



Universidade Federal
de São João del-Rei

Coordenadoria do Curso de Engenharia Agrônoma – CEAGR Pano de Ensino

Unidade Curricular: AG074 - Sensoriamento Remoto (Natureza: Obrigatória)			Período: 6o	Currículo: 2017	
Docente: André Hirsch			Unidade Acadêmica: DCIAG		
Pré-Requisito: AG025 – Cartografia e Geoprocessamento; AG031 – Topografia Geoprocessada			Co-requisito: Nenhum		
C.H.Total: 54 ha	C.H. Prática: 27 ha	C.H. Teórica: 27 ha	Grau: Graduação	Ano: 2022	Semestre: 1

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 18 Semanas com Atividades Síncronas e Assíncronas, e com Carga Horária de 3,0 horas-aula por semana, totalizando 54 horas-aula no Semestre 2022 1 (21/03/2022 a 27/07/2022):

Semana/Data	Conteúdo	Tipo	Horas-Aula
1 5ª – 24/03	Apresentação do Plano de Ensino e Bibliografia Sensoriamento Remoto (SR ou RS): histórico e tendências atuais Bases conceituais e práticas do Sensoriamento Remoto	Síncrona	3
2 5ª – 31/03	Tipos de satélites (comunicações, meteorológicos, mapeamento e espaciais) Tipos de sensores (ativos e passivos) Tipos de órbitas (sol-síncrona, geoestacionária e polar)	Síncrona	3
3 5ª – 07/04	Curva de Reflectância ou Assinatura Espectral Identificação de Objetos-Alvo	Síncrona	3

4 5ª – 14/04	Recesso da UFSJ		
5 5ª – 21/04	Feriado Nacional de Tiradentes		
6 5ª – 28/04	Sistemas de Cores RGB, YCMK e HSI; Imagens Multiespectrais; Decomposição e Combinação de Bandas no Sistema RGB Avaliação Teórico-Prática 1 – Valor: 30 pontos	Síncrona Assíncrona	3 3
7 5ª – 05/05	Sensoriamento Remoto com Drone & VANTs Sensoriamento Remoto na Agricultura de Precisão	Síncrona	3
8 5ª – 12/05	Cálculo de Índices de Vegetação, Solo e Água: NDVI, SAVI, LAI, NDRE, NDWI, PSRI	Síncrona	3
9 5ª – 19/05	Sistema LiDAR (<i>Light Detection and Ranging</i>); terrestre, aerotransportado e satélite	Síncrona	3
10 5ª – 26/05	Algoritmos de Classificação Não-Supervisionada, Supervisionada e Híbrida Avaliação Teórico-Prática 2 - Valor: 30 pontos	Síncrona Assíncrona	3 3
11 5ª – 02/06	Projeto MapBiomass: acesso, e download de dados e mapas	Síncrona	3
12 5ª – 09/06	Usando o QGIS / Plugin SCP – <i>Semiautomatic Classification Plugin</i>	Síncrona	3
13 5ª – 16/06	Feriado Nacional de Corpus Christi		
14 5ª – 23/06	Classificação Supervisionada com o QGIS / Plugin SCP (<i>Semi-Automatic Classification Plugin</i>)	Assíncrona	3
15 5ª – 30/06	Comparação da Classificação Obtida com o MCVUT do Projeto MapBiomass Cálculo da Acuracidade Geral e do Coeficiente de Kappa	Assíncrona Assíncrona	3 3
16 5ª – 07/07	Elaboração do <i>Layout</i> Final do MCVUT	Assíncrona	3
17 5ª – 14/07	Avaliação Teórico-Prática 3 - MCVUT Valor: 40 pontos	Síncrona	3
18 5ª – 21/07	Avaliação Substitutiva	Síncrona	3
	Subtotal Aulas Síncronas		36
	Subtotal Aulas Assíncronas		18
	Total de Aulas		54

METODOLOGIA DE ENSINO E FREQUÊNCIA

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 MapBiomass; 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.

A frequência será considerada de acordo com a Resolução Nº 003, de 23 de fevereiro de 2022 / CONEP / UFSJ:
"Art. 4º. 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, considerando reprovado o discente que não entregar 75% (setenta e cinco por cento) das atividades previstas".

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Trabalho Prático Individual:

Avaliação 1 - Interpretação de uma Imagem de Satélite usando o Plugin SCP / QGIS	- 30 pontos
Avaliação 2 - Classificação de uma Imagem de Satélite usando como referencial o Projeto MapBiomass	- 30 pontos
Avaliação 3 – Elaboração do 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**. MUNDGEO, Curitiba. 318pp.
- Lillesand, T.M.; Kiefer, R.W. and Chipman, J. 2008. **Remote Sensing and Image Interpretation**. 6th ed. John Wiley & Sons, New York. 756pp.
- Moreira, M.A. 2011. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 4^a ed. UFV, Viçosa. 422pp.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- Blaschke, T & Kux, H. 2009. **Sensoriamento Remoto e SIG Avançados**. 2^a. ed. Oficina de Textos, São Paulo. 303pp.
- Novo, E.M.L. de M. 2010. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. 4^a. 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^a 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. **QGIS v. 3.16.14 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 março de 2022.

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

Aprovado pelo Colegiado em / / .

Prof. João Carlos Ferreira Borges Junior
Coordenador do Curso de Engenharia Agrônoma
Departamento de Ciências Agrárias – DCIAG / UFSJ