

ASSINATURA ESPECTRAL

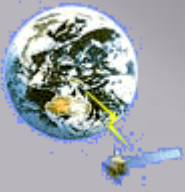
O DESAFIO DOS SENSORES REMOTOS NO INVENTÁRIO DE BIOMASSA SÓLIDA

José Rafael M. Silva; Adélia Sousa; e Paulo Mesquita



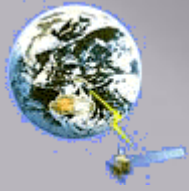
DETECÇÃO REMOTA

- ▣ A Detecção Remota é uma técnica que nos permite obter informação sobre um objecto ou fenómeno pela análise de dados recolhidos por um dispositivo que não está em contacto com o objecto ou fenómeno, ou seja sem contacto mecânico.
- ▣ Esta definição é muito generalista, porque também cobre campos das técnicas de comunicação e das percepções sensoriais.



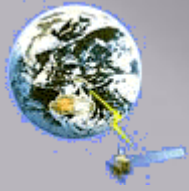
DETECÇÃO REMOTA

- ▣ Na prática, a maioria das aplicações que são consideradas fazendo parte da detecção remota tem que se enquadrar nos seguintes critérios:
 1. A transferência de informação entre o alvo e o sensor (observador) ocorre por meio de radiação electromagnética. Isto imediatamente exclui a detecção remota por meio de ondas sonoras (fala, sentido de audição, mas também o som via sonar) ou por via química (cheiro, feromonas,...)



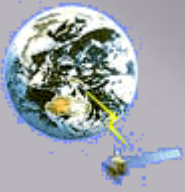
DETECÇÃO REMOTA

- ▣ Na prática, a maioria das aplicações que são consideradas fazendo parte da detecção remota tem que se enquadrar nos seguintes critérios:
 2. A observação leva à produção de uma imagem espacial. Esta condição elimina um vasto campo de ferramentas de comunicação (telefone telegrafo, rádio...) que são também baseadas na transferência de ondas electromagnéticas



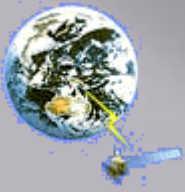
DETECÇÃO REMOTA

- ▣ Na prática, a maioria das aplicações que são consideradas fazendo parte da detecção remota tem que se enquadrar nos seguintes critérios:
 3. As imagens terão que ser em formato digital, como tal, podem ser armazenadas processadas e interpretadas em computadores. Desta maneira, a visão humana, a fotografia e a fotografia aérea clássica (imagens analógicas) ficam fora do âmbito da detecção remota.



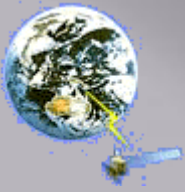
DETECÇÃO REMOTA

- ▣ A detecção remota por satélite baseia-se no princípio de que todos os objectos da superfície terrestre reemitem a energia que recebem do Sol sob a forma de radiação electromagnética.
- ▣ Essa energia é captada pelos sensores do satélite, sendo depois convertida para valores digitais e enviada para estações terrestres, para poder ser devidamente tratada e interpretada.



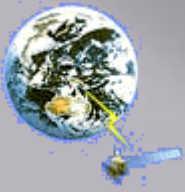
Radiação Electromagnética

- ▣ A radiação electromagnética (REM) é uma forma de energia que é transferida num certo período de tempo, de um ponto para o outro. Passa portanto por um aspecto energético e por um aspecto temporal;
- ▣ A REM apenas é perceptível quando colide com uma determinada superfície. Daí apresentar também uma dimensão espacial.



