



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## Coordenadoria do Curso de Engenharia Florestal - CEFLO

<b>Unidade Curricular:</b> AG074 - Sensoriamento Remoto (Natureza: Obrigatória)			<b>Período:</b> 6o	<b>Currículo:</b> 2021	
<b>Docente:</b> André Hirsch			<b>Unidade Acadêmica:</b> DCIAG		
<b>Pré-Requisito:</b> AG025 – Cartografia e Geoprocessamento; AG031 – Topografia Geoprocessada		<b>Co-requisito:</b> Nenhum			
<b>C.H.Total:</b> 54 ha	<b>C.H. Prática:</b> 27 ha	<b>C.H. Teórica:</b> 27 ha	<b>Grau:</b> Graduação	<b>Ano:</b> 2021	<b>Semestre:</b> Emergencial 2

### EMENTA

Introdução ao geoprocessamento: tendências atuais. Bases conceituais e práticas sobre Sensoriamento Remoto (SR ou RS); tipos de satélites; tipos de sensores; LiDAR; comportamento espectral de objetos-alvo; assinatura espectral; fotogrametria clássica e digital; imagens multiespectrais e composição de bandas; técnicas de interpretação e classificação de imagens de satélite; uso de índices (razão de bandas) vegetacionais (NDVI, SAVI, LAI), minerais (IOI), estatísticos (filtros espaciais, PCA, Fourier); acesso e uso dos dados disponibilizados pelo Projeto MapBiomias através do *Google Earth Engine*; reconhecimento de padrões de cultivo agrícola; Mapa de Cobertura Vegetal e Uso do Solo (MCVUT). Aplicações: análise espacial e geoestatística de dados vetoriais e matriciais através de algoritmos interpoladores (*Kernel Density Estimator, Kriging, IDW, Spline*) na Agricultura de Precisão; identificação de estágio de desenvolvimento e de *stress* em culturas agrícolas; manejo de bacias hidrográficas; mapeamento de recursos naturais; gestão ambiental; rastreamento de animais através de rádio-coleira com GNSS; fiscalização de desmatamento e de incêndio florestais; georreferenciamento de propriedades rurais e de lotes urbanos; zoneamento agroclimático; modelos digitais tridimensionais do terreno (DEM, TIN e MNT).

### OBJETIVOS

- apresentar ao aluno conceitos básicos e a estrutura de funcionamento da tecnologia de Sensoriamento Remoto (SR);
- apresentar os principais produtos de SR disponíveis no mercado e suas aplicações, como ERDAS Imagine (Intergraph), ERDAS ViewFinder (ERDAS), SPRING (INPE), IDRISI (Clark Labs), GV SIG (Generalitat Valenciana / CIT), QGIS (OSGeo), Google Earth, etc.;
- apresentar e analisar as principais aplicações e vantagens do uso do Sensoriamento Remoto nas Ciências Agrárias, na Agricultura de Precisão, no mapeamento dos tipos de solo, no mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra (MCVUT), no zoneamento agroclimático, na gestão ambiental, na modelagem espacial e nos modelos digitais de elevação (DEM);
- treinar os alunos a acessar e baixar os dados disponibilizados pelo Projeto MapBiomias através do *Google Earth Engine*.
- possibilitar ao aluno experiência prática em laboratório usando os programas SPRING / INPE e QGIS / SCP (*Semiautomatic Classification Plugin*).

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

O conteúdo será distribuído em 14 Semanas com Atividades Síncronas e Assíncronas, e com Carga Horária de 4,0 horas-aula por semana, totalizando 54 horas-aula no Período Remoto Emergencial 2021 / 2 (13/09/2021 a 17/12/2021):

Semana	Conteúdo	Tipo	Horas-Aula
1	Apresentação do Plano de Ensino e Bibliografia	Síncrona	3
	Sensoriamento Remoto (SR ou RS): histórico e tendências atuais	Assíncrona	2
	Bases conceituais e práticas do Sensoriamento Remoto		
2	Tipos de satélites (comunicações, meteorológicos, mapeamento e espaciais)	Síncrona	3
	Tipos de sensores (ativos e passivos)	Assíncrona	2
	Tipos de órbitas (sol-síncrona, geoestacionária e polar)		
3	Curva de Reflectância ou Assinatura Espectral	Síncrona	3
	Identificação de Objetos-Alvo	Assíncrona	2

