

# REFLECTÂNCIA DOS MATERIAIS TERRESTRES

## análise e interpretação

*Paulo Roberto Meneses*  
*Tati de Almeida*  
*Gustavo Macedo de Mello Baptista* | organizadores

oficina de textos

# SUMÁRIO

- 1 Fundamentos de espectrorradiometria, 11**
  - 1.1 Radiação eletromagnética, 11
  - 1.2 Reflectância e radiância, 14
  - 1.3 Modos de medir a radiação eletromagnética, 17
  - 1.4 A importância da espectrorradiometria, 21
  - 1.5 Medida da reflectância com os espectrorradiômetros, 24
  - 1.6 Interações macroscópica e microscópica da radiação com os materiais, 27  
Referências bibliográficas, 37
  
- 2 Transições eletrônicas e moleculares e a origem das absorções, 39**
  - 2.1 O modelo do átomo, 39
  - 2.2 Absorções, 43
  - 2.3 Transições eletrônicas, 45
  - 2.4 Transições moleculares vibracionais, 60  
Referências bibliográficas, 66
  
- 3 Reflectância dos minerais, 67**
  - 3.1 Relações entre as propriedades minerais e espectrais, 68
  - 3.2 Espectros de reflectância dos óxidos de minerais – minérios de metais de transição, 74
  - 3.3 Espectros de reflectância dos óxidos de alumínio e estanho, 83
  - 3.4 Espectros de reflectância dos minerais de sulfetos, 84
  - 3.5 Espectros de reflectância de minerais de terras-raras, 86
  - 3.6 Absorções nos minerais hidroxilados, 87
  - 3.7 Espectros de reflectância dos minerais silicatados, 90
  - 3.8 Espectros de reflectância dos minerais carbonáticos, 107
  - 3.9 Espectros de reflectância dos minerais fosfatados, 111
  - 3.10 Espectros de reflectância dos minerais de boro – boratos, 113
  - 3.11 Espectros de reflectância dos minerais de enxofre – sulfatos, 114  
Referências bibliográficas, 116
  
- 4 Reflectância das rochas, 119**
  - 4.1 Considerações sobre o uso das bibliotecas espectrais de rochas, 120

- 4.2 Espectros de rochas ígneas, 124
- 4.3 Espectros de rochas sedimentares, 134
- 4.4 Espectros de rochas metamórficas, 138
- 4.5 Espectros de rochas de alteração hidrotermal, 147
- 4.6 Espectros de rochas fosfáticas, 153
- 4.7 Espectros do minério de rocha bauxita, 156
- 4.8 Espectros do minério de níquel laterítico, 156
- 4.9 Efeito espectral da matéria carbonosa em rochas, 157
- Referências bibliográficas, 160
  
- 5 Reflectância dos solos, 163**
  - 5.1 Padrões gerais de espectros de reflectância dos solos, 164
  - 5.2 Detecção de componentes dos solos, 168
  - 5.3 Métodos de identificação dos componentes, 168
  - 5.4 Identificação espectral dos componentes mineralógicos, 170
  - 5.5 Identificação espectral da matéria orgânica, 176
  - 5.6 Identificação espectral da água, 179
  - 5.7 Efeitos espectrais da granulometria, 181
  - Referências bibliográficas, 183
  
- 6 Reflectância da vegetação, 189**
  - 6.1 Reflectância de folhas isoladas, 191
  - 6.2 Efeitos do estresse e da deficiência de nutrientes na reflectância das folhas, 199
  - 6.3 Interação da REM com os dosséis vegetais, 202
  - 6.4 Influência do solo, 205
  - 6.5 Propriedades espectrais de dosséis vegetais, 206
  - 6.6 Caracterização espectral de dosséis por meio de índices de vegetação, 210
  - 6.7 Riscos e severidade de queimadas, 214
  - Referências bibliográficas, 219
  
- 7 Comportamento espectral dos ambientes aquáticos, 225**
  - 7.1 Propriedades dos sistemas aquáticos, 226
  - 7.2 Interações entre a REM e os sistemas aquáticos, 229
  - 7.3 Interações entre a REM e os componentes opticamente ativos, 231
  - 7.4 Absorção no ambiente aquático, 233
  - 7.5 Espalhamento no ambiente aquático, 237
  - Referências bibliográficas, 245
  
- 8 Do sensoriamento remoto multiespectral para o hiperespectral: o comportamento espectral dos materiais visto do espaço, 249**
  - 8.1 Estudando o comportamento espectral de alvos com sensores orbitais, 250
  - 8.2 Sensores multiespectrais e hiperespectrais, 251
  - 8.3 Classificação e detecção de materiais nas cenas, 255

- 8.4 Estudos espectrais: estado da arte e perspectivas, 258
- 8.5 Considerações finais, 261
  - Referências bibliográficas, 263
  
- 9 Séries temporais: comportamento espectral de imagens multidas, 267
  - 9.1 Sensor Modis, 270
  - 9.2 Produtos MOD13, 271
  - 9.3 Onde obter, estruturar e analisar as séries temporais, 273
  - 9.4 Suavização de séries temporais, 276
  - 9.5 Assinaturas temporais de alvos vegetados, 277
    - Referências bibliográficas, 287
  
- 10 Reflectância dos alvos na faixa de micro-ondas, 291
  - 10.1 Retroespalhamento das ondas de radar, 293
  - 10.2 Retroespalhamento condicionado aos parâmetros do sensor, 296
  - 10.3 Retroespalhamento condicionado aos parâmetros ambientais, 307
    - Referências bibliográficas, 314

**Autores, 333**