

Lab 1: Interação da Radiação Electromagnética com a matéria e assinaturas espectrais

Data entrega: 26-10-2012

1. Objectivos:

- Compreender os fundamentos da Detecção Remota, nomeadamente o espectro electromagnético e a propagação da REM na atmosfera e a sua interacção com os objectos da superfície terrestre.
- Compreender a noção de assinatura espectral

2. Dados¹:

1. Uma imagem do satélite Landsat ETM+ para a área de Coimbra, (ano 2001).
2. Cartografia da ocupação do solo (Corine Land Cover) para a área da imagem (ano 2006).

3. Questões para pesquisa bibliográfica

3.1 Espectro electromagnético

O espectro electromagnético consiste na distribuição da radiação electromagnética segundo o comprimento de onda/frequência e inclui as ondas rádio, a luz visível e infravermelhos, os raios x, etc. Em DR, utilizamos a intensidade da REM que é reflectida, absorvida ou transmitida, para um dado comprimento de onda, pelos objectos situados à superfície terrestre para os medirmos e identificarmos.

Questão 1: Diga o que entende por janelas atmosféricas (atmospheric windows)?

Questão 2: Defina e compare os três tipos de dispersão atmosférica (Rayleigh, Mie e Non-selective Scattering).

Questão 3: Indique quais os métodos de correcção atmosférica existentes no PCI Geomatica? Escolha um dos métodos e faça um fluxograma para explicar as variáveis de entrada, os parâmetros utilizados pelo algoritmo e as variáveis de saída.

3.2 Reflectância espectral

Considere a figura 1, na qual se mostra as características reflectivas de vários materiais, e responda às seguintes questões:

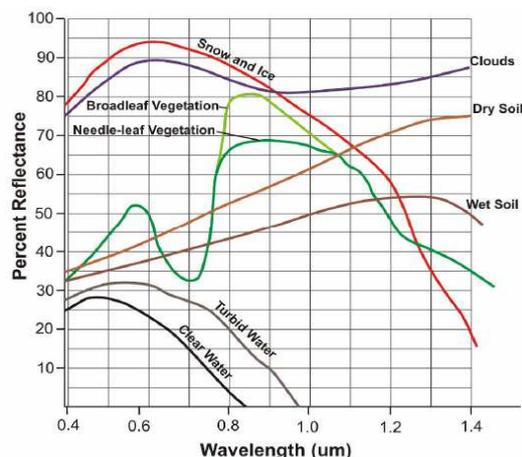


Figura 1. Características reflectivas de vários materiais

¹ A imagem Landsat relativa a este lab pode ser descarregada de <http://www.mat.uc.pt/~gil/downloads/Lab1.zip>

Questão 4: Qual o aspecto da água a 1.2 μm ?

Questão 5: Quais são as duas regiões do espectro em que o solo é diferenciável da vegetação?

Questão 6: Onde é que se situa a maior diferenciação entre os dois tipos de vegetação?

Questão 7: Porque é que não existe separação entre os dois tipos de vegetação a 0.6 μm ?

Questão 8: Porque é que existem diferenças no espectro entre a água límpida e a água turva?

Questão 9: Para a vegetação qual a região do espectro em que o comprimento de onda tem o maior grau de mudança na reflectância

Questão 10: Quais os tipos de coberto do solo que são visualmente semelhantes a 0.85 μm ($\pm 10\%$)? E a 0.4 μm ($\pm 10\%$)?

3.2 Questões sobre o sensor Landsat ETM+1

Questão 11: porque é que as bandas térmicas do Landsat têm uma resolução espacial inferior às outras bandas?

Tabela 1. Características do sensor Landsat ETM+

| Channel | Spectral Range (microns) | Band | Spatial Resolution (metres) | Applications |
|---------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 0.45-0.52 | Blue | 30 | Coastal water mapping, differentiation of vegetation and soils. |
| 2 | 0.52-0.60 | Green | 30 | Assessment of vegetation vigor. |
| 3 | 0.63-0.69 | Red | 30 | Chlorophyll absorption for vegetation differentiation. |
| 4 | 0.76-0.90 | Near Infrared | 30 | Biomass surveys and delineation of water bodies |
| 5 | 1.55-1.75 | Middle Infrared | 30 | Vegetation and soil moisture measurements. Differentiation of ice and clouds. |
| 6 | 10.40-12.50 | Thermal Infrared | 60 | Thermal mapping, soil moisture studies, plant heat stress measurement. |
| 7 | 2.08-2.35 | Middle Infrared | 30 | Hydrothermal mapping. |
| 8 | 0.52-0.90 | Green, Red, Near Infrared | 15 | Panchromatic band. Large area mapping, urban change studies. |

4. Exercícios práticos com o sensor Landsat 7 ETM+

Nas questões seguintes deve ter atenção aos diferentes sistemas de coordenadas dos diferentes dados geográficos. De facto, como pode verificar nos respectivos ficheiros de metadados, na imagem de satélite o sistema de coordenadas cartográfico é o UTM29N/WGS84, na carta de ocupação do solo o sistema de coordenadas é o PT-TM06/ETRS89.

Além dos diferentes sistemas de coordenadas envolvidos nos dados geográficos, pode resolver o exercício para uma área específica da imagem. Para isso será necessário definir um polígono e extrair uma parte da imagem e da carta de ocupação do solo correspondente a esse polígono. Para esse fim utilize o ficheiro shapefile fornecido com os dados que contém um extracto da carta de ocupação.

Por último deve notar que os dados imagem do satélite Landsat estão distribuídos por oito ficheiros imagem, tantos quantas as bandas.

Questão 12: Caracterize a imagem de satélite quanto: i) ao tipo de produto imagem; ii) à data e hora de aquisição; iii) ao ângulo solar.

Questão 13: Escolha três classes da carta de ocupação do solo (Corine Landcover). Para cada uma das classes trace a sua curva de reflectância espectral relativamente a este sensor.

Questão 14: Faça uma composição em falsa cor segundo a ordem 432 e outra em 754. Diga porque é que a vegetação aparece a vermelho na composição 432 e a azul na composição 754?

Questão 15: Qual é a melhor composição para mapear os sedimentos oceânicos?

5. Tarefas a realizar

1. Responder às diferentes questões justificando devidamente as suas respostas
2. Utilizar a informação adquirida na World Wide Web para responder à questão 12.
3. Elaborar um relatório descrevendo a metodologia utilizada na questão 12.

Bibliografia

Richards, J. A. and Jia, X. (1999) *Remote Sensing Digital Image Analysis* Springer , New York, 4th Ed.
Richter, R., "Correction of atmospheric and topographic effects for high spatial resolution satellite imagery", *Int. J. Remote Sensing* 18:1099-1111 (1997).