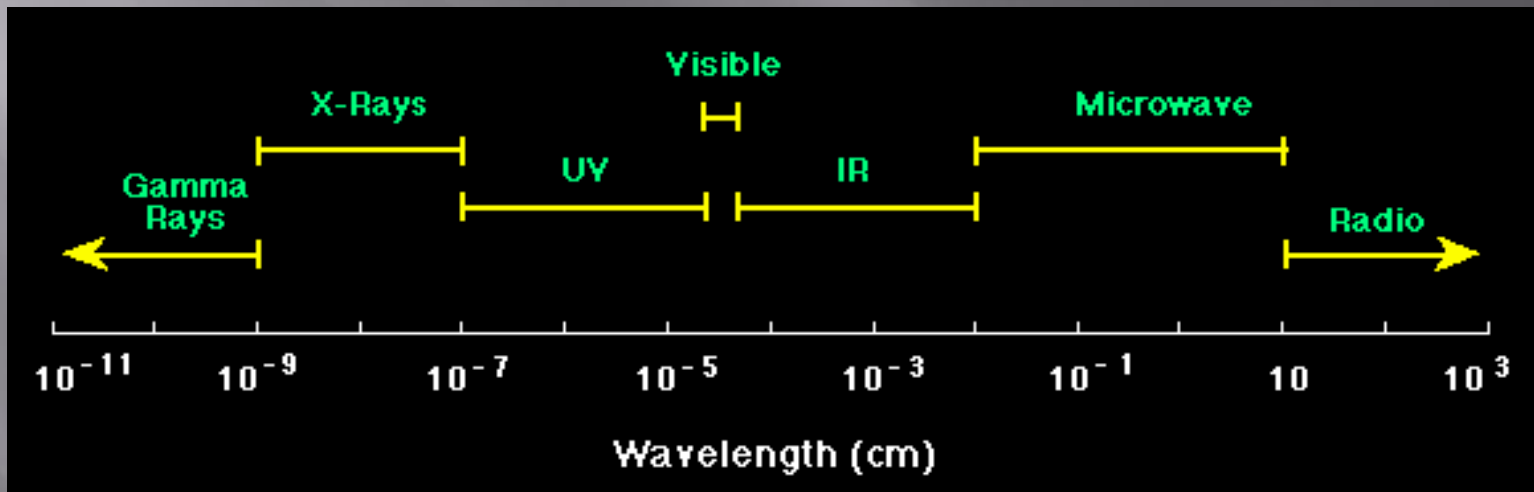
Radiação Electromagnetica

- ▣ Um quarto aspecto a ser considerado, é a distribuição hemisférica da REM: a REM, que chega a uma determinada superfície, varia com a orientação;
- ▣ O quinto e ultimo aspecto deve-se à componente espectral: a radiação é composta por diferentes comprimentos de onda.



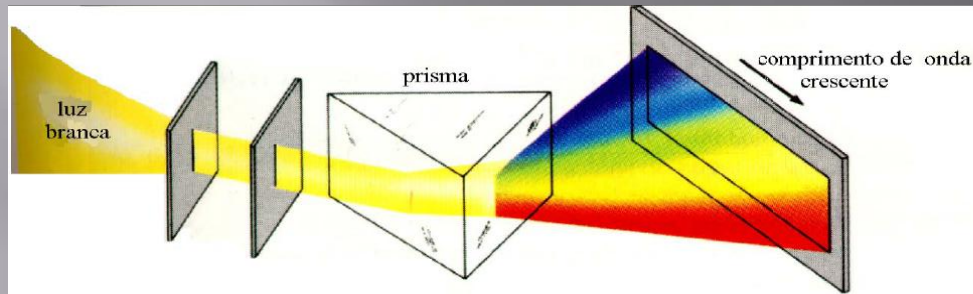
Radiação Electromagnética

- Espectro Electromagnético:
 - É a distribuição da intensidade da radiação electromagnética com relação ao seu comprimento de onda ou frequência.

