



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA

## **PPGG0011: SENSORIAMENTO REMOTO E PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS**

Carga Horária Tota : 90h

Créditos: 05

Professor: Pedro Walfir Martins e Souza Filho

### **PROGRAMA**

1. Introdução ao Sensoriamento Remoto
2. Fontes de energia e radiação eletromagnética
  - 2.1. Natureza da radiação eletromagnética
  - 2.2. Geração da energia eletromagnética
  - 2.3. Intensidade da radiação eletromagnética
3. Mecanismos de interação da energia eletromagnética
  - 3.1. Interação na atmosfera
    - Janelas de transmissão
    - Propriedades físicas da atmosfera
    - Espalhamento e absorção
  - 3.2. Interação com rochas e minerais
  - 3.3. Interação com a vegetação
  - 3.4. Interação com a água
4. A visão humana
  - 4.1. Poder de resolução
  - 4.1. Visualização do brilho
  - 4.1. A percepção da cor
    - Caracterização da cor
  - 4.5. A percepção da profundidade
5. A transferência da radiação eletromagnética pela atmosfera
  - 5.1. Radiação solar e terrestre
  - 5.2. Balanço energético
6. Mediação da energia eletromagnética
  - 6.1. Radiômetros e espectrômetros
7. Padrões de resposta espectral
  - 7.1. Assinatura espectral
  - 7.2. Banco de dados espectrais
8. O elemento básico de informação – o pixel
  - 8.1. Características físicas
  - 8.2. Elementos Componentes
  - 8.3. Identificação na imagem
9. Sensoriamento Remoto no Visível e Infra-Vermelho
  - 9.1. A região do visível e infra-vermelho no espectro eletromagnético
  - 9.2. Fotografia aérea
    - A câmera fotográfica
    - Tecnologia do filme

- Filme pancromático
- Filme colorido
- Filme infra-vermelho
- Resolução fotográfica
- Escala fotográfica
- Foto aérea vertical
- Foto aérea oblíqua
- Foto aérea multiespectral
- Fotografia orbital
- 9.3. Imagem em sensoriamento remoto
  - Câmera vidicon
  - Sistemas de varredura
    - Geometria da imagem
    - Distorção da imagem
    - Imageadores eletro-óticos
    - Imageadores eletrônicos
  - Imageadores orbitais
    - Landsat
    - SPOT
  - Imageadores aerotransportados
- 9.4. Métodos de interpretação
- 9.5. A influência do meio ambiente nas imagens
- 9.6. Aplicação em Geociências
  - Sistemas de laser
    - Tecnologia de laser
- 10. Sensoriamento Remoto com Microondas
  - 10.1. A natureza e geração das microondas
    - Sistemas passivos de microondas: radiômetros
    - Sistemas ativos de microondas: radares
  - 10.2. Sistemas passivos de microondas
    - Região operacional
    - Aplicações
  - 10.3. Sistemas ativos de microondas
    - Radar de visada lateral
    - Resolução
    - Interação das microondas com a superfície terrestre
    - Vantagens e desvantagens dos sistemas de radar
    - Sistemas de radares aerotransportados e orbitais
  - 10.4. A interpretação de imagens
  - 10.5. Aplicações em Geociências
- 11. Processamento Digital de Imagens
  - 11.1. A estrutura da imagem
  - 11.2. Sistemas de processamento digital de imagens
  - 11.3. Técnicas de correção de imagem
  - 11.4. Técnicas de realce da imagem
  - 11.5. Filtragem espacial e direcional
  - 11.6. Cor em processamento digital de imagens
    - Composições coloridas
    - Transformação HSI
    - Pseudo cor

- 11.7. Operações matemáticas com imagens
- 11.8. Classificação de padrões
  - Classificação supervisionada
  - Classificação não-supervisionada
- 12. Aplicações de Sensoriamento Remoto em Geociências e outras Aplicações
  - 12.1. Geologia Econômica: Minerais Petróleo e Urânio
  - 12.2. Energia geotermal
  - 12.3. Tectônica e geologia estrutural
  - 12.4. Geomorfologia
  - 12.5. Mapeamento geológico
- 13. Outras Aplicações
  - 13.1. Meio Ambiente
  - 13.2. Oceanografia
  - 13.3. Geotécnica e Engenharia Civil
  - 13.4. Arqueologia
  - 13.5. Urbanismo
  - 13.6. Cartografia
  - 13.7. Segurança Nacional
  - 13.8. Medicina
  - 13.9. Meteorologia
- 14. A integração de dados por Sistemas de Informações Geográficas
  - 14.1. Conceitos básicos
  - 14.2. Funções de um SIG

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Henderson, F.M.; Lewis, A.J. 1998. *Principles and Applications of Imaging Radar (Manual of Remote Sensing, Vol. 2)*. New Jersey: John Wiley & Sons, 896p.**

- Jensen, J.R. 1996. *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2<sup>nd</sup> Ed., 316p.
- Jensen, J.R. 2000. *Remote Sensing of the Environment: an earth resource perspective*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 544p.
- PCI-Geomatica. *Geomatica I: Course guide*. Version 0.2. Markham, Ontario PCI Geomatics; 2015. p. 169.
- PCI-Geomatica. *Geomatica OrthoEngine: Course exercises*. Version 0.1. Markham, Ontario PCI Geomatics; 2015. p. 172.
- PCI-Geomatica. *ATCOR- Ground Reflectance Workflow*. Markham, Ontario PCI Geomatica; 2015. p. 11.
- PCI-Geomatica. *Geomatica II: Course guide*. Version 0.2. Markham, Ontario PCI Geomatics; 2015. p. 169

-Slocum, T.A.; McMaster, R.B.; Kessler, F.C.; Howard, H.H. 2008. Thematic Cartography and Geovisualization. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 3rd Edition.

**-Rencz, A.N. 1999. *Remote Sensing for the Earth Sciences (Manual of Remote Sensing, Vol. 3)*. New Jersey: John Wiley & Sons. 707p.**