

### IDENTIFICAÇÃO / IDENTIFICATION:

<b>Ano Letivo</b> Academic Year	2023-24	<b>Ano Curricular</b> Curricular Year	2	<b>Período</b> Term	S1	<b>ECTS:</b> 4
<b>Obrigatória</b> Compulsory	S	<b>Área Científica</b> Scientific Area	N/D			
<b>Unidade Curricular</b> Curricular Unit	[9006322] Representação Digital [9006322] Digital Representation					
<b>Curso</b> Course	[8307] Licenciatura em Artes Visuais e Tecnologias [8307] B. A. degree course in Visual Arts and Technologies					
<b>Docente responsável</b> Teacher Responsible	[56] Jorge Bárrios					

### CARGA LETIVA / LECTURING LOAD:

(T) Teóricas:	0000:00	(TC) Trabalho de Campo:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas:	0000:00	(OT) Orientação Tutorial:	0005:00
(P) Práticas:	0031:00	(E) Estágio:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais:	0000:00	(O) Outras:	0000:00
(S) Seminário:	0000:00		
Horas Dedicadas:			0064:00
Total Horas de Trabalho (Horas de Contacto + Horas Dedicadas:)			0100:00

### DOCENTES E RESPETIVAS CARGAS LETIVAS NA UNIDADE CURRICULAR / ACADEMIC STAFF AND LECTURING LOAD IN THE CURRICULAR UNIT:

- [56] Jorge Manuel Garrido Bárrios | Horas Previstas: 0h
- [14612] Mayhara Edwigwes Dantas Henriques Ferraz | Horas Previstas: 81h
- [50036] Maria Inês Lopes Pires Henriques Garcia | Horas Previstas: 27h

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM (CONHECIMENTOS, APTIDÕES E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER PELOS ESTUDANTES):

- Adquirir conhecimentos sobre os métodos e técnicas de modelação tridimensional comuns a aplicações como o Blender, 3DS Max ou Maya.
- Adquirir conhecimentos sobre parametrização de materiais, iluminação, composição espacial, *renderização* e pós processamento da imagem *bitmap renderizada*.
- Desenvolver as competências necessárias à utilização de ferramentas que integram os vários recursos necessários para a modelação e animação de objectos tridimensionais.
- Mobilizar os conhecimentos sobre representação tridimensional em computador aplicando-os a áreas como a ilustração, *concept art* e a animação em computador.

### LEARNING OUTCOMES OF THE CURRICULAR UNIT:

- Acquire knowledge about the three-dimensional modeling methods and techniques common to applications such as Blender, 3DS Max or Maya.
- Acquire knowledge on materials parameterization, lighting, spatial composition, rendering and post processing of the rendered bitmap image.
- Develop the skills necessary to use tools that integrate the various resources necessary for the modeling and animation of three-dimensional objects.
- Mobilize knowledge about three-dimensional computer representation by applying it to areas such as illustration, concept art and computer animation.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

- Interfaces gráficas de visualização e modelação de sólidos e superfícies em três dimensões.
- Modelos de representação de objetos em 3D, grelhas.
- Modelação geométrica de sólidos e superfícies. Escultura digital.
- Métodos e técnicas de Iluminação com fontes de luz e com iluminação global. Iluminação volumétrica e com imagens.
- Síntese de materiais e a sua instanciação. Métodos de sombreado difuso e especular.
- Síntese de texturas. Tipo de texturas e o seu mapeamento. Mapeamento UV.
- Texturas volumétricas do tipo *voxel data* e por densidade de pontos.
- Tópicos sobre *renderização*. A conjugação de iluminação e materiais para produzir reflexões, refrações e sombras realistas. Parametrização do motor de *renderização* por *raytracing*.
- Mobilizar os conhecimentos sobre representação tridimensional em computador aplicando-os a áreas como modelação de formas orgânicas, lustração, *concept art* e a animação em computador.

### SYLLABUS:

- Graphical interfaces for visualization and modeling of solids and surfaces in three dimensions.
- 3D object representation models, grids.
- Geometric modeling of solids and surfaces. Digital sculpture.
- Lighting methods and techniques with light sources and global lighting. Volumetric and image lighting.
- Synthesis of materials and their instantiation. Diffuse and specular shading methods.
- Textures synthesis. Type of textures and their mapping. UV mapping.
- Volumetric textures of the voxel data type and by dot density.
- Rendering topics. The combination of lighting and materials to produce reflections, refractions and realistic shadows. Parameterization of the raytracing rendering engine.
- Mobilize knowledge about three-dimensional representation on a computer by applying it to areas such as modeling organic forms, illustration, concept art and computer animation.

### DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR:

Partindo de conceitos sobre os processos físicos que regem a perceção de imagens no observador humano e a sua simulação em computador, procura-se introduzir conceitos de computação gráfica relacionados com a representação e modelação geométrica de sólidos e superfícies. Neste sentido os conteúdos programáticos abrangem um vasto conjunto de conhecimentos teóricos e práticos que abrangem todo o fluxo de processos necessários à representação digital em 3D que envolvem a modelação, iluminação, síntese de materiais e texturas, *renderização* e pós processamento da imagem *renderizada*.

Esta UC permite dotar os estudantes com as competências para estabelecerem pontes que lhes permitam explorar áreas de aplicação da indústria da computação gráfica, nomeadamente a ilustração, animação 3D e concept art. Neste sentido discutem-se tópicos de ótica e da linguagem fotográfica e exploram-se técnicas e métodos de modelação com base no desenho digital.

### DEMONSTRATION OF THE SYLLABUS COHERENCE WITH THE CURRICULAR UNIT'S OBJECTIVES:

Starting from concepts about the physical processes that govern the perception of images in the human observer and their computer simulation, we seek to introduce concepts of computer graphics related to the representation and geometric modeling of solids and surfaces. In this sense, the syllabