



## FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

### Unidade Curricular

202299208 - Introdução ao Laser Scanning 3D e Fotogrametria

### Tipo

Optativa

Ano lectivo	Curso	Ciclo de estudos	Créditos
2022/23	MI Interiores MI Arquitetura - Esp.Arq MI Arquitetura - Esp.Urb	2º	3.00 ECTS

Idiomas	Periodicidade	Pré requisitos	Ano Curricular / Semestre
Português ,Inglês	semestral		

### Área Disciplinar

Desenho, Geometria e Computação

### Horas de contacto (semanais)

Teóricas	Práticas	Teórico práticas	Laboratoriais	Seminários	Tutoriais	Outras	Total
0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00

### Total Horas da UC (Semestrais)

<b>Total Horas de Contacto</b>	<b>Horas totais de Trabalho</b>
42.00	84.00

### Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Victor Manuel Mota Ferreira

### Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Victor Manuel Mota Ferreira	1.25 horas
Luís Miguel Cotrim Mateus	1.25 horas
Graziella Del Duca	0.50 horas

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

1) Explorar fluxos de trabalho desde a captura da realidade, utilizando processos e técnicas de

digitalização 3D, até à exploração dos modelos produzidos.

2) Capacitar os alunos para a utilização de técnicas de modelação 3d com base em nuvens de pontos produzidas por processos fotogramétricos e por varrimento laser.

### **Conteúdos Programáticos / Programa**

- 1) Modelação 3D baseada em imagens múltiplas - fotogrametria (Structure From Motion + Multi view stereo)
- 2) Modelação 3D baseada em varrimento laser
- 3) Geração de modelos triangulados e texturizados
- 4) Extração de outros outputs (orto-imagens; secções; desenho 2D)
- 5) Preparação de modelos para impressão 3D

NOTA: Algumas das aplicações de software a utilizar requerem sistema operativo Windows.

### **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular**

A coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem demonstra-se no que serão as competências a adquirir pelos discentes:

- 1) Saber escolher as técnicas e métodos de digitalização 3d adequados à representação digital de uma realidade construída
- 2) Saber operar em campo de forma sistemática na fase de recolha de dados (recolha de imagens e varrimento laser)
- 3) Capacitar os alunos para a manipulação de nuvens de pontos através da escolha de software adequado

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

A metodologia de ensino articulará exposições teóricas sintéticas, documentadas com exemplos, ao que se seguirá um conjunto de exercícios de exploração e aplicação de conhecimentos adquiridos das matérias lecionadas.

Elementos:

- Projeto de digitalização 3D integrando a produção de um modelo texturado através de captura fotográfica e sua exploração através da extração de produtos 2D.

Critérios:

- Nível de completamento e complexidade dos trabalhos.

### **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular**

Os objetivos da unidade curricular são bastante vocacionados para uma capacitação prática dos

alunos em que a aprendizagem vem com a experimentação. Nesse sentido, as metodologias de ensino pretendem facultar um mínimo de informação que permita criar uma base sólida de conhecimento e que permita uma exploração autónoma por parte dos alunos.

### **Bibliografia Principal**

- . Historic England (2018). 3D Laser Scanning for Heritage. Advice and Guidance on the Use of Laser Scanning in Archaeology and Architecture (3rd Edition). Swindon Historic England. (disponível online)
- . Historic England (2017). Photogrammetric applications for Cultural Heritage. Guidance for good practice. Swindon. Historic England. (disponível online)
- . BRYAN, Paul; BLAKE, Bill; BEDFORD, Jon (2009). Metric survey specifications for Cultural Heritage (3rd Ed). Historic England, 2015. (disponível online)

### **Bibliografia Complementar**

- . Cignoni P. et al (2017). MeshLab. (software disponível online)
- . Daniel G.M. (2017). CloudCompare. (software disponível online)
- . Wu, Changchang (2011). Visual SFM (software disponível online)
- . Faro Scene (software disponibilizado pelos docentes)



## CURRICULAR UNIT FORM

### Curricular Unit Name

202299208 - Introduction to Laser Scanning 3D and Photogrammetry

### Type

Elective

#### Academic year

2022/23

#### Degree

IM Interiors

#### Cycle of studies

2

#### Unit credits

3.00 ECTS

#### Lecture language

Portuguese ,English

#### Periodicity

semester

#### Prerequisites

#### Year of study/ Semester

### Scientific area

Drawing, Geometry and Computation

### Contact hours (weekly)

Tehoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00

### Total CU hours (semester)

#### Total Contact Hours

42.00

#### Total workload

84.00

### Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Victor Manuel Mota Ferreira

### Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Victor Manuel Mota Ferreira 1.25 horas  
Luís Miguel Cotrim Mateus 1.25 horas  
Graziella Del Duca 0.50 horas

### Learning objectives (knowledge, skills and competences to be developed by students)

1) Explore workflows from the capture of reality, using 3d scanning processes and techniques, to the exploitation of the models produced.

2) Enable students to use 3D modelling techniques based on photogrammetric and laser scanning point clouds.

## **Syllabus**

- 1) Image based modelling - photogrammetry (Structure From Motion + Multi view stereo)
- 2) Range based modelling - laser scanning
- 3) Generation of textured mesh models
- 4) Outputs extraction (ortho images; sections; 2D drawings)
- 5) Preparing models for 3D printing

NOTE: Some of the software to be used requires Windows operative system.

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

- 1) To know how to choose the 3D digitization methods that are suited to the representation of a built reality
- 2) To know how to operate systematically in the field in the stage of data collection (images and 3D scans)
- 3) To enable students to the manipulation of point clouds through the choice of proper software

## **Teaching methodologies (including evaluation)**

Teaching methodologies will integrate short theoretical presentations, documented with examples, with hands on exercises through which the students will be able to explore and apply the acquired knowledge.

Elements to be produced:

- 3D Digitization project to produce a textured model using images and its exploitation through the extraction of 2D deliverables.

Criteria:

- Level of development and complexity of the developed work.

## **Demonstration of the coherence between the Teaching methodologies and the learning outcomes**

The objectives of the curricular unit are directed towards practical training where learning comes with experiment. In this sense, the teaching methodologies intend to provide a minimum of information to as basis to an autonomous exploration for the student.

## **Main Bibliography**

. Historic England (2018). 3D Laser Scanning for Heritage. Advice and Guidance on the Use of Laser Scanning in Archaeology and Architecture (3rd Edition). Swindon Historic

England. (available online)

. Historic England (2017). Photogrammetric applications for Cultural Heritage. Guidance for good practice. Swindon. Historic England. (available online)

. BRYAN, Paul; BLAKE, Bill; BEDFORD, Jon (2009). Metric survey specifications for Cultural Heritage (3rd Ed). Historic England, 2015. (available online)

### **Additional Bibliography**

. Cignoni P. et al (2017). MeshLab. (software available online)

. Daniel G.M. (2017). CloudCompare. (software available online)

. Wu, Changchang (2011). Visual SFM (software available online)

. Faro Scene (software provided by the teachers)