



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

201999319 - DIGITALIZAÇÃO 3D, REALIDADE VIRTUAL E ANIMAÇÃO

Tipo

Optativa

Ano lectivo

2019/20

Curso

Doutoramento Arquitetura

Ciclo de estudos

3º

Créditos

10.00 ECTS

Idiomas

, Inglês

Periodicidade

semestral

Pré requisitos

Ano Curricular / Semestre

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)

Total Horas de Contacto
42.00

Horas totais de Trabalho
280.00

Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Luís Miguel Cotrim Mateus

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Carlos Manuel de Almeida Figueiredo	0.50 horas
Victor Manuel Mota Ferreira	0.50 horas
Luís Miguel Cotrim Mateus	0.50 horas
Francisco Rebelo	0.50 horas
Jorge García Fernández	0.50 horas
Paulo Noriega	0.50 horas

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

- 1) Explorar fluxos de trabalho desde a captura da realidade, através de processos e técnicas de digitalização, até à exploração dos modelos produzidos, através da realidade virtual e animação.
- 2) Capacitar os alunos para a utilização de técnicas de modelação 3d com base em nuvens de pontos produzidas por processos fotogramétricos ou por varrimento laser.
- 3) Colocar a utilização da realidade virtual em perspectiva no contexto da visualização e interacção com modelos tridimensionais no âmbito de divulgação e concepção em arquitectura, urbanismo e design.
- 4) Dar uma perspectiva da evolução da animação por computador, bem como as noções centrais da sintaxe da narrativa da imagem cinematográfica incluindo a dimensão do som.

Conteúdos Programáticos / Programa

- 1.1) Modelação 3D baseada em imagens múltiplas (Structure From Motion + Multi view stereo)
- 1.2) Modelação 3D baseada em varrimento laser
- 1.3) Geração de modelos triangulados e texturizados
- 1.4) Extração de outros outputs (orto-imagens; secções; desenho 2D)
- 2) Realidade Virtual
 - 2.1) O contínuo da virtualidade real à realidade virtual
 - 2.2) Ambientes e dispositivos de visualização e interacção
 - 2.3) Sistemas de modelação e construção de modelos virtuais
 - 2.4) Ferramentas de desenvolvimento
- 3) Animação
 - 3.1) Estúdio virtual de animação e sua filmagem
 - 3.2) Animação procedural
 - 3.3) Natureza e figura humana
 - 3.4) Animação e interactividade

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

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

- 1) Digitalização 3D
 - 1.1) Saber escolher as técnicas e métodos de digitalização 3d adequados à representação digital de uma realidade construída;
 - 1.2) Saber operar em campo de forma sistemática na fase de recolha de dados (recolha de imagens e varrimento laser);
 - 1.3) Capacitar os alunos para a manipulação de nuvens de pontos através da escolha de software adequado
- 2) Realidade Virtual.
 - 2.1) Dominar a interoperabilidade das ferramentas de desenvolvimento disponíveis desde a produção dos modelos até à composição do ambiente virtual final;
 - 2.2) Saber escolher o tipo de modelação adequado à forma de visualização e interacção pretendida;
 - 2.3) Adequar a narrativa virtual aos dispositivos de interacção disponíveis.
- 3) Animação
 - 3.1) Saber elaborar uma narrativa cinematográfica (storyboarding);

- 3.2) Saber mobilizar de forma adequada os recursos de software disponíveis;
- 3.3) Saber adequar o nível de simulação aos objectivos da narrativa cinematográfica.

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 demonstração de conhecimentos das matérias leccionadas e adquiridos. No final, o aluno deverá produzir um documento escrito, sob a forma de artigo, em que sintetizará as aprendizagens e exporá os exercícios desenvolvidos.

Elementos:

- Projecto de digitalização 3D integrando a produção de um modelo texturado articulando captura fotográfica e varrimento laser (25%);
- Projecto e planeamento de um pequeno videograma (1 - 2 min), a apresentar em formato digital, integrando os modelos produzidos no projecto anterior (25%);
- Projecto de visualização e interacção integrando os modelos produzidos no projecto anterior (25%);
- Paper descritivo e explicativo dos projectos elaborados (25%).

Critérios:

- Nível de completamento e complexidade dos trabalhos;
- Qualidade e clareza da elaboração do paper.

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

Os objectivos 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 embasar o conhecimento e que permita uma exploração autónoma por parte dos alunos.

Bibliografia Principal

- 1) Digitalização 3D:
Kraus, K. (2007). Photogrammetry – Geometry from Images and laser scans. 2ª edição. Berlim: de Gruyter.
- 2) Realidade Virtual:
Jerald, J. (2016). The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality. ACM Books.
- 3) Animação:
Kerlow I. (2004). The Art of 3D Computer: Animation and Effects, 3rd Ed., New Jersey, John Wiley & Sons Inc

Bibliografia Complementar

- 1) Digitalização 3D:
 - 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).