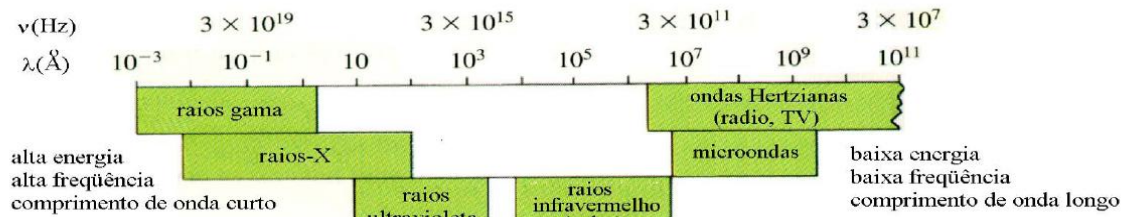




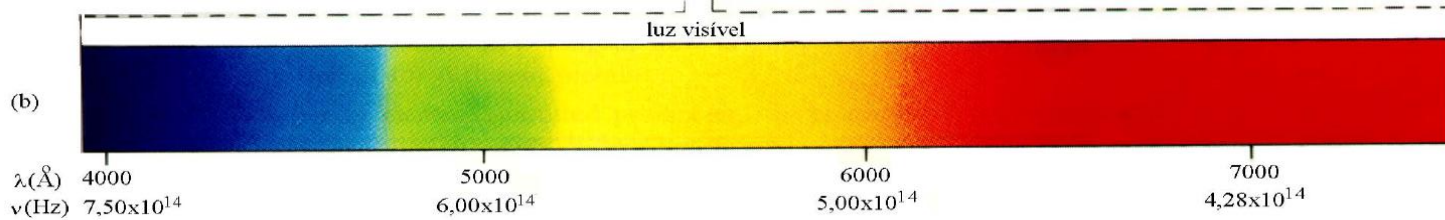
Espectro visível

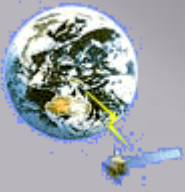


(a)



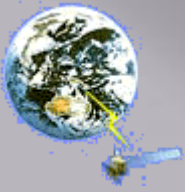
(b)





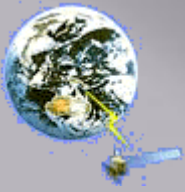
Radiação Electromagnética

- ▣ As principais regiões do espectro electromagnético, do ponto de vista da detecção remota óptica e térmica, têm a seguinte localização:
 - ultravioleta: 0,30 a 0,38 μm ;
 - visível: 0,38 a 0,70 μm ;
 - infravermelho: 0,7 μm a 100 μm



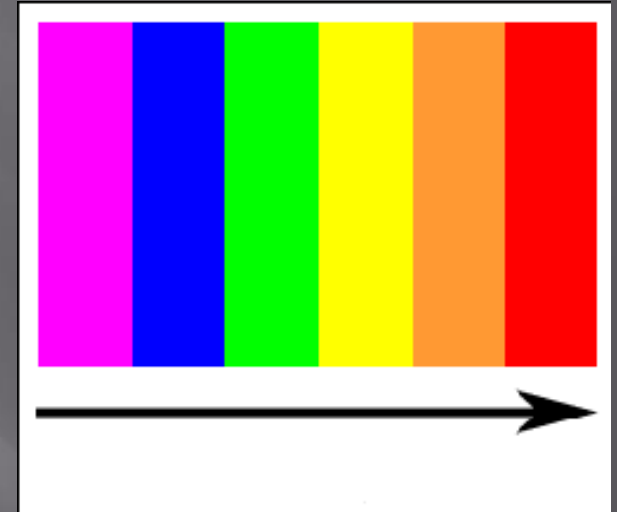
Ultravioleta

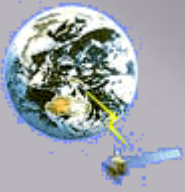
- ▣ Corresponde aos comprimentos de onda mais curtos, utilizados principalmente na detecção de rochas e minerais que fluorescem ou emitem luz visível quando irradiados com radiação UV.



