

# Classificação de Imagens digitais

LCF 0131 - Gestão de Informações Espaciais em Atividades Florestais

Paulo Guilherme Molin, MSc  
Prof. Sílvia F. de Barros Ferraz

Laboratório de Hidrologia Florestal  
Departamento de Ciências Florestais ESALQ / USP

Setembro - 2015

## Classificação

Identificação de tipos de cobertura de solo, de acordo com os padrões de resposta espectral dos elementos;

© CCRS / CCT

O sucesso da classificação depende:

- da presença de assinaturas distintas para as categorias de cobertura de solo de interesse no conjunto das bandas que estão a ser utilizadas;
- da habilidade para distinguir com segurança tais assinaturas de outros padrões de resposta espectral que possam estar presentes na imagem.

Existem dois métodos de classificação de imagem:

- Classificação supervisionada;
- Classificação não supervisionada.

## Classificação supervisionada

Assinaturas espectrais das categorias são obtidas por amostragem pelo usuário de áreas como urbano, floresta ou água.

Software para o processamento digital de imagem, associa-se a cada pixel a assinatura espectral mais similar.

© CCRS / CCT

## Classificação supervisionada

The computer then creates...

Mean Spectral Signatures

- Conifer
- Water
- Deciduous

## Classificação supervisionada

Mean Spectral Signatures

Multispectral Image

Information (Classified Image)

Spectral Signature of Next Pixel to be Classified

### Classificação supervisionada

**Land Cover Map**

**Legend:**  
 Water  
 Conifer  
 Deciduous

<http://www.talkingglasses.iblogger.org>

### Classificação não-supervisionada

- ✎ O próprio algoritmo identifica agrupamentos no espaço de atributos
- ✎ Número de classes pode ser definida pelo analista ou pelo algoritmo
- ✎ Conhecimento do analista é aplicado após a classificação
- ✎ Melhor opção quando se desconhece a área

DN's

Algorithm

Spectral Classes

Class Identification  
 A = water  
 B = agriculture  
 C = rock

© CCRS / CCT

### Classificação não-supervisionada

The analyst requests the computer to examine the image and extract a number of spectrally distinct clusters...

Spectrally Distinct Clusters

Cluster 3, Cluster 6, Cluster 5, Cluster 2, Cluster 1, Cluster 4

### Classificação não-supervisionada

Saved Clusters

Next Pixel to be Classified

Unknown

### Classificação não-supervisionada

The result of the unsupervised classification is not yet information until...

The analyst determines the ground cover for each of the clusters...

Water  
 Water  
 Conifer  
 Conifer  
 Hardwood  
 Hardwood

### Resultados e Comparação

Não Supervisionado

Supervisionado

Labels

Water  
 Water  
 Conifer  
 Conifer  
 Hardwood  
 Hardwood

**Land Cover Map**

**Legend**  
 Water  
 Conif  
 Hardw.

<http://www.talkingglasses.iblogger.org>

## Avaliação e Validação

### Matriz de erro ou confusão:

- o Verdade de campo x classificação
- o Índices de desempenho geral e por classe
  - Erro de omissão (Exatidão do Produtor)
  - Interesse em conhecer como ocorreu o acerto da classificação
  - Erro de comissão (Exatidão do Usuário)
  - Confiabilidade que o usuário tem quanto aos resultados de classificação
- o Coeficiente Kappa

A avaliação de classificadores pode ser feita a partir de uma amostra de referência.

## Avaliação e Validação

Tabela 5: Matriz de erros da classificação com descritores estatísticos.

Classes	Amostras de referência							Total classificadas
	Afloramento	Floresta	Herbacea	Herbacea rala	Queimada	Reflorestamento	Sombra	
Afloramento	22	3	3	7		3	4	42
Floresta		417	1				1	419
Herbacea	5	1	63					70
Herbacea rala	1	2	5	22			1	31
Queimada				1	8			9
Reflorestamento		1				17		18
Sombra							39	39
Urbana	3	2	21	4				61
<b>Total coletadas</b>	<b>31</b>	<b>426</b>	<b>93</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>45</b>	<b>719</b>
<b>Exatidão do produtor</b>	<b>71%</b>	<b>99%</b>	<b>68%</b>	<b>65%</b>	<b>100%</b>	<b>81%</b>	<b>87%</b>	<b>100%</b>
<b>Exatidão do usuário</b>	<b>52%</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>71%</b>	<b>89%</b>	<b>94%</b>	<b>100%</b>	<b>67%</b>

**Produtor:** Quanto da classe Floresta foi vista pelo classificador?  
Exatidão do Produtor =  $417/426 = 0,9788$

**Usuário:** Quanto do que foi classificado como Floresta é realmente Floresta?  
Exatidão do Usuário =  $417/419 = 0,9952$