

**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA – FFLCH – USP**  
**FLG0244 – Sensoriamento Remoto Aplicado à Geografia**  
**Aulas às sextas-feiras (14:00 e 19:30 horas)**

**Prof. Dr. Reinaldo Paul Pérez Machado**

**Programa/Cronograma. 2º semestre de 2023.**

**Monitores: Mateus de Almeida Prado Sampaio (D), Beatriz Fortunato da Silva (N)**  
**e Marcelo Gonçalves (N).**

Código da disciplina: FLG 0244

Nome da disciplina: Sensoriamento Remoto Aplicado à Geografia

Créditos Aula: 04

Créditos Trabalho: 01

Carga Horária Total: 90

**I – Objetivos:**

1. Fornecer os princípios básicos do Sensoriamento Remoto enquanto técnica de obtenção, registro e interpretação de dados para a análise geográfica.
2. Avaliar o potencial das imagens obtidas por meio de plataformas aéreas e orbitais como subsídios à análise tempo-espacial dos fenômenos geográficos.

**II – Programa resumido:**

1. Apresentação da disciplina. Histórico do sensoriamento remoto. Conceito e elementos do sensoriamento remoto aplicado à Geografia.
2. Princípios físicos do sensoriamento remoto. Interação da energia eletromagnética com a atmosfera e com os objetos terrestres.
3. Comportamento espectral dos materiais. Fatores intrínsecos e extrínsecos que controlam a resposta espectral. Comportamento espectral da vegetação e de objetos urbanos.
4. Imageamento aerofotogramétrico. Distorções. Escala. Estereoscopia. Elementos de reconhecimento da fotointerpretação.
5. Trabalhos teóricos práticos de fotointerpretação de imagens aéreas. Mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal.
6. Imageamento orbital. Sensores passivos e ativos. Tipos de sensores. Resolução. Interpretação visual e técnicas de processamento digital de imagens.
7. Trabalhos teóricos e práticos de interpretação e processamento digital de imagens orbitais aplicados a análise espaço temporal da vegetação e uso da terra.

### III – Cronograma:

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Conteúdo</b>
1	11/08	Apresentação da disciplina. Definição, níveis de aquisição dos dados e exemplo de potencialidades de aplicações.
2	18/08	Breve histórico do sensoriamento remoto. Princípios físicos do sensoriamento remoto: radiação eletromagnética, regiões espectrais.
-	<b>25/08</b>	<b>Não haverá aula.</b>
	<b>01/09</b>	<b>Não haverá aula.</b>
-	<b>08/09</b>	<b>Semana da Pátria. Não haverá aula.</b>
3	15/09	Princípios físicos do sensoriamento remoto: interação da radiação eletromagnética com os objetos terrestres, efeitos atmosféricos, espalhamento e absorção da radiação.
4	22/09	Comportamento espectral dos objetos terrestres. Fatores ambientais e de geometria de iluminação e de imageamento. Comportamento espectral da vegetação: atuação dos pigmentos foliares e da estrutura interna das folhas. Efeito do estresse hídrico e senescência da planta. Refletância de cultivos agrícolas, floresta, etc. Comportamento espectral de materiais urbanos, complexidade e desafios. Importância das imagens índices na caracterização fenológica e estimativas biofísicas.
5	29/09	Fotogrametria. Geometria das tomadas, distorção, escala, estereoscopia.
6	06/10	Leitura e interpretação de produtos fotográficos. Elementos de reconhecimentos da fotointerpretação.
-	<b>13/10</b>	<b>Feriado de Aparecida. Não haverá aula.</b>
7	20/10	Exercício de fotointerpretação. Montagem do estereopar. “Área útil”. Treinamento de estereoscopia. Reconhecimento de objetos e padrões.
8	27/10	Exercício de fotointerpretação. Treinamento de estereoscopia. Delimitação da rede de drenagem e sistema viário.
-	<b>03/11</b>	<b>Feriado de Finados. Não haverá aula.</b>
9	10/11	Exercício de fotointerpretação. Treinamento de estereoscopia. Delimitação da rede de drenagem e sistema viário.
10	17/11	Exercício de fotointerpretação. Identificação e delimitação das classes de uso da terra e cobertura vegetal.
11	24/11	Exercício de fotointerpretação. Identificação e delimitação das classes de uso da terra e cobertura vegetal. <b>*Digitalização do mapa de uso da terra e cobertura vegetal no QGIS (atividade opcional).</b>
12	01/12	Sensoriamento remoto orbital. Sistema sensor. Sistemas passivos e ativos. Tipos de resolução. Características das imagens.
13	08/12	Tratamento digital de imagens de sensoriamento remoto. Pré-processamento, realce e classificação. Pós-classificação: análise de exatidão e edição do mapeamento.
<b>14</b>	<b>15/12</b>	<b>Prova. Fechamento do curso.</b>

#### **IV – Avaliação:**

Método:

Aulas expositivas, discussão de textos e aulas práticas presenciais.