Visível

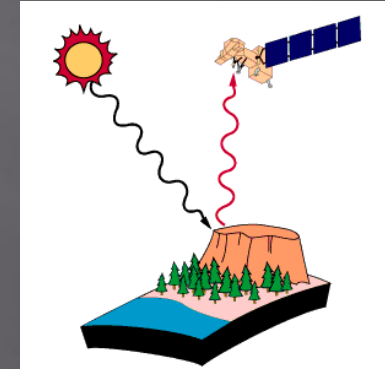
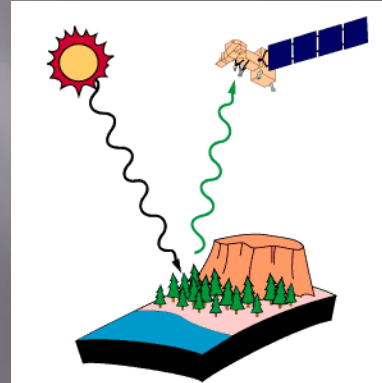
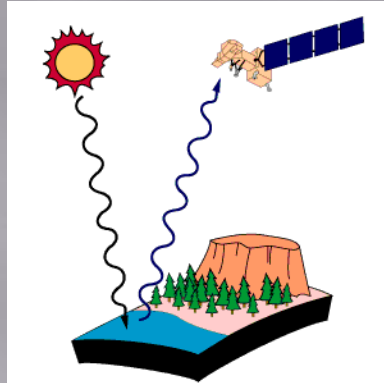
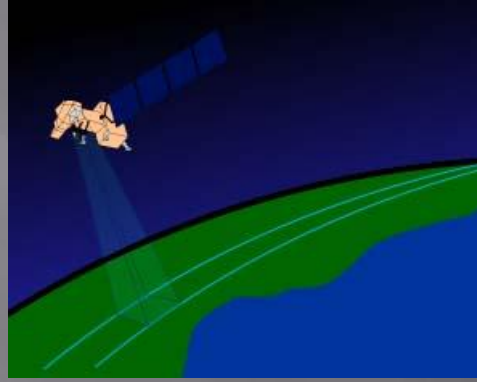
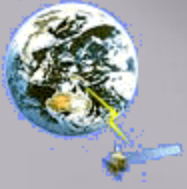
- ▣ **Violeta:** 0.400 - 0.446 μm
- ▣ **Azul:** 0.446 - 0.500 μm
- ▣ **Verde:** 0.500 - 0.578 μm
- ▣ **Amarelo:** 0.578 - 0.592 μm
- ▣ **Laranja:** 0.592 - 0.620 μm
- ▣ **Vermelho:** 0.620 - 0.700 μm



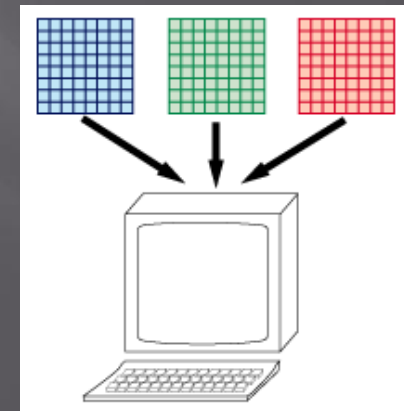
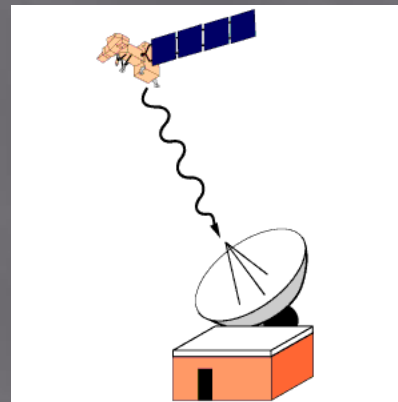


Infravermelhos

- A região dos infravermelhos pode ser dividida em três categorias, dependendo das propriedades da radiação:
 - Região do infravermelho próximo: 0.7 a 1.3 μm
 - Região do infravermelho médio: 1.3 a 3 μm
 - Região do infravermelho térmico: 3 a 100 μm – radiação emitida pela superfície da Terra, ou corpos, sob a forma de calor.