2) Realidade Virtual:

- Kruijff B. et al (2017). 3D User Interfaces Theory and Practice. Addison-Wesley

- Unity3D Introduction and User Manual (<http://unity3d.com/learn/documentation>)

3) Animação:

- Birn J. (2000). Digital Lighting & Rendering, New York, New Riders

- Williams R. (2001). The Animator's Survival Kit, London, Faber & Faber

- Fleming B. (1999). Advanced 3D Photorealism Techniques, New York, John Wiley & Sons Inc



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

201999319 - 3D Scanning, Virtual Reality and Animation

Type

Optativa

Academic year

2019/20

Degree

Doutoramento Arquitetura

Cycle of studies

3º

Year of study/ Semester

10.00 ECTS

Lecture language

, Inglês

Periodicity

semestral

Prerequisites

Unit credits

Scientific area

Desenho, Geometria e Computação

Contact hours (weekly)

Theoretical	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 (semestrial)

Total Contact Hours

42.00

Total workload

280.00

Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Luís Miguel Cotrim Mateus

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Carlos Manuel de Almeida Figueiredo	0.50 horas
Victor Manuel Mota Ferreira	0.50 horas
Luís Miguel Cotrim Mateus	0.50 horas
Francisco Rebelo	0.50 horas
Jorge García Fernández	0.50 horas
Paulo Noriega	0.50 horas

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

1) Explore workflows from the capture of reality, through 3d scanning processes and techniques,

to the exploitation of the models produced, through virtual reality and animation.

- 2) Enable students to use 3D modeling techniques based on photogrammetric and laser scanning pointclouds.
- 3) Put the use of virtual reality in perspective in the context of visualization and interaction with three-dimensional models in the scope of dissemination and conception in architecture, urbanism and design.
- 4) Give a perspective on the evolution of computer animation as well as the central notions of cinematic image narrative syntax including sound dimension.

Syllabus

- 1) 3D scanning
 - 1.1) 3D modeling based on multiple images (Structure From Motion + Multi view stereo)
 - 1.2) 3D modeling based on laser scanning
 - 1.3) Generation of triangulated and textured models
 - 1.4) Extraction of other outputs (ortho-images, sections, 2D drawing)
- 2) Virtual Reality
 - 2.1) The continuum of real virtuality to virtual reality
 - 2.2) Environments and devices for visualization and interaction
 - 2.3) Modeling and construction of virtual models
 - 2.4) Development Tools
- 3) Animation
 - 3.1) Virtual animation studio and its footage
 - 3.2) Procedural animation
 - 3.3) Nature and human figure
 - 3.4) Animation and interactivity

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

The coherence of the programmatic contents with the learning objectives is demonstrated in what will be the skills to be acquired by the students:

- 1) 3D scanning
 - 1.1) Know how to choose the techniques and methods of 3d digitization appropriate to the digital representation of a constructed reality;
 - 1.2) Know how to operate in the field in a systematic way in the data collection phase (image collection and laser scanning);
 - 1.3) Enable students to manipulate point clouds by choosing appropriate software
- 2) Virtual Reality.
 - 2.1) To master the interoperability of the development tools available from the production of the models to the composition of the final virtual environment;
 - 2.2) Know how to choose the type of modeling appropriate to the form of visualization and interaction desired;
 - 2.3) Adapt the virtual narrative to the available interaction devices.
- 3) Animation
 - 3.1) Know how to elaborate a cinematic narrative (storyboarding);
 - 3.2) Know how to adequately mobilize the available software resources;
 - 3.3) Know how to adapt the level of simulation to the objectives of the kinematic narrative.

Teaching methodologies (including evaluation)

The teaching methodology will articulate synthetic theoretical expositions, documented with examples, followed by a set of exercises of exploration and demonstration of knowledge of the subjects taught and acquired. In the end, the student should produce a written document, in the form of an article, in which he will synthesize the learning and expose the exercises developed.

Items:

- 3D scanning project integrating the production of a textured model articulating photographic capture and laser scanning (25%);
- Design and planning of a small videogram (1 - 2 min), to be presented in digital format, integrating the models produced in the previous project (25%);
- Visualization and interaction project integrating the models produced in the previous project (25%);
- Descriptive and explanatory paper of the projects elaborated (25%).

Criteria:

- Level of completeness and complexity of the work;
- Quality and clarity of the paper.

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

The objectives of the curricular unit are quite oriented for a practical training of students in which learning comes with experimentation. In this sense, the teaching methodologies aim to provide a minimum of information that supports knowledge and allows an autonomous exploration by the students.

Main Bibliography

1) Digitalização 3D:

Kraus, K. (2007). Photogrammetry – Geometry from Images and laser scans. 2ª edição. Berlim: de Gruyter.

2) Realidade Virtual:

Jerald, J. (2016). The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality. ACM Books.

3) Animação:

Kerlow I. (2004). The Art of 3D Computer: Animation and Effects, 3rd Ed., New Jersey, John Wiley & Sons Inc

Additional Bibliography

1) Digitalização 3D:

- 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).

2) Realidade Virtual:

- Kruiff B. et al (2017). 3D User Interfaces Theory and Practice. Addison-Wesley

- Unity3D Introduction and User Manual (<http://unity3d.com/learn/documentation>)

3) Animação:

- Birn J. (2000). Digital Lighting & Rendering, New York, New Riders

- Williams R. (2001). The Animator's Survival Kit, London, Faber & Faber

- Fleming B. (1999). Advanced 3D Photorealism Techniques, New York, John Wiley & Sons Inc