



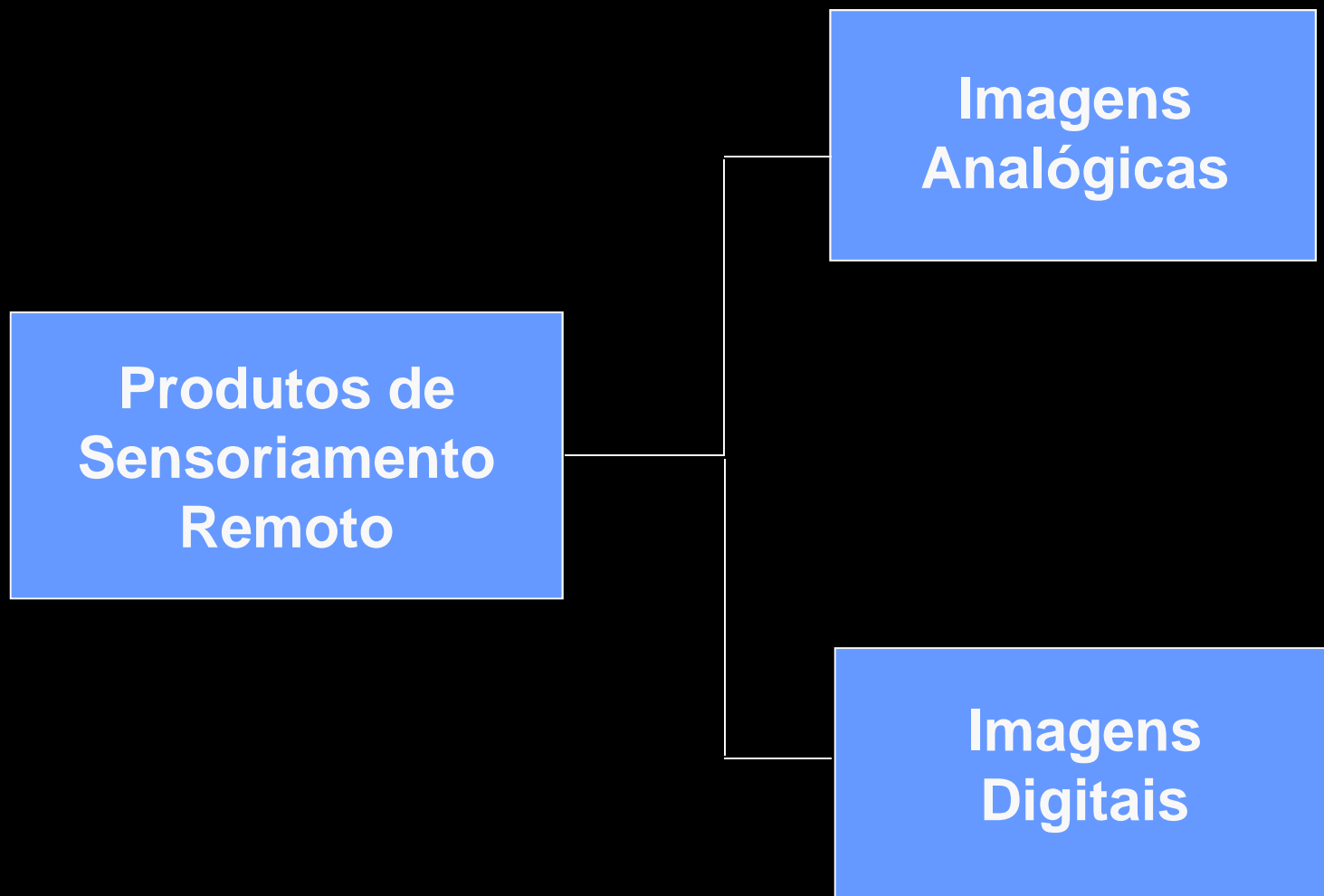
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE



