
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular DETEÇÃO REMOTA

Cursos SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (2.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 19541005

Área Científica CIÊNCIAS DA TERRA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 443,442

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 13,14,15

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Misto de remoto e presencial.

Docente Responsável

Joaquim Manuel Freire Luís

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Joaquim Manuel Freire Luís	TP	TP1	21TP
Fernando Miguel Granja Martins	TP	TP1	21TP

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S2	42TP	156	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Destreza no manuseamento de ficheiros. De preferência em dados de satélite de um modo geral. Fundamentos de processamento de dados.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Proporcionar ao aluno o conhecimento de métodos e algoritmos usados no processamento digital de imagem. Interpretação de imagens da Terra e do Oceano obtidas por satélite ou fotografia aérea. Elaboração de mapas temáticos, baseando-se em técnicas de processamento digital de imagem. Adquirir competências para manipular e interpretar imagens digitais. Capacidade de produção de cartografia temática a partir de técnicas de processamento digital de imagem.

Conteúdos programáticos

Conceitos e Fundamentos da deteção remota
Sistemas de deteção remota (fotográficos, multiespectrais, termais e micro-ondas).
Plataformas de deteção remota (satélites, aviões e drones).
Fundamentos da cor. Transformações de cor.
Processamento de histograma, filtros no domínio espacial. Filtros no domínio da frequência (Transformada de Fourier)
Técnicas de segmentação (k-means, flood-filling) e análise de textura.
Classificação supervisionada e não supervisionada
Transformações morfológicas (erosão, dilatação, abertura, fecho).
Transformações aritméticas: índices de vegetação, deteção de variações de coberto e deteção de alterações entre épocas.
Utilização de serviços tipo ?Harmonized Landsat-8 Sentinel-2 (HLS)?de acesso massivo para análise evolutiva sobre largos períodos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A avaliação é baseada na realização de 2 trabalhos práticos (50%+50%) baseados nos ODS. Os temas propostos são diversos: Incêndios florestais, erosão dos solos, movimentos em massa, poluição de oceanos, etc. A nota mínima de cada trabalho são 10 valores. A reprovação a uma das componentes invalida a aprovação na UC. As metodologias de ensino da componente teórica são de índole expositivo em regime presencial ou e-learning. A componente prática decorrerá em sala virtual onde os alunos, utilizando ferramentas síncronas/assíncronas, realizarão as diversas etapas de que é constituído o processamento digital de imagem, nomeadamente a aplicação dos diversos algoritmos e a apreciação dos seus efeitos. O processamento será efetuado recorrendo a software desenvolvido pelos docentes e através do IDRISI. Serão fornecidos tutoriais do tipo How-to para ajudar os alunos a realizar as tarefas requeridas tendo em atenção às especificidades dos softwares adotados.

Bibliografia principal

- Chuvieco, E., (2020), Fundamentals of Satellite Remote Sensing - An Environmental Approach. Third Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, 432 p.
- Lillesand, T., Kiefer, R. and Chipman, J., (2015). Remote Sensing and Image Interpretation. 7th Edition, John Wiley & Sons, USA, 736 p.
- Canada Centre for Remote Sensing (2007). Fundamentals of Remote Sensing, Natural Resources Canada, 258 p.
- Fonseca, A. e Fernandes, J., (2004), Deteção Remota. 1ª Edição, LIDEL, Lisboa, 224 p.
- Gonzalez, R. and Woods, R. (2018). Digital Image Processing. 4th Edition, Pearson, 1168 p.
- Manuais dos productos Landsat e Sentinel-2 providenciados nos respetivos sites.

Academic Year 2023-24

Course unit REMOTE SENSING

Courses

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 443,442

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 13,14,15

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality Mix of remote classes and presential.

Coordinating teacher Joaquim Manuel Freire Luís

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Joaquim Manuel Freire Luís	TP	TP1	21TP
Fernando Miguel Granja Martins	TP	TP1	21TP

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	0	42	0	0	0	0	0	0	156

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Comfortable in handling files. Preferably on satellite data in general. Fundaments of data processing.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Provide the student with the knowledge of methods and algorithms used in digital image processing. Interpretation of images of earth and ocean obtained by satellite or by aerial photography. Elaboration of thematic maps based on digital image processing techniques. Acquire skills to manipulate and interpret digital images. Thematic mapping production capacity from digital image processing techniques.

Syllabus

Concepts and fundamentals of remote sensing.

Remote sensing systems (photographic, multispectral, thermal and microwave).

Remote sensing platforms (satellite, aircraft and drones).

Color concepts. Color transformations.

Histogram modification, Spatial filtering. Filtering in the frequency domain (Fourier transform).

Image segmentation (k-means, flood-filling) and texture analysis.

Supervised and unsupervised classification (advanced).

Morphological image processing (erosion, dilation, opening and closing).

Arithmetic operations: Vegetation index, detection of land cover differences and change detection between epochs.

Use of services such as "Harmonized Landsat-8 Sentinel-2 (HLS)" for massive access for evolutionary analysis over long periods.

Teaching methodologies (including evaluation)

The assessment is based on the execution of a two-practical works (50%+50%) based on the SDG. The themes proposed are diverse: wildfires, soil erosion, mass movements, oil spill detection, etc. The minimum score for each component is 10. The failure of one of the components invalidate the approval of the UC. The teaching methodologies of the theoretical component are expository in a face-to-face or e-learning regime. The practical component will take place in virtual room, using synchronous/asynchronous tools where students will carry out step-by-step several steps which make up the digital image processing namely the application of the various algorithms and the assessment of its effects. The processing will be carried out either by using specially adapted software for this matter and developed by teachers or using the IDRISI software. Will be provided specific tutorials, of the how-to type, to help students perform the tasks required considering the specificities of adopted software.

Main Bibliography

- Chuvieco, E., (2020), Fundamentals of Satellite Remote Sensing - An Environmental Approach. Third Edition, CRC Press, Taylor & Francis Group, 432 p.
- Lillesand, T., Kiefer, R. and Chipman, J., (2015). Remote Sensing and Image Interpretation. 7th Edition, John Wiley & Sons, USA, 736 p.
- Canada Centre for Remote Sensing (2007). Fundamentals of Remote Sensing, Natural Resources Canada, 258 p.
- Fonseca, A. e Fernandes, J., (2004), Detecção Remota. 1ª Edição, LIDEL, Lisboa, 224 p.
- Gonzalez, R. and Woods, R. (2018). Digital Image Processing. 4th Edition, Pearson, 1168 p.
- Manuais dos productos Landsat e Sentinel-2 providenciados nos respetivos sites.