

Unidade Curricular	SIG e Viticultura de Precisão		Área Científica	Ciências da Terra	
Licenciatura em	Enologia		Escola	Escola Superior Agrária de Bragança	
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	2	Nível	1-2
Créditos ECTS	6.0				
Tipo	Semestral	Semestre	1	Código	9998-705-2103-00-23
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP 60	PL -
			TC -	S -	E -
			OT 4	O -	

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) João Paulo Miranda Castro

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Aprender a mapear através de Sistemas de Informação Geográfica e usar as diversas aplicações abordadas no curso com destreza e autonomamente.
2. Conhecer e aplicar técnicas de aquisição de Informação Geográfica suportadas por levantamentos de campo e por dados de detecção remota.
3. Aquisição e processamento de imagens aéreas e de satélite para observação da Terra.
4. Conhecer e aplicar os sistemas de navegação global por satélite para monitorização e controlo de equipamentos e levantamentos de campo.
5. Conhecer soluções tecnológicas emergentes de viticultura de precisão integrando as tecnologias descritas atrás com sensores, robots, drones, que auxiliem a monitorização da vinha
6. Aplicar soluções tecnológicas emergentes na avaliação da sanidade, fisiologia, vigor, controlo de maturação, dados climáticos, desde a instalação até à colheita.
7. Aprender critérios de análise que permitam avaliar as relações entre o solo, a geomorfometria e o microclima, e entender factores de diferenciação de terroirs e factores de perturbação.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Compreender os fenómenos da ecologia vitivinícola
2. Conhecer as regiões vitivinícolas nacionais e os seus principais sistemas culturais
3. Reconhecer a utilidade do cadastro, topografia, cartografia e detecção remota na gestão de vinhas
4. Ter um conhecimento básico de estatística e informática na gestão vitivinícola
5. Reconhecer as vulnerabilidades da viticultura - alterações climáticas e escassez de mão-de-obra

### Conteúdo da unidade curricular

Informação Geográfica (IG) e SIG. Sistemas de coordenadas, projecções e transformações. Sistemas de Gestão de Bases de Dados Geográficas. Modelos de estrutura de dados: Vectorial e Raster. GNSS. Aquisição, edição, manipulação e análise de IG. Geomorfometria e Modelos Digitais do Terreno. Detecção remota. Sensores. Processamento digital de imagem (PDI). Integração de SIG, DR e PDI na monitorização da vinha. Critérios e estratégias de zonagem vitícola (terroir)

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Informação geográfica. Introdução aos SIG. Historial, definições e componentes
  - Sistemas de coordenadas e Georreferenciação
  - Feições e atributos
  - Sistemas de Gestão de Base de Dados
  - Modelos relacionais de estruturas de dados em SIG
  - Topologia
  - Toponímia
  - Aquisição, edição, manipulação e análise de informação geográfica em SIG
  - Consultas espaciais, sobreposição, intersecção
  - Técnicas avançadas de edição em SIG – Ferramentas de Desenho Assistido por Computador (CAD)
  - Desenvolvimento de aplicações em viticultura com os programas SIG de acesso livre QGIS e SAGA-GIS.
2. Sistemas de Detecção Remota e Processamento de Imagem Digital
  - Interação da radiação electromagnética com superfície terrestre e a atmosfera
  - Sensores passivos (multiespectrais, térmico, ...) e Sensores activos (RADAR, LIDAR, ...)
  - Características das imagens (resolução espacial, temporal espectral e radiométrica)
  - Plataformas: satélites, aeronaves pilotadas e Veículos aéreos não tripulados (UAV, ou drone)
  - Sensores das missões Landsat, SENTINEL e SRTM.
  - Sensores específicos para drones
  - Aquisição, pré-processamento, processamento e classificação de imagem digital
  - Relacionar a fisiologia da videira com informação de detecção remota
  - Casos de estudo de utilização de imagens multiespectrais capturadas por drone em viticultura
3. Modelação tridimensional do terreno e vegetação
  - Análise tridimensional da vegetação e do terreno
  - Modelos digitais de superfície (MDS) e do Terreno (MDT)
  - Nuvens de pontos e Modelos Digitais de Elevação do Terreno (DEM).
  - Processos fotogramétricos para geração de nuvens de pontos, MDS e MDT.
  - Programa SRTM
  - Geomorfometria aplicada à viticultura (declives, exposições, hidrografia, etc.)
  - Apresentação dos programas AGISOFT e PIX4D para processamento de dados obtidos por drones
4. Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS)
  - Componentes do sistema. Funcionamento e aplicações práticas
  - Tecnologia GNSS para levantamentos perimetrais e navegação
  - Tecnologia GNSS para operação de veículos, parcial ou totalmente autónomos

### Bibliografia recomendada

1. Smith, M. J. , Goodchild, M. F. , Longley, P. A. , 2018. Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles Techniques and Software Tools. The Winchelsea Press; 6th Edition
2. Lillesand, T. M. , Kiefer, R. W. 2015. Remote Sensing and Image Interpretation, 7th Edition, John Wiley and sons. New York.
3. Aronoff, S. , 1989. Geographic information systems: A management perspective. WDL Publications, Ottawa, Canada.
4. Longley, P. , Goodchild, M. , Maguire, D. , Rhind, D. , 2005. Geographical Information Systems
5. Maguire, D. J. , Goodchild, M. F. , Rhind, D. W. 1991. Geographical Information Systems. Longman Scientific & Technical, New York.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teórico-práticas de quatro horas, numa sala com computadores (pelo menos um para dois alunos). Introdução teórica num período de cerca de 20 minutos

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

seguida pela aplicação prática com recurso a modelos tutoriais, e acompanhamento do docente. Algumas das aulas poderão ser no exterior.

**Alternativas de avaliação**

1. Ordinário - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Trabalhos Práticos - 50% (Avaliação dos relatórios técnicos, testes práticos e portfólio (3 ECTS))
  - Exame Final Escrito - 50% (Exame escrito final (3 ECTS))
2. Não ordinário - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100% (Exame escrito teórico prático (6 ECTS))
3. Especial - Finalistas e Trabalhadores - (Trabalhador) (Especial)
  - Exame Final Escrito - 100% (Exame escrito teórico prático (6 ECTS))
4. Recurso - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso)
  - Exame Final Escrito - 100% (Exame escrito teórico prático (6 ECTS))

**Língua em que é ministrada**

1. Português
2. Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

João Paulo Miranda Castro	José Manuel Correia Santos Ferreira Castro	António Castro Ribeiro	Maria Sameiro Ferreira Patrício
02-02-2024	03-02-2024	03-02-2024	05-02-2024