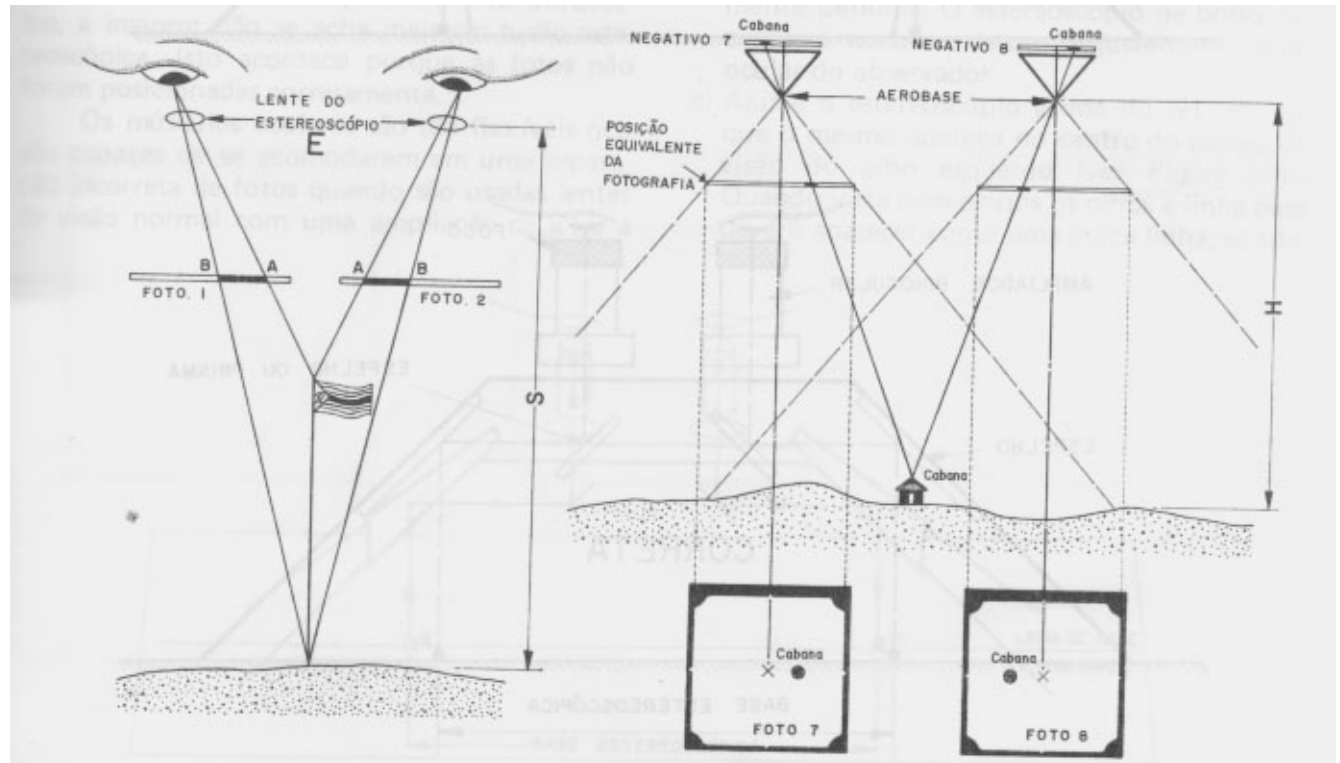
A imagem tridimensional é chamada:
Modelo estereoscópico ou estereomodelo

→ Par estereoscópico ou estereopar

Estereoscópios

→ de espelho ou de reflexão

→ de lentes ou de refração



Sistemas imageadores



**Reprodução fotográfica
de imagem adquirida
por satélite**

**(processos digitais via
computador)**



LANDSAT

Earth Observation Satellite Company (EOSAT)

Imagens de cenas MSS e TM em falsa cor e em preto e branco.

O LANDSAT carrega dois sensores multiespectrais:

a) **Multispectral scanner – MSS** que obtém as imagens em 4 bandas espectrais: Azul, verde, vermelho e infravermelho próximo. A resolução espacial é de **80 m**.

b) **Thematic mapper – TM** que coleta 7 bandas: azul, verde, vermelho, infravermelho próximo, duas no infravermelho médio e uma no infravermelho termal. A resolução espacial é de **30 m**.

radiância = 256 números digitais ou níveis de cinza

Banda 1: Região azul do espectro eletromagnético (450 a 520 nm)

Banda 2: Região verde (520 a 600 nm)

Banda 3: Região do vermelho (630 a 690)

Banda 4: Região do infravermelho próximo (760 a 900 nm)

Banda 5: Região do infravermelho médio (1550 a 1750 nm)

Banda 6: Região do infravermelho termal (10400 a 12500 nm)

Banda 7: Região do infravermelho médio (2080 a 2350 nm)

Resolução temporal de 16 dias

radiância = 256 números digitais ou níveis de cinza

SPOT

O SPOT (*Système Pour L'Observation de la Terre*) carrega dois sensors de varredura *High Resolution Visible (HRV)*, que operam em modo multiespectral ou pancromático.