**DISCIPLINA: LEB450 TOPOGRAFIA E GEOPROCESSAMENTO II**  
PROF. DR. CARLOS ALBERTO VETTORAZZI

# ANÁLISE VISUAL DE IMAGENS ORBITAIS MULTIESPECTRAIS

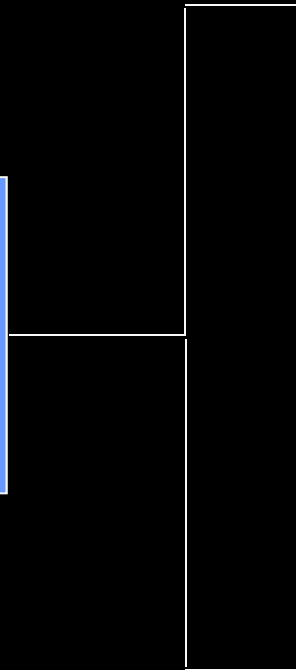
# 1 Introdução



**Análise de  
Imagens**

**Análise  
Visual**

**Análise  
Digital**





**Análise Digital**



**Análise Visual**

```
graph LR; A[Imagens Digitais] --> B[Análise Digital]; A --> C[Análise Visual];
```

**Imagens  
Digitais**

**Análise  
Digital**

**Análise  
Visual**

```
graph TD; A[Imagens Analógicas] --- B[Análise Visual];
```

**Imagens  
Analógicas**

**Análise  
Visual**

**A ANÁLISE VISUAL DE IMAGENS É  
EMPREGADA EM VÁRIAS ATIVIDADES  
OPERACIONAIS DE SENSORIAMENTO  
REMOTO E FREQUENTEMENTE ENVOLVE  
PROCESSOS TRADICIONAIS DE INSPEÇÃO E  
INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS. PODE SER  
CONDUZIDA POR TÉCNICOS E CIENTISTAS  
NAS MAIS DIVERSAS ÁREAS DO  
CONHECIMENTO.**



## Processos Intelectuais

Conhecimento  
e Experiência

Fotointérprete

Ação

Teste de  
Hipóteses

Linha de  
Raciocínio

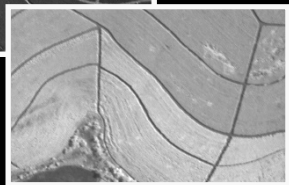
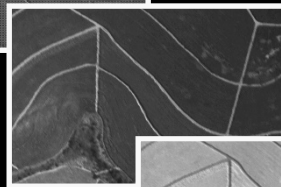
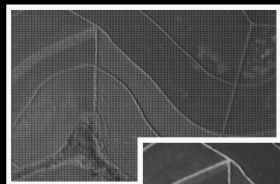
Convergência  
de Evidências

# ANÁLISE VISUAL DE IMAGENS ORBITAIS



## FOTOINTERPRETAÇÃO

(Imagens de média *versus* alta resolução espacial e pancromáticas *versus* multiespectrais)