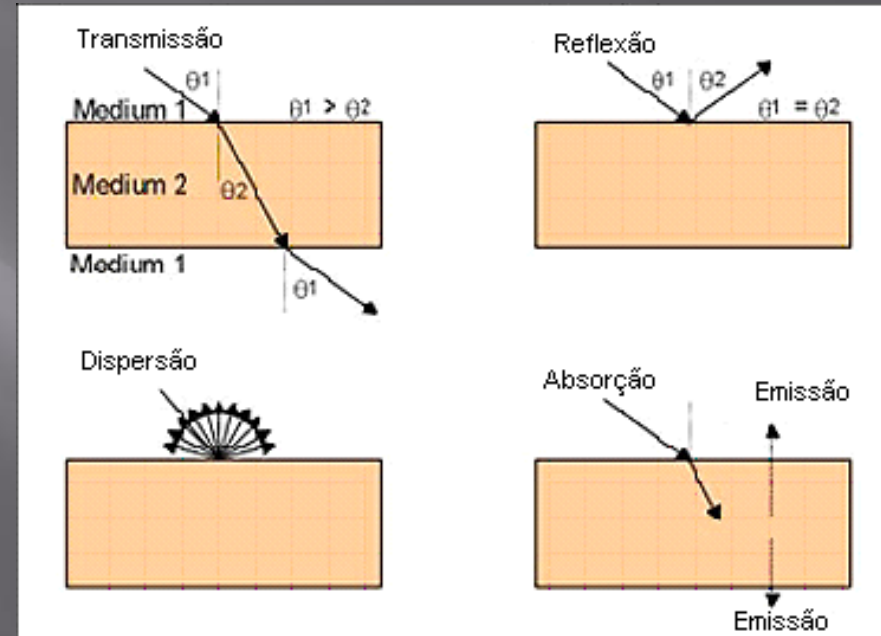
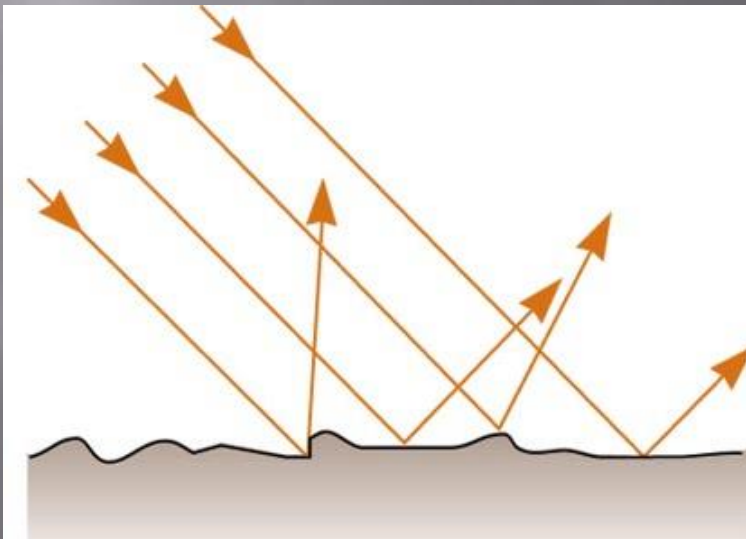
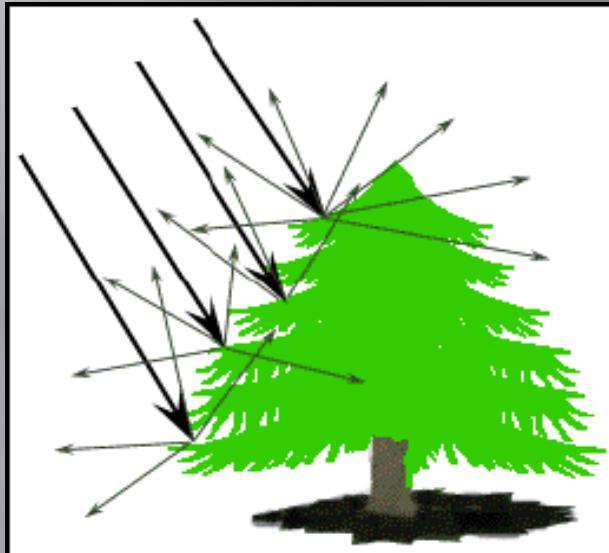