4	Sistemas de Cores RGB, YCMK e HSI; Imagens Multiespectrais; Decomposição e Combinação de Bandas no Sistema RGB <b>Avaliação Teórico-Prática 1 – Valor: 30 pontos</b>	Assíncrona	3
		Síncrona	3
5	Sistema LiDAR ( <i>Light Detection and Ranging</i> ); terrestre, aerotransportado e satélite Cálculo de Índices de Vegetação: NDVI, SAVI e LAI	Síncrona	3
		Assíncrona	3
6	Projeto MapBiomias: acesso, e download de dados e mapas	Síncrona	3
7	Algoritmos de Classificação Não-Supervisionada, Supervisionada e Híbrida	Síncrona	3
8	Usando o QGIS / Plugin SCP – <i>Semiautomatic Classification Plugin</i> <b>Avaliação Teórico-Prática 2 - Valor: 30 pontos</b>	Assíncrona	3
		Síncrona	3
9	Elaboração de um Mapa de Cobertura Vegetal e Uso da Terra (MCVUT)	Assíncrona	3
10	Elaboração de um Mapa de Cobertura Vegetal e Uso da Terra (MCVUT)	Assíncrona	3
11	Elaboração de um Mapa de Cobertura Vegetal e Uso da Terra (MCVUT)	Assíncrona	3
12	Elaboração de um Mapa de Cobertura Vegetal e Uso da Terra (MCVUT)	Assíncrona	3
13	Elaboração de um Mapa de Cobertura Vegetal e Uso da Terra (MCVUT) <b>Avaliação Teórico-Prática 3 - Valor: 40 pontos</b>	Assíncrona	3
		Síncrona	3
14	<b>Avaliação Substitutiva:</b> a ser marcada com os alunos interessados	Assíncrona	

#### METODOLOGIA DE ENSINO

Atividades do tipo Síncronas: aulas *online* via aplicativos tipo Google Meeting, RNP e Zoom, com participação de todos os alunos, podendo ser ao vivo ou previamente gravadas, e atividades do tipo Assíncronas: roteiros de aulas práticas; trabalhos; questionários; acesso a Banco de Dados via internet, como o GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo e o do Projeto MapBiomias; uso de *softwares* como o Garmin BaseCamp, GPS TrackMaker, Google Earth Pro, QGIS e DIVA GIS, a serem instalados no computador *desktop* ou *notebook* pessoal em casa.

#### CONTROLE DE FREQUÊNCIA

**OBS: conforme Resolução N° 017, de 07 de julho de 2021/CONEP/UFSJ:**

“Art. 11. O registro da frequência do discente se dará por meio do cumprimento das atividades propostas de modo assíncrono, e não pela presença durante as atividades síncronas. O discente que não entregar 75% (setenta e cinco por cento) daquelas atividades será reprovado por infrequência.

§ 1º Será estabelecido, pelo responsável da UC, o prazo máximo para a entrega de cada atividade, considerando questões que podem resultar no atraso do processo de entrega e limitações impostas pelas condições sanitárias decorrentes da Pandemia provocada pela COVID-19.

§ 2º As supracitadas atividades podem ser consideradas como avaliações.

§ 3º Para fins do registro de frequência, não deve ser considerado qualquer percentual mínimo de completude ou correção das atividades, considerando somente a entrega destas.

Art. 12. Os procedimentos avaliativos devem estar em conformidade com os limites e possibilidades de acesso às TDIC pelos discentes e docentes e as resoluções vigentes na UFSJ.”

#### CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

**Trabalho Prático Individual:**

Avaliação 1 - Interpretação de uma Imagem de Satélite - 30 pontos

Avaliação 2 - Classificação de uma Imagem de Satélite - 30 pontos

Avaliação 3 - Mapa de Cobertura Vegetal e Uso da Terra (MCVUT) - 40 pontos

**Total de Pontos = 100 pontos**

Prova Substitutiva - substitui < Nota das Avaliações anteriores

- A **Avaliação 1** será aplicada ao final do Tópico 1 (Semana 04), e disponibilizada via Portal Didático ou por e-mail para ser trabalhada individualmente por cada aluno, e enviada de volta também via Portal Didático ou por e-mail, com peso de 30 (trinta) pontos.
- A **Avaliação 2** será aplicada ao final do Tópico 2 (Semana 08), e disponibilizada via Portal Didático ou por e-mail para ser trabalhada individualmente por cada aluno, e enviada de volta também via Portal Didático ou por e-mail, com peso de 30 (trinta) pontos.
- A **Avaliação 3** será aplicada ao final do Tópico 3 (Semana 12), e disponibilizada via Portal Didático ou por e-mail para ser trabalhada individualmente por cada aluno, e enviada de volta também via Portal Didático ou por e-mail, com peso de 40 (quarenta) pontos. Os alunos poderão desenvolver de forma assíncrona (remotamente) o trabalho prático envolvendo a **interpretação e classificação de uma imagem de satélite**, o qual deverá ser elaborado individualmente, e enviado no formato digital (arquivo JPG) até o final do semestre, através do Portal Didático ou via e-mail.
- Será ofertada uma **Avaliação Substitutiva**, compreendendo todo o conteúdo teórico e prático e que substituirá a menor nota das Avaliações 1 a 3 de peso equivalente. Estará apto a realizar a Avaliação Substitutiva, o aluno que não estiver Reprovado por Infrequência e que alcançar Nota Final maior ou igual a 40 (quarenta) pontos e menor do que 60 (sessenta) pontos.
- A Média Final será calculada pelo somatório das notas de todas as atividades avaliativas. Será aprovado o aluno que conseguir desempenho igual ou superior a 60 (sessenta) pontos.