## **CATEGORIAS OU FASES DA FOTOINTERPRETAÇÃO:**

**1. FOTOIDENTIFICAÇÃO**

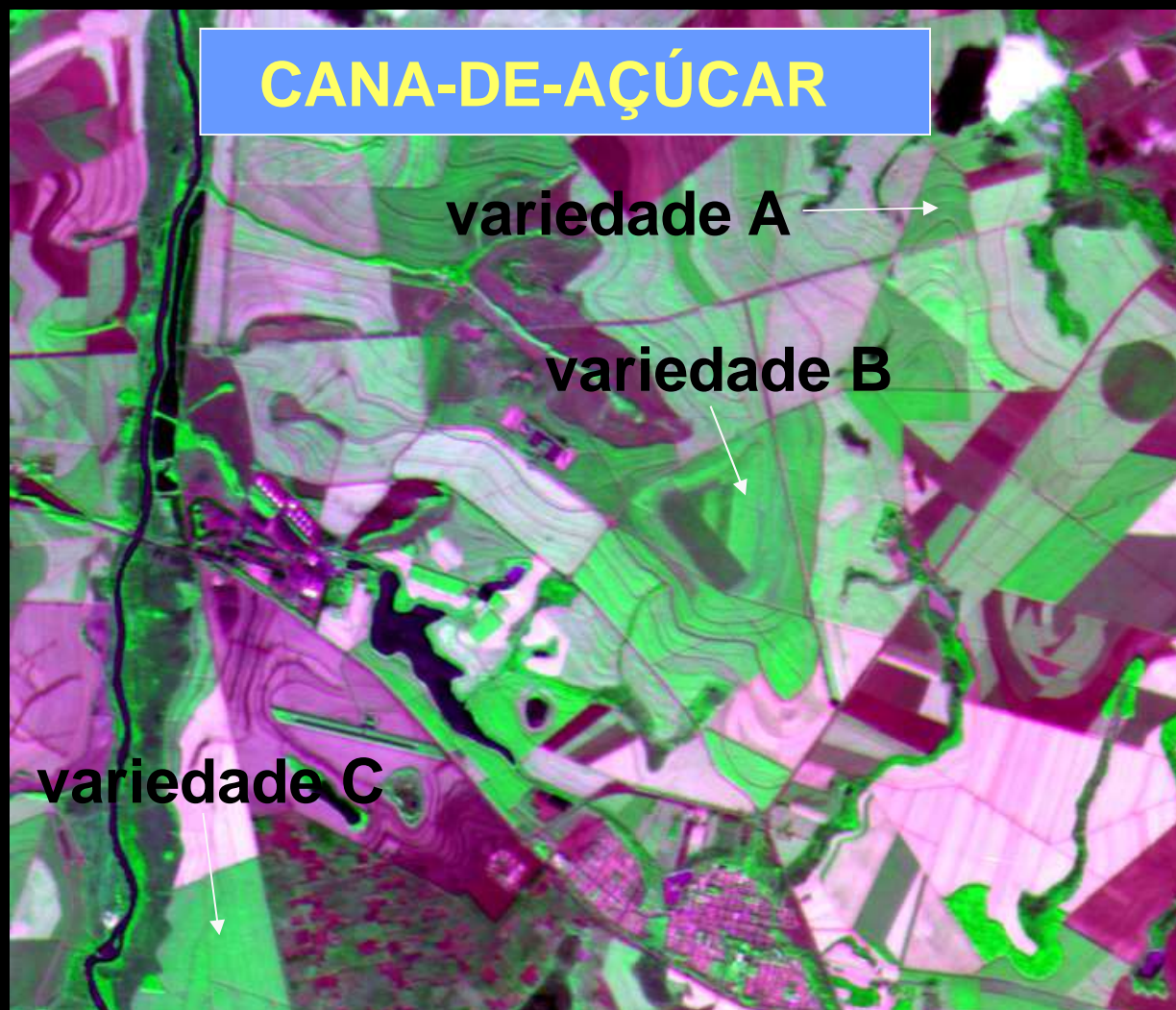
**2. FOTOANÁLISE**

**3. FOTOINTERPRETAÇÃO (PROPRIAMENTE DITA)**

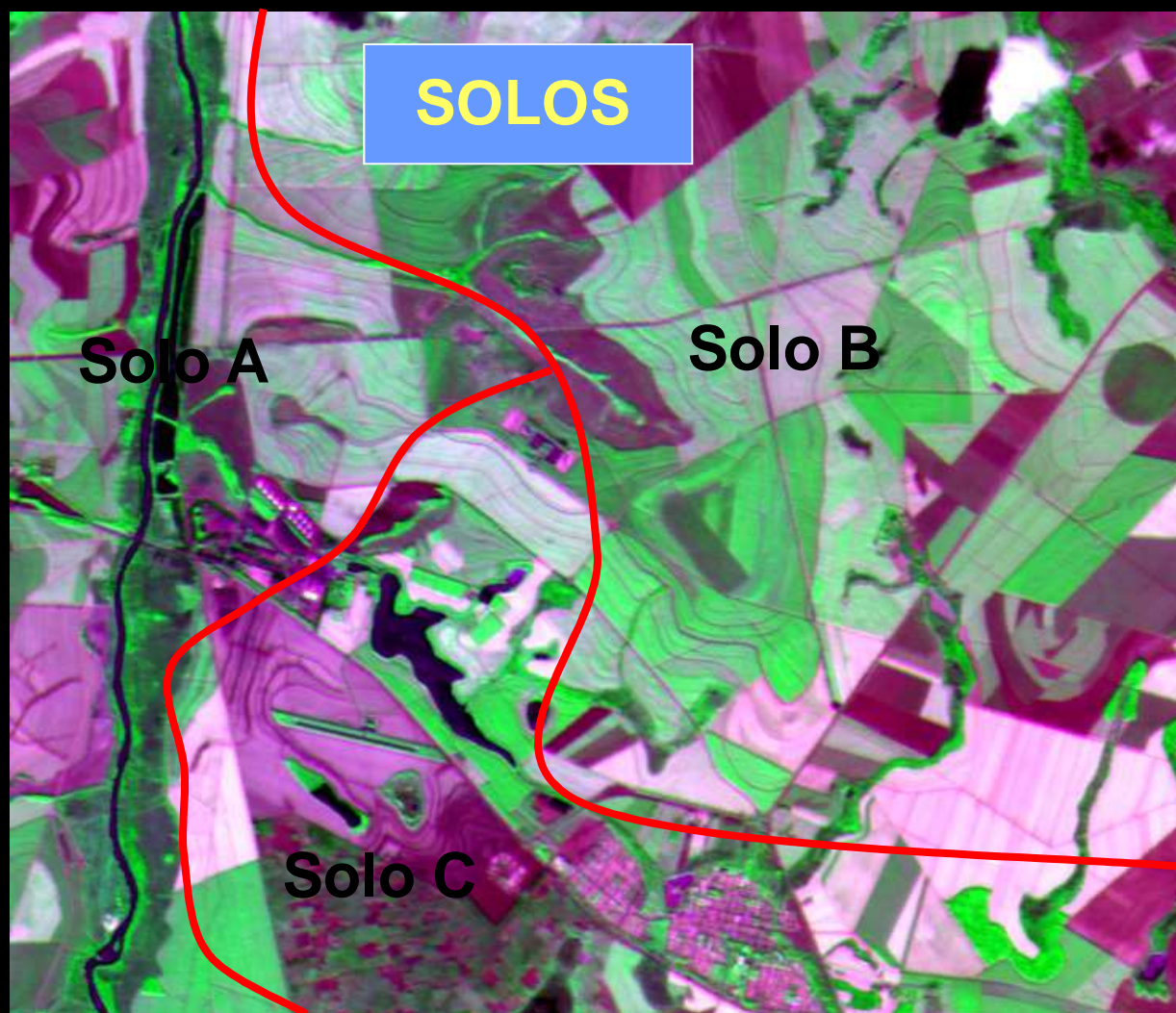
# 1. FOTOIDENTIFICAÇÃO



## 2. FOTOANÁLISE



### 3. FOTOINTERPRETAÇÃO (PROPRIAMENTE DITA)



**NA ANÁLISE VISUAL DE IMAGENS É  
FUNDAMENTAL A PERCEPÇÃO DE  
FEIÇÕES, INSINUADAS POR MEIO DE  
CARACTERÍSTICAS DENOMINADAS  