Utilização de programas computacionais para digitalização e tratamento de imagens digitais. Plantões de apoio com monitores para as atividades teóricas e práticas.

Atividades Discentes:

Trabalhos práticos. Leituras programadas. Entrega de exercícios.

Critérios de avaliação:

Provas e exercícios.

Média final = Trabalhos práticos\*(0,5) + prova\*(0,5)

Trabalhos práticos: Exercícios \*(0,35) + Fotointerpretação \*(0,5) + Processamento Digital de Imagens \*(0,15).

O trabalho de fotointerpretação será desenvolvido em dupla (2 alunos, sem exceção).

As demais atividades (exercícios, processamento digital de imagens e prova) serão individuais.

A prova irá abordar todo o conteúdo da disciplina.

#### **V – Recuperação:**

Terão direito a recuperação os alunos que obtiverem frequência mínima 70% e média entre 3,0 - 4,9.

#### **VI – Bibliografia:**

CAMPBELL, J. B. Mapping the land: aerial imagery for land use information. Washington, DC, Association of American Geographers, 1983.

CERON, A. O.; DINIZ, J. A. F. O uso das fotografias aéreas na identificação das formas de utilização agrícola da terra. Revista Brasileira de Geografia, 28 (2): 161-173, abril/junho, 1966.

CHUVIECO, E.: Teledetección Ambiental, 3ª edición revisada, Barcelona, Editorial Ariel, 2010 (3ª edición renovada)

CURRAN, P. J. Principles of remote sensing. New York, John Wiley, 1986.

FERREIRA, N. J. (Coord.) Aplicações ambientais brasileiras dos satélites NOAA e TIROS-N. São Paulo, Oficina de Textos, 2004.

FLORENZANO, T. G. Imagens de satélite para estudos ambientais. São Paulo, Oficina de Textos, 2002.

IBGE Introdução ao Processamento Digital de Imagens. Rio de Janeiro, IBGE, 2001. (série manuais técnicos em geociências 9).

IBGE Manual Técnico de Uso da Terra. Rio de Janeiro, IBGE, 2013. 3ª ed. (série manuais técnicos em geociências 7).

JENSEN, J. R. Introductory digital image processing: a remote sensing perspective. Upper Saddle River, NJ, Prentice Hall, 1998.

JENSEN, J. R. Remote sensing of the environment: An Earth resource perspective. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall, 2000.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W.; CHIPMAN, J. W. Remote sensing and image interpretation. New York, John Wiley, 2004. 5ª ed.

LIU, W. T. H. Aplicações de sensoriamento remoto. Campo Grande, Ed. Uniderp, 2007.

MARCHETTI, D. A. B. Princípios de fotogrametria e fotointerpretação. São Paulo, Nobel, 1989.

MOREIRA, M. A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologia de Aplicação. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2007.

NOVO, E. M. L. de M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. São Paulo, Edgard Blücher, 2002.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. sensoriamento remoto no estudo da vegetação, São José dos Campos, Parêntese, 2009.

RICHARDS, J. A. Remote sensing digital image analysis: an introduction. Berlin, Springer, 2006.

ROSA, R. Introdução ao sensoriamento remoto. Uberlândia, EDUFU, 2009.

RYERSON, R. A; HENDERSON, F. M.; LEWIS, A. J. Manual of remote sensing, principles and application of imaging radar. New York, John Wiley, 1998.

SABINS, F. F. Remote sensing: principles and interpretation. New York, Freeman, 1987.

SCOTT, J. R. Remote sensing: the image chain approach. New York, Oxford University Press, 2007.

VENTURI, L. A. B. Geografia: práticas de campo, laboratório e sala de aula. São Paulo, SARANDI, 2011.

WENG, Q.; QUATTROCHI, D. A. (ed.) Urban remote sensing. Boca Raton, CRC Press/ Taylor & Francis, 2007.