### RESULTADOS ESPERADOS

Após cursar esta disciplina, os alunos deverão ser capazes de:

- efetuar checagem de campo de classes de mapeamento.
- identificar as principais técnicas de interpretação e classificação de imagens de satélite;
- identificar as principais técnicas fotogramétricas.
- identificar os níveis de informação (*layers*) fundamentais para análise espacial e modelagem da paisagem;
- identificar e analisar as principais aplicações e vantagens do uso do Sensoriamento Remoto nas Ciências Agrárias, na Agricultura de Precisão, no mapeamento dos tipos de solo, no mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra (MCVUT), no zoneamento agroclimático, na gestão ambiental, na modelagem espacial e nos modelos digitais de elevação;
- acessar e baixar os dados disponibilizados pelo Projeto MapBiomas através do *Google Earth Engine*.
- interpretar e classificar uma imagem de satélite para gerar um Mapa de Cobertura Vegetal e Uso da Terra (MCVUT).

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- Jensen, J.R. 2009. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. MUNDOGEO, Curitiba. 318pp.
- Lillesand, T.M.; Kiefer, R.W. and Chipman, J. 2008. **Remote Sensing and Image Interpretation**. 6<sup>th</sup> ed. John Wiley & Sons, New York. 756pp.
- Moreira, M.A. 2011. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 4<sup>a</sup> ed. UFV, Viçosa. 422pp.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Blaschke, T & Kux, H. 2009. **Sensoriamento Remoto e SIG Avançados**. 2<sup>a</sup> ed. Oficina de Textos, São Paulo. 303pp.
- Novo, E.M.L. de M. 2010. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. 4<sup>a</sup> ed. Edgard Blücher, São Paulo. 387pp.
- Ponzoni, F.J. & Shimabukuro, Y.E. 2009. **Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação**. Parêntese, São José dos Campos. 136pp.
- Rocha, C.H.B. 2007. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. UFJF, Juiz de Fora. 220pp.
- Santos, A.R.; Peluzio, T.M.O. e Saito, N.S. 2010. **SPRING v. 5.1.2 Passo a Passo: aplicações práticas**. 4<sup>a</sup> ed. CCAUFES, Alegre. 155pp.

**Software Pago (licenciado)**

Hexagon Geospatial. 2019. **ERDAS Imagine v. 16.5**. Hexagon Geospatial, Madison, AL. Website: <https://www.hexagongeospatial.com/products/power-portfolio/erdas-imagine>

**Softwares e Servidores de Mapas Livres (open source)**

CIT. 2013. **GV SIG v. 2.0**. Generalitat Valenciana, Conselleria de Infraestructura e Trasportes, Valência. Website: <http://www.gvsig.org/web/home>.

ERDAS. 2003. **ERDAS ViewFinder 2.1**. ERDAS, Atlanta, GA. Website: <http://www.erdas.com>

Ferreira Jr., O. 2013. **GPS TrackMaker v. 13.8**. Belo Horizonte. Website: <http://www.gpstm.com>

Google. 2013. **Google Earth v. 7 User Guide**. Google Inc., Mountain View, CA. Website: <http://www.google.com/intl/en/earth/index.html>

Hijmans, R.J.; Rojas, E.; Cruz, M.; O'Brien, R.; Barrantes, I.; Guarino, L.; Jarvis, A.; and Mathur, P. 2012. **DIVA-GIS v. 7.5 – Dispersal-Vicariance Analysis**. International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), University of California at Davis, Davis. Website: <http://www.diva-gis.org/>

INPE. 2013. **SPRING: Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas v. 5.2.4**. Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. Website: <http://www.dpi.inpe.br/spring/usuario/indice.htm>

OSGeo. 2021. **Quantum GIS v. 3.16.8 Hannover**. Open Geospatial Consortium / Open Source Geospatial Foundation (OSGeo), Vancouver, BC. Website: <http://qgis.org/>

Projeto MapBiomias. 2021. **Coleção v. 5.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso do Solo no Brasil**. Website: <http://mapbiomas.org/> Acessado em 08/04/2021.

Sete Lagoas, 05 de agosto de 2020.



**Prof. André Hirsch**  
Responsável pela Disciplina  
DCIAG – UFSJ / Campus Sete Lagoas

Aprovado pelo Colegiado em     /     /     .

**Profa. João Carlos Costa Guimarães**  
Coordenadora do Curso de Engenharia Florestal  
Departamento de Engenharia Florestal – DEFLO / UFSJ



---

*Emitido em 2021*

**PLANO DE ENSINO Nº 1135/2021 - CEFLO (12.54)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

*(Assinado digitalmente em 23/08/2021 18:57 )*

ANDRE HIRSCH

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DCIAG (12.08)

Matrícula: 1246249

*(Assinado digitalmente em 20/08/2021 12:02 )*

JOAO CARLOS COSTA GUIMARAES

COORDENADOR DE CURSO - TITULAR

CEFLO (12.54)

Matrícula: 1048532

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufsj.edu.br/public/documentos/> informando seu número: **1135**, ano: **2021**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **20/08/2021** e o código de verificação: **9f47edf43e**