ELEMENTOS DE ANÁLISE DE IMAGENS**

## 2 Elementos de Análise de Imagens

### 2.1 TONALIDADE / COR

REPRESENTAÇÃO VISUAL, NA IMAGEM, DO  
COMPORTAMENTO ESPECTRAL DOS ALVOS

EXEMPLO:

**B**      **CMC**    **CC**      **CM**      **CE**      **CME**    **P**

B= BRANCO

CE= CINZA ESCURO

CMC= CINZA MUITO CLARO CME= CINZA MUITO ESCURO

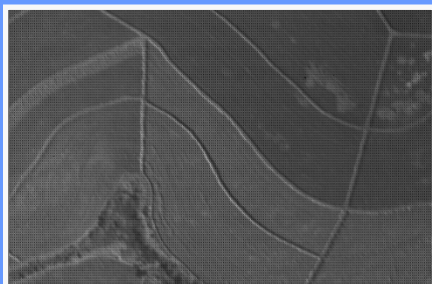
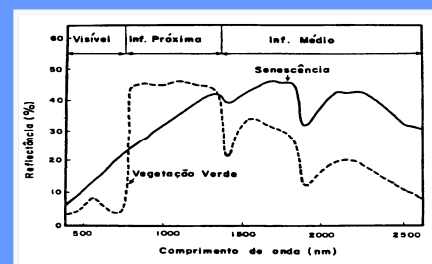
CC= CINZA CLARO