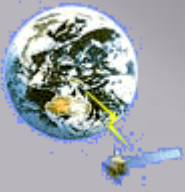
| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 20 | 22 | 31 | 88 | 27 | 55 | 23 | 81 |
| 63 | 52 | 35 | 88 | 27 | 55 | 23 | 81 |
| 73 | 44 | 23 | 89 | 87 | 75 | 84 | 82 |
| 11 | 15 | 18 | 11 | 10 | 72 | 78 | 81 |
| 15 | 18 | 16 | 10 | 46 | 68 | 75 | 76 |
| 09 | 08 | 16 | 43 | 44 | 54 | 45 | 62 |
| 08 | 06 | 01 | 02 | 05 | 46 | 55 | 42 |
| 01 | 05 | 02 | 07 | 01 | 29 | 19 | 23 |





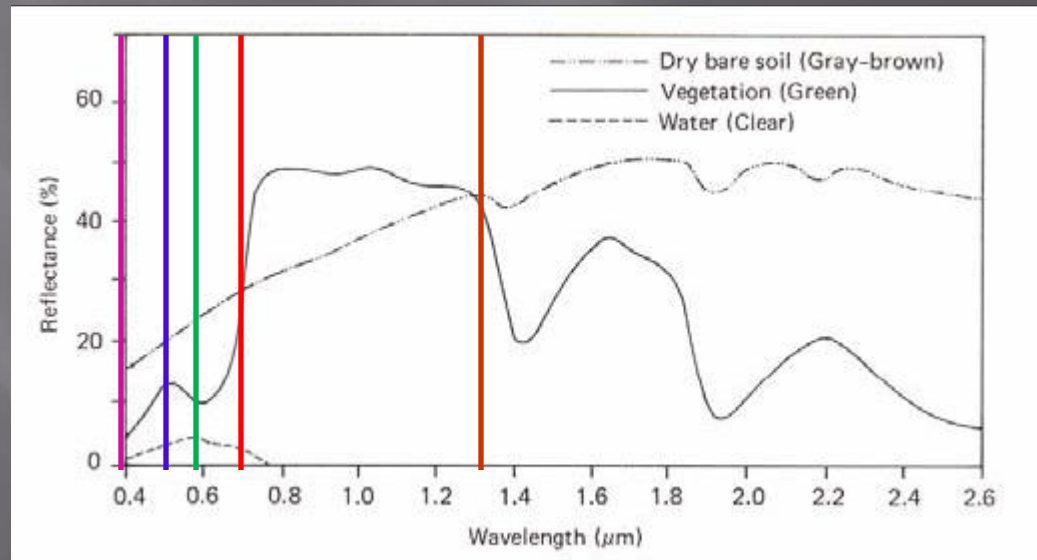
Interferências





Interacções com a superfície terrestre

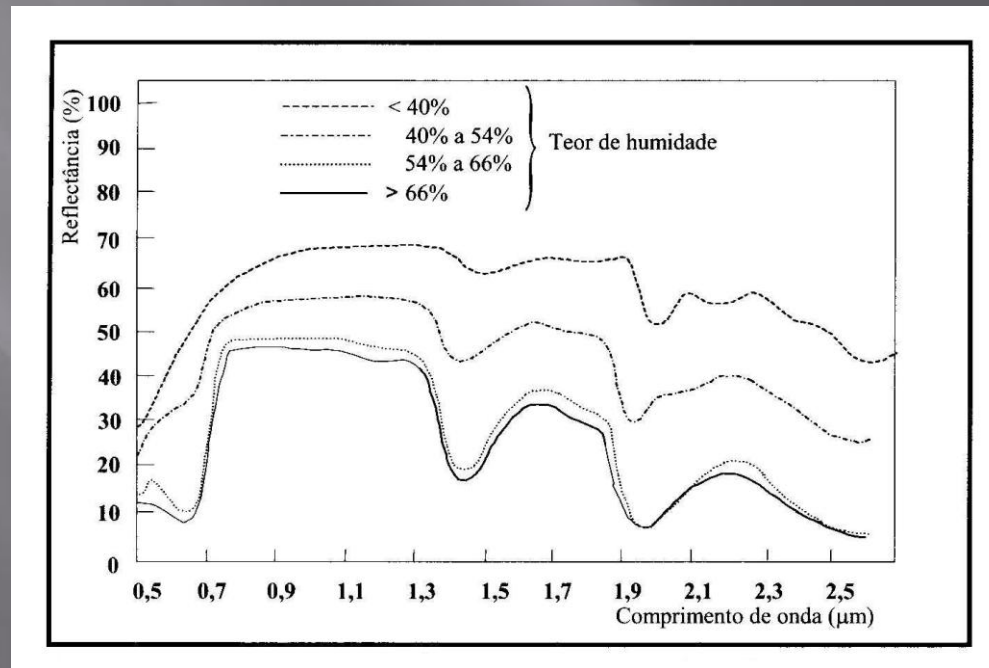
- A maioria dos objectos naturais dá origem a uma reflexão mista. O comportamento espectral da superfície depende assim da sua irregularidade, relativamente ao comprimento de onda da radiação incidente.
- Curvas de reflectância espectral típicas da vegetação, solo e água.



