

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGEM

---

**Cursos** GEOMÁTICA (2.º Ciclo)  
RAMO ANÁLISE DE SISTEMAS AMBIENTAIS  
RAMO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14981064

---

**Área Científica** TECNOLOGIA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

---

**Modalidade de ensino** Mista de presencial e b-learning

---

**Docente Responsável** Joaquim Manuel Freire Luís

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Joaquim Manuel Freire Luís	PL; TP	TP1; PL1	12TP; 15PL
Fernando Miguel Granja Martins	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	10.5TP; 15PL; 5OT

\* 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	22.5TP; 30PL; 5OT	168	6

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Destreza no uso de computadores e conhecimentos básicos na manipulação de ficheiros

#### 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

*Fundamentos da cor. Transformações de cor.?? Processamento de histograma, filtros no domínio espacial. Filtros no domínio da frequência (Transformada de Fourier)?? Transformações aritméticas: índices de vegetação, deteção de variações de coberto e deteção de alterações entre épocas.?? Técnicas de segmentação (k-means, flood-filling) e análise de textura.?? Classificação supervisionada e não supervisionada?? Transformações morfológicas (erosão, dilatação, abertura, fecho).?? Técnicas de fusão de imagens: Transformação HIS?? ACP em imagens digitais*

---

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

*O programa da UC implica que o aluno de mestrado realize uma série de exercícios de aplicação que cobrem um largo espectro de algoritmos utilizados em processamento digital de imagem. Estes exercícios requerem a simulação por via de software e envolvem uma grande dose de experimentação e utilização de uma diversidade de amostras de imagens. As áreas principais cobertas neste curso incluem as técnicas de filtragem linear e não linear, transformação de intensidade, georreferenciação, processamentos morfológicos e segmentação. Estas são operações consideradas ?main-stream? e a sua aplicação a casos práticos é exemplificada através do seu uso na resolução de problemas realistas como por exemplo a detecção e medição de objectos de forma se possível automática e/ou assistida.*

---

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

*A avaliação é composta por prova escrita de época normal, recurso ou especial (40%) e dois trabalhos práticos (30%+30%). A nota mínima de cada componente é 10 valores. A reprovação a uma das componentes invalida a*

*aprovação na uc. ? As metodologias de ensino serão fundamentalmente de índole expositiva nas aulas teóricas, apoiadas em elementos audiovisuais, e que serão presenciais ? Aulas teórico-práticas decorrerão em sala virtual onde os alunos, utilizando quer ferramentas síncronas quer assíncronas, realizarão diversos passos de que é constituído o processo de processamento digital de imagem nomeadamente aplicação dos diversos algoritmos e apreciação dos seus efeitos. O processamento será efetuado quer recorrendo a software especialmente adaptado a este assunto e desenvolvido pelos docentes, quer ao uso do programa IDRISI. Serão fornecidos tutorias específicos do tipo How-to para ajudar os alunos a realizar as tarefas requeridas tendo em atenção a especificidades dos softwares adotados*

---

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

*Aulas teóricas assistidas pelo uso de vídeo projector. Aulas teórico-práticas realizadas em sala virtual onde os alunos irão realizar/reproduzir passo a passo os vários passos de que é constituído o trabalho de processamento digital de imagem tendo em vista exemplificar o modo de funcionamento dos diversos algoritmos apresentados nas aulas teóricas. Recorrer-se-á para isto a ajudas providenciadas por tutoriais do tipo How-to para exemplificar como se efectuam as tarefas específicas no software adoptado. ? Assim, a forma de ensino mais coerente para atingir os objetivos da UC será utilizar uma metodologia expositiva na parte teórica onde são explicados os vários algoritmos e são preparatórias para os exercícios que se irão realizar nas aulas teórico-práticas. Como os problemas a abordar são sobretudo de índole prática, o número de horas teóricas será mais reduzido que o das teórico-práticas. Atendendo à distribuição da carga de trabalho que esta UC implica e a sua natureza com uma forte componente prática, a realização da avaliação através sobretudo de aplicação de problemas tipo real é coerente com os objetivos da UC.*

---

Bibliografia principal

*-Remote Sensing and Image Interpretation; Third Edition; 1994; Thomas M. Lillesand & Ralph W. Kiefer; John Wiley & Sons, Inc. USA. ?*