P= PRETO

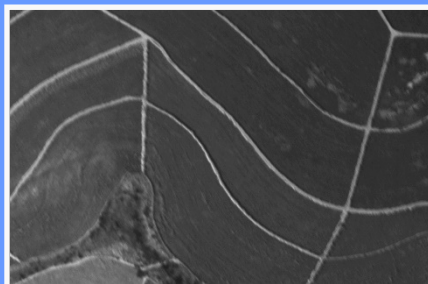
CM= CINZA MÉDIO



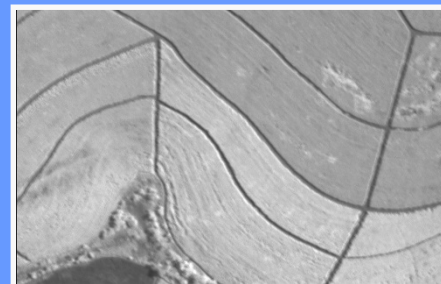
## COMPOSIÇÃO COLORIDA



VERDE



VERMELHO



INFRAVERMELHO



**Banda 1**

**Banda 2**

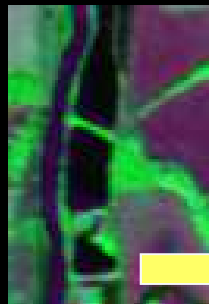
**Banda 3**

**Banda 4**

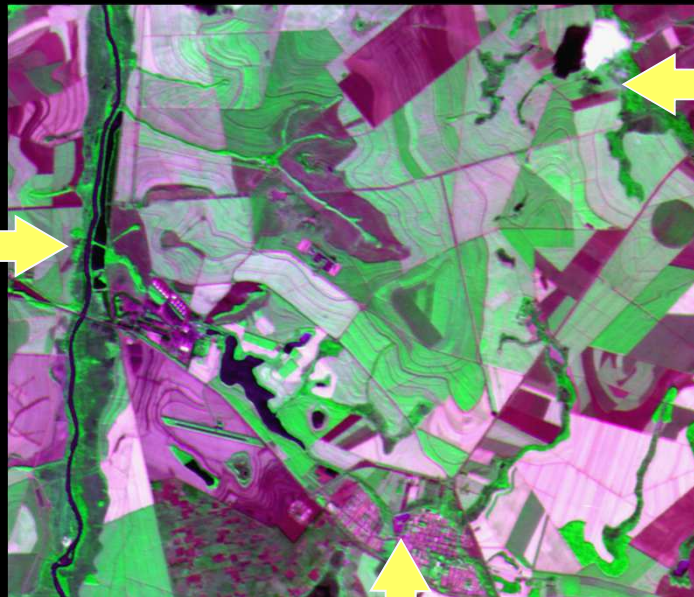
**C.C.**

## 2.2 TEXTURA

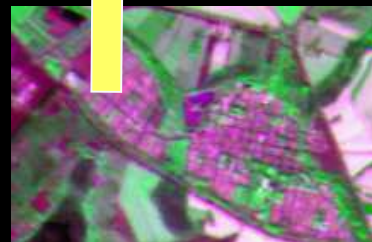
É A VARIAÇÃO DA TONALIDADE, COR OU MATIZ DE COR, DENTRO DE UM MESMO ALVO



LISA  
OU  
FINA



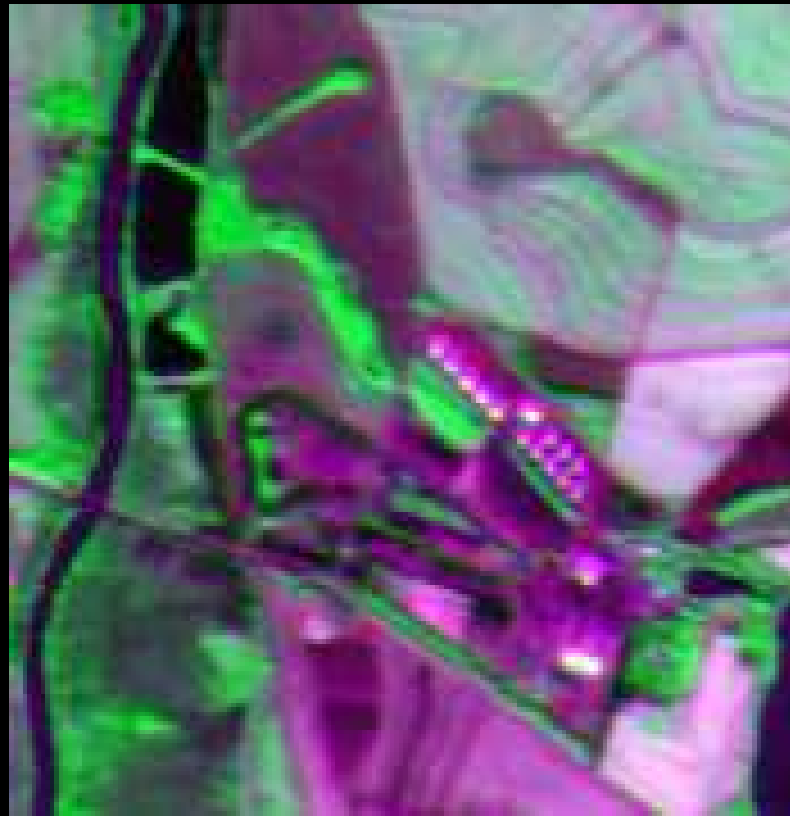