- **Multispectral** - 3 bandas (verde, vermelha e infravermelho próximo). Resolução espacial de **20 metros**.

- Pancromático** – coleta apenas uma imagem com resolução espacial de **10 metros**.

NOAA-AVHRR

- O *Advanced Very High Resolution Radiometer* – AVHRR é operado pela *National Oceanic and Atmospheric Administration* – NOAA e apresentam alta resolução para aplicações meteorológicas.

ERS-1

O *European Remote Sensing Satellite* – ERS-1 foi desenvolvido pela agência espacial européia. Este sistema oferece vários formatos de saída de imagens de radar.

CEBERS

Satélite chinês – brasileiro, resolução 20 m.



AVIRIS

O *Airbone Visible/Infrared Imaging Spectrometer* – AVIRIS é um sistema experimental que produz dados hiperespectrais coletando dados em 224 bandas no mesmo intervalo de comprimento de onda do LANDSAT.



IKONOS

Altitude: 680 Km

Duração da órbita: 98 minutos

Resolução espacial: Pancromática = 1m e multiespectral = 4m

QuickBird

Lançamento: outubro 2001

Altitude: 480 Km

Resolução espacial = 0,61 a 1m





© 2006 Europa Technologies
Image © 2006 DigitalGlobe

© 2005 Google

Pointer 29°43'57.62" S 55°50'55.08" W elev 110 m

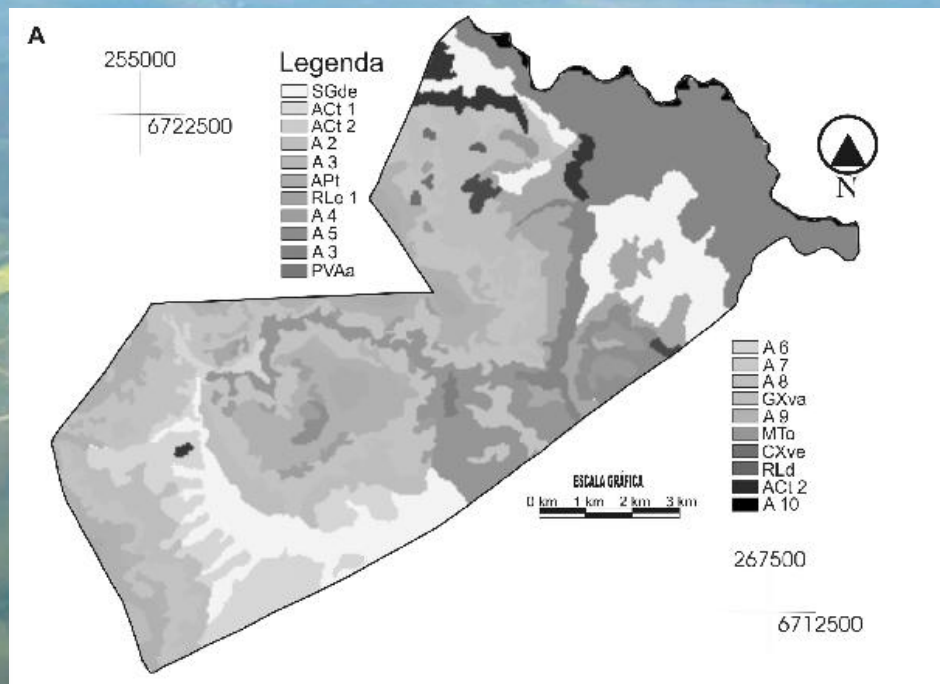
Streaming ||||| 100%

Eye alt 831 m

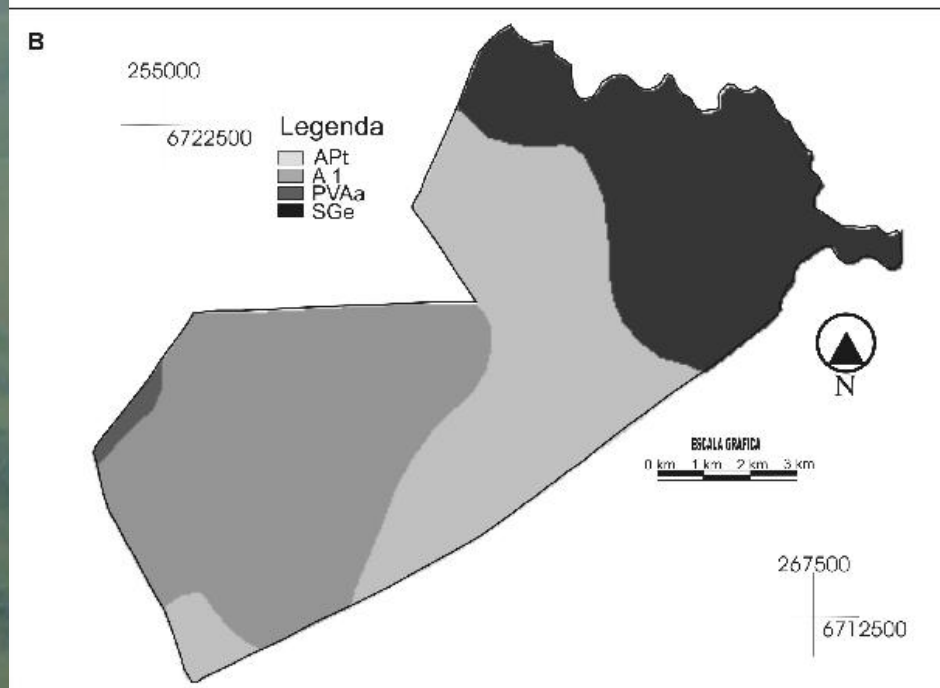


São João do Polêsine

Escala
1:20.000



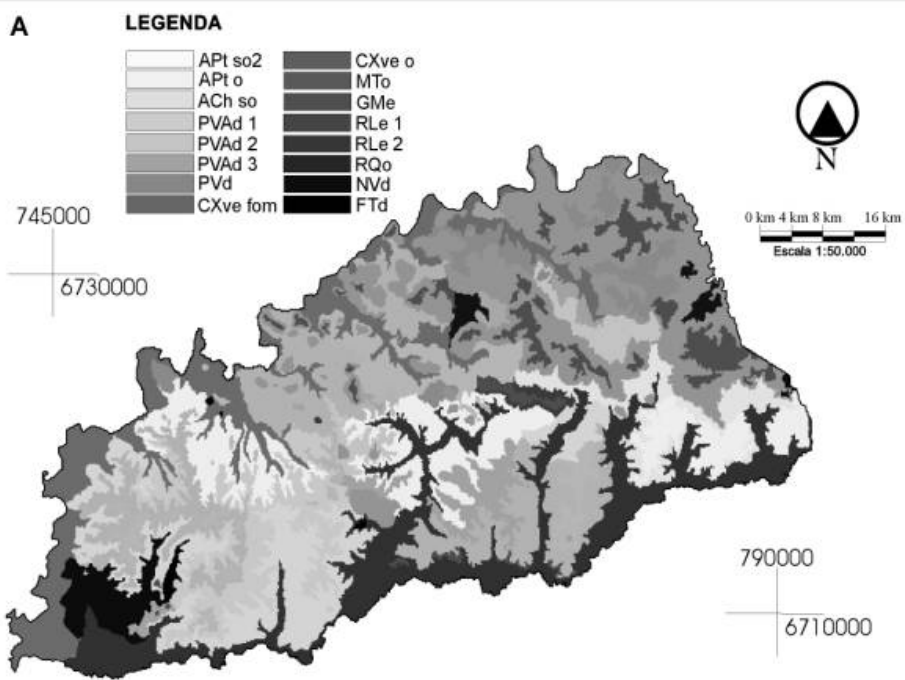
Escala
1:750.000



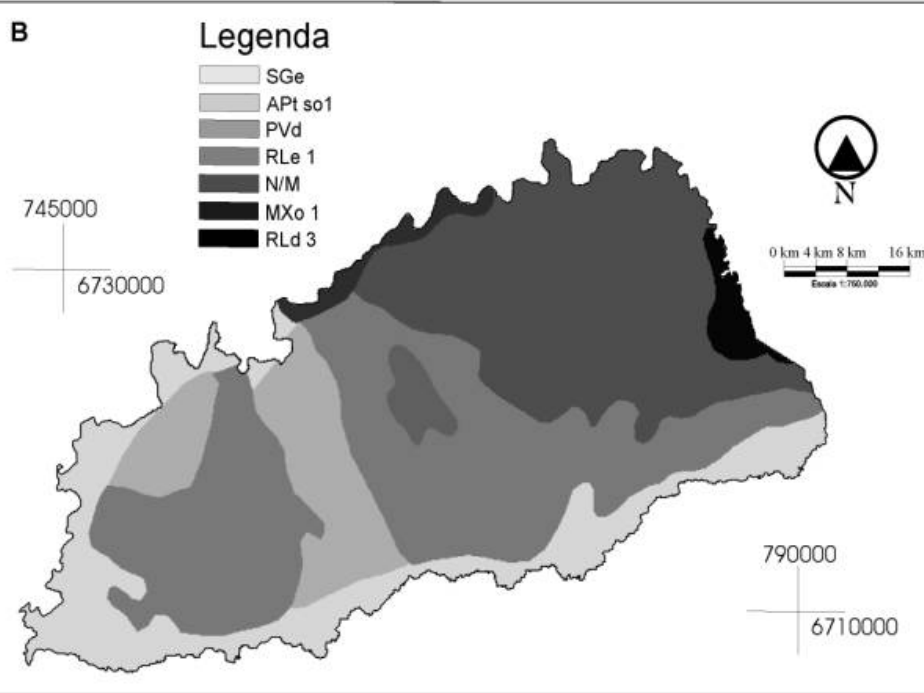
Dalmolin et al. (2004)

São Pedro do Sul

Escala
1:50.000



Escala
1:750.000



Dalmolin et al. (2004)