*-Detecção Remota; 2004; Fonseca A. D.; Fernandes J. C.; Lidel ? Edições Técnicas, Lda. Lisboa-Porto-Coimbra ?*

*-Digital Image Processing; 2007; R Gonzalez e R. Woods. Prentice Hall- 3ªED.; 976 p.*

*-Fundamentals of Remote Sensing; 2008; Bhatia, C.. Atlantic Publishers & Distributors. 552 p. ISBN:978-8126909315.*

**Academic Year** 2019-20

**Course unit** DIGITAL IMAGE PROCESSING

**Courses** GEOMATICS  
BRANCH SPECIALIZATION ENVIRONMENTAL SYSTEMS ANALYSIS  
BRANCH SPECIALIZATION GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

**Main Scientific Area** TECNOLOGIA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese

**Teaching/Learning modality** A blend of presential and via web. B-learning.

**Coordinating teacher** Joaquim Manuel Freire Luís

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Joaquim Manuel Freire Luís	PL; TP	TP1; PL1	12TP; 15PL
Fernando Miguel Granja Martins	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	10.5TP; 15PL; 5OT

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

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	22.5	30	0	0	0	5	0	168

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

Reasonable general skills whid handling computers and basic 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

*? Color concepts. Color transformations. ? ? Histogram modification, Spatial filtering. Filtering in the frequency domain (Fourier transform). ? ? Arithmetic operations: Vegetation index, detection of land cover differences and change detection between epochs. ? ? Image segmentation (k-means, flood-filling) and texture analysis. ? ? Supervised and unsupervised classification (advanced). ? ? Morphological image processing (erosion, dilation, opening and closing). ? ? Image fusion techniques: HIS transformation. ? ? Principal components analysis (PCA) in digital images*

### Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

*The UC program implies that the master?s student performs a series of exercises that cover a wide range of algorithms used in digital image processing. These exercises include a simulation in appropriate software and involves a great deal of experimentation with a variety of images. The main areas covered in this course include: linear and non-linear filtering techniques, intensity transformations, georeferencing, morphological processing and segmentation. These are considered "main-stream" operations and the its application to practical cases is exemplified by use it in realistic solving problems such as detection and objects measurement of automatic and / or assisted form.*

#### Teaching methodologies (including evaluation)

*The assessment is based on the execution of a written test in normal, resource or special epoch (40%) and two practical works (30% +30%). The minimum score for each component is 10. The failure of one of the components invalidate the approval of the UC.*

*The teaching methods used will be mainly expository nature in theoretical lectures, supported by audiovisual elements, which will be in classroom. Practical classes will take place in virtual room, using synchronous or asynchronous tools where students will carry out step by step several steps which make up the digital image processing process 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 taking into account the specificities of adopted software*

---

#### Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

*Lectures are assisted by video projector. Practical classes held in the virtual room where students will perform / reproduce step by step the various steps which make up the digital image processing job in order to illustrate the mode of operation of the various algorithms presented in the lectures. Will be provided an assistance by a tutorial type "How-to", to illustrate how are executed the specific tasks in the adopted software.*

*So the way to more consistent teaching to achieve the goals of UC is use a methodology exhibition in the theoretical part where the various algorithms are explained and are preparatory to the exercises that will take place in practical classes. As the problems to be addressed are of a practical nature, the number of theoretical hours will be lower than the practical. Considering the distribution of the workload that UC implies and its nature with a strong practical component, the achievement of the evaluation mainly through application of the real type problems is coherent with the UC objectives.*

---

#### Main Bibliography

*-Remote Sensing and Image Interpretation; Third Edition; 1994; Thomas M. Lillesand & Ralph W. Kiefer; John Wiley & Sons, Inc. USA. ?*

*-Detecção Remota; 2004; Fonseca A. D.; Fernandes J. C.; Lidel ? Edições Técnicas, Lda. Lisboa-Porto-Coimbra ?*

*-Digital Image Processing; 2007; R Gonzalez e R. Woods. Prentice Hall- 3ªED.; 976 p.*

*-Fundamentals of Remote Sensing; 2008; Bhatia, C.. Atlantic Publishers & Distributors. 552 p. ISBN:978-8126909315.*