MÉDIA



GROSSEIRA

## 2.3 TAMANHO

INDICA AS DIMENSÕES DO ALVO, SENDO NORMALMENTE JULGADO JUNTAMENTE COM O ELEMENTO FORMA



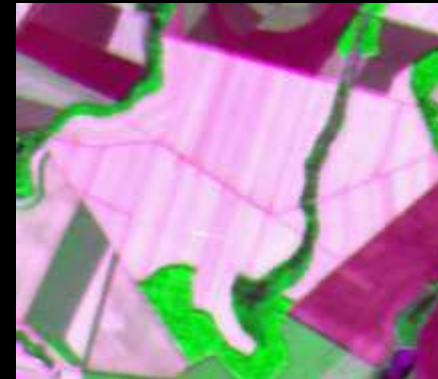
## 2.4 FORMA/LIMITES

A FORMA PODE SER DEFINIDA (GEOMÉTRICA) OU NÃO, E OS LIMITES REGULARES OU IRREGULARES



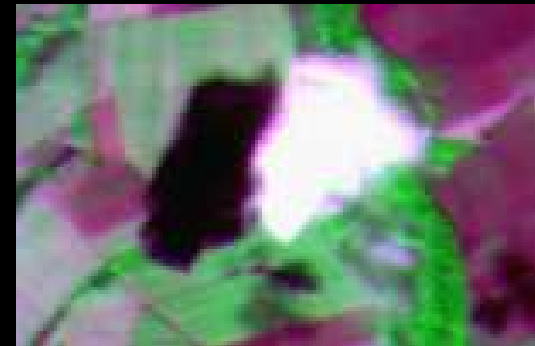
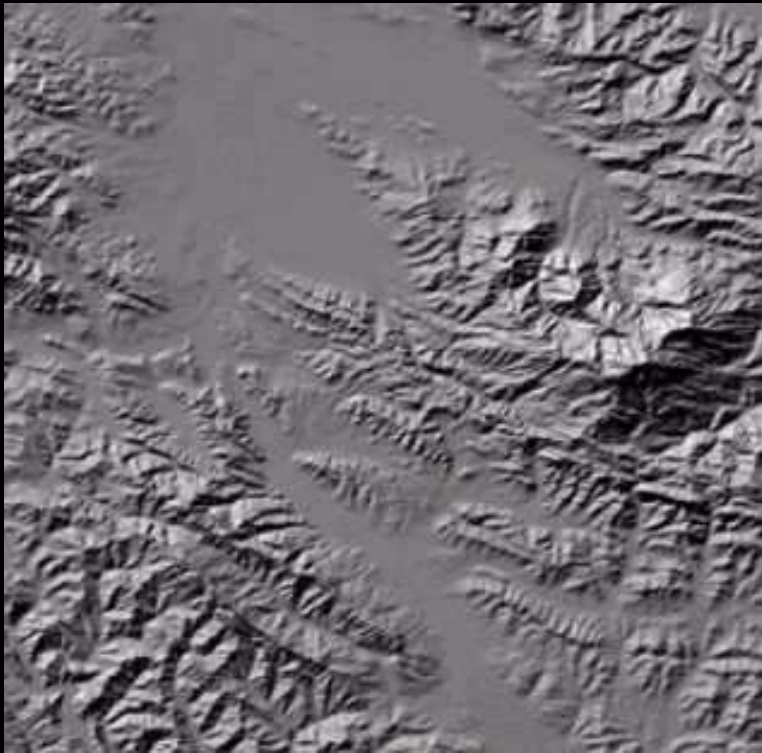
## 2.5 PADRÃO (OU ARRANJAMENTO)

REFERE-SE À ORGANIZAÇÃO DOS ALVOS NUMA CENA  
(REPETIÇÃO DE FORMAS, TEXTURAS E CORES OU  
TONALIDADES)