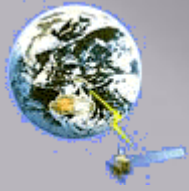


Assinatura Espectral

- Água:
 - A radiação electromagnética com maiores comprimentos de onda (e.g. visível e infravermelho próximo) são normalmente mais absorvidas do que a radiação com comprimentos de onda mais curtos (e.g. azul).



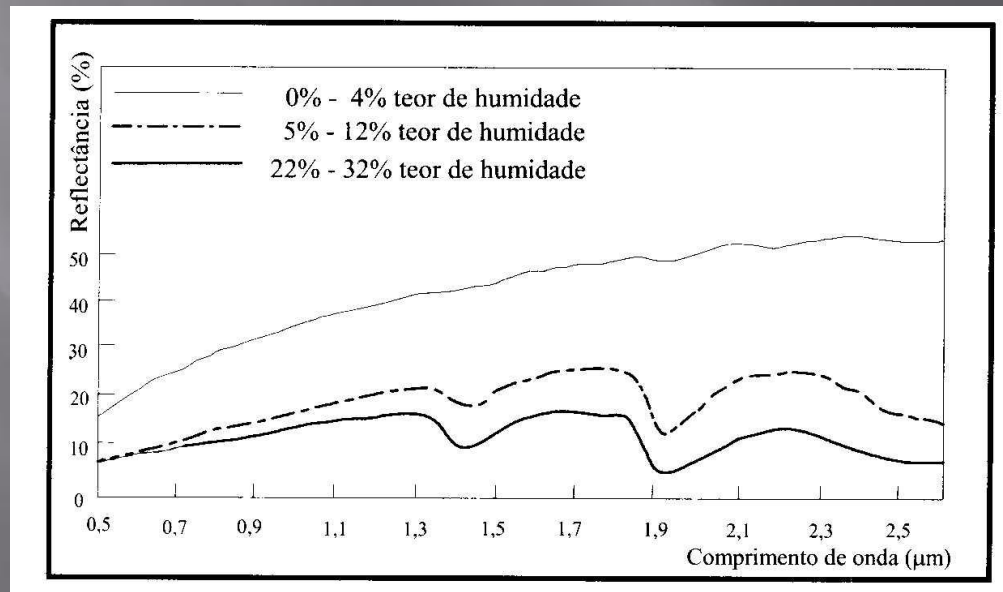
Efeito da água na reflectância das folhas de milho



Assinatura Espectral

▣ Solos:

- ▣ A curva espectral dos solos caracteriza-se por uma reflectividade baixa na região do visível, aumentando gradualmente com o incremento do comprimento de onda das radiações (comportamento inverso ao da água).



Curvas de reflectância espectral de um solo arenoso



Assinatura Espectral

- ▣ Vegetação:
 - A assinatura espectral da vegetação varia consoante as espécies presentes na área observada, e ainda dentro da mesma espécie podem surgir factores (composição, estrutura, forma e teor de água) que modificam a sua curva espectral característica.

CASOS DE ESTUDO

