

Processamento de imagens de satélite

*Daniel Capella Zanotta
Matheus Pinheiro Ferreira
Maciel Zortea*

Sumário

1. Iniciação aos dados de sensoriamento remoto	11
1.1 Princípios físicos do sensoriamento remoto	13
1.2 Comportamento espectral dos alvos	30
1.3 Sistemas de sensoriamento remoto	38
1.4 Imagem digital	50
1.5 Exercícios propostos	59
1.6 Curiosidades	60
2. Fontes de erro e correção de imagens de satélite	65
2.1 Calibração radiométrica	65
2.2 Correção atmosférica	69
2.3 Correção geométrica	75
2.4 Exercícios propostos	101
3. Histograma, contraste e equalização	107
3.1 Histograma	107
3.2 Operações de realce em imagens digitais	109
3.3 Casamento de histogramas (<i>histogram matching</i>)	118
3.4 Fatiamento de histogramas (<i>density slicing</i>)	120
3.5 Exercícios propostos	122
4. Transformações espectrais e modelos de mistura espectral.....	125
4.1 Análise por componentes principais (ACP)	126
4.2 Transformação <i>tasseled cap</i>	136
4.3 Transformação RGB-HSI	139
4.4 <i>Pansharpening</i>	143
4.5 Modelos de mistura espectral	148
4.6 Exercícios propostos	158

5. Operações aritméticas.....	163
5.1 Adição	163
5.2 Subtração	165
5.3 Multiplicação	166
5.4 Divisão	168
5.5 Índices físicos.....	169
5.6 Exercícios propostos	178
6. Filtragem no domínio espacial e no domínio das frequências.....	181
6.1 Filtragem no domínio espacial	183
6.2 Filtragem no domínio das frequências	191
6.3 Exercícios propostos	200
7. Classificação não supervisionada	203
7.1 Considerações iniciais	203
7.2 Análise de agrupamentos (<i>clusters</i>).....	204
7.3 Agrupamento rígido.....	207
7.4 Agrupamento difuso	215
7.5 Agrupamento baseado em modelos estatísticos	224
7.6 Considerações finais	233
8. Classificação supervisionada	239
8.1 Considerações iniciais	239
8.2 Teorema de Bayes.....	244
8.3 Classificadores paramétricos	246
8.4 Classificadores não paramétricos.....	252
8.5 Exemplos de aplicação	270
8.6 Notas sobre experimentos de classificação	282
8.7 Redes neurais convolucionais.....	287
9. Segmentação de imagens.....	301
9.1 Considerações iniciais	301
9.2 Extração de atributos das regiões.....	309
9.3 Considerações sobre a utilização de segmentação de imagens	311
9.4 Exercícios propostos	312
Referências bibliográficas	314