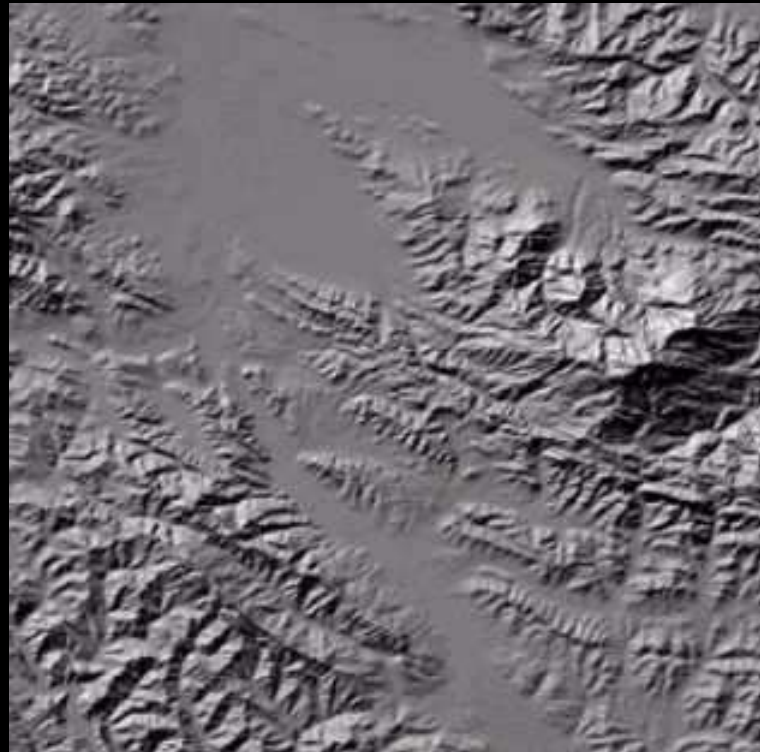
## 2.6 SOMBRAS

ÚTEIS EM ALGUNS CASOS (GEOMORFOLOGIA, RELEVO),  
OBSTÁCULOS À IDENTIFICAÇÃO EM OUTROS (SOMBRAS DE  
NUVENS OU DE RELEVO EM MAPEAMENTOS DE USO DA  
TERRA, P.EX.)



## 2.7 ALTURA

ELEMENTO DE DIFÍCIL AVALIAÇÃO SOB CONDIÇÕES MONOSCÓPICAS. ADQUIRE IMPORTÂNCIA MAIOR NA ANÁLISE ATRAVÉS DE PARES ESTEREOSCÓPICOS DE IMAGENS





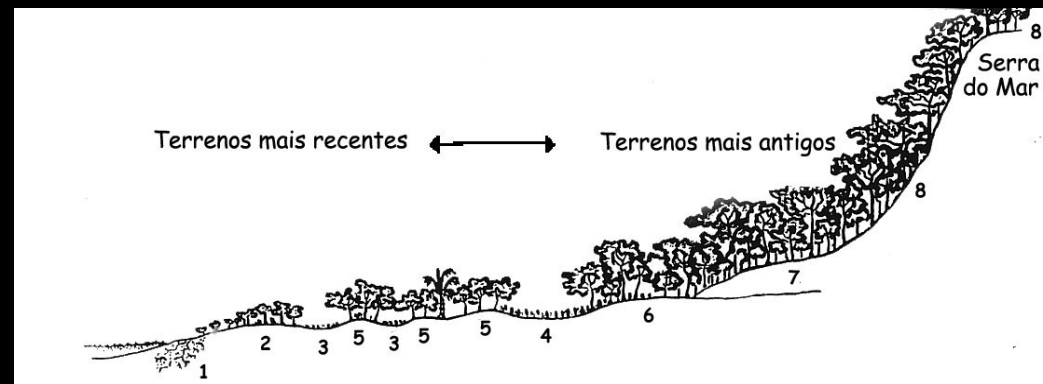
## 2.8 LOCALIZAÇÃO

PODE SER ANALISADA A PARTIR DE DOIS NÍVEIS  
DISTINTOS: GERAL E ESPECÍFICO

### GERAL



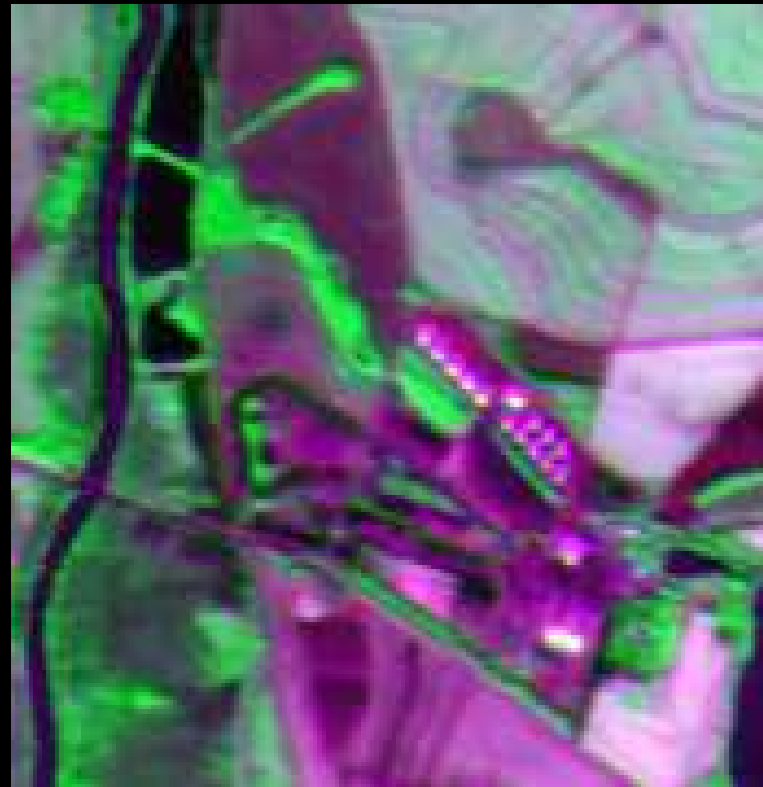
### ESPECÍFICO



- 1- vegetação de praias e dunas
- 2- vegetação sobre cordões arenosos
- 3 - vegetação entre cordões arenosos
- 4 - vegetação associada às depressões (brejo)
- 5 - floresta baixa de restinga
- 6 - floresta alta de restinga
- 7 - floresta de transição restinga-encosta
- 8 - floresta de encosta (Mata Atlântica)

## 2.9 CONTEXTO (ASPECTOS ASSOCIADOS)

ANÁLISE DE ASPECTOS NORMALMENTE ASSOCIADOS A DETERMINADOS ALVOS, FORNECENDO INDICAÇÕES SOBRE OS MESMOS



# ORDENAMENTO HIERÁRQUICO DE ELEMENTOS DE ANÁLISE DE IMAGEM

**ELEMENTO  
BÁSICO**

TONALIDADE  
OU COR

**ARRANJOS  
ESPACIAIS  
DE  
TONALIDADE**

TAMANHO FORMA TEXTURA

PADRÃO ALTURA SOMBRA

**GRAU  
DE  
COMPLEXIDADE**

LOCALIZAÇÃO

CONTEXTO



# 3 Metodologia de Interpretação Visual de Imagens Orbitais Multiespectrais

## 3.1 Introdução

O SUCESSO DA INTERPRETAÇÃO VISUAL DE IMAGENS PODE SER RELACIONADO A DOIS FATORES BÁSICOS:

◆ **ESCOLHA ADEQUADA DAS IMAGENS DE SATÉLITE (SENSOR, ÉPOCA, BANDAS ETC.)**

◆ **HABILIDADE DO FOTOINTÉRPRETE:**

- COM CONHECIMENTO DE CAMPO

- SEM CONHECIMENTO DE CAMPO

- SEM CONHECIMENTO DE CAMPO, PORÉM  
COM ACESSO A DADOS AUXILIARES.

## **3.2 UM EXEMPLO DE METODOLOGIA DE ANÁLISE VISUAL DE IMAGENS (MAPEAMENTO DE VEGETAÇÃO NÃO-AGRÍCOLA)**

### **3.2.1. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS**

### **3.2.2. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

### **3.2.3. SOLICITAÇÃO DE IMAGENS**

**A SELEÇÃO DE IMAGENS DEVE BASEAR-SE EM TRÊS PONTOS: (A) ÉPOCA DO ANO DE TOMADA DA IMAGEM; (B) RESOLUÇÃO ESPACIAL; E (C) RESOLUÇÃO ESPECTRAL**

**3.2.4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**3.2.5. LEVANTAMENTO DE DADOS  
AUXILIARES**

**3.2.6. RECONHECIMENTO PRELIMINAR DE  
CAMPO**

### **3.2.7. INTERPRETAÇÃO VISUAL PRELIMINAR**

**FEITA COM BASE NOS ASPECTOS: ESPECTRAIS (TONALIDADE, TEXTURA), ESPACIAIS (FORMA, LIMITES ETC.) E TEMPORAIS (QUANDO COUBER).**

**TRAÇAR: BASE CARTOGRÁFICA (REDE VIÁRIA, REDE HIDROGRÁFICA, ÁREAS URBANAS); COBERTURA VEGETAL.**

**3.2.8. TRABALHO (CHECAGEM OU VERIFICAÇÃO) DE CAMPO**

**3.2.9. INTERPRETAÇÃO VISUAL FINAL**

**3.2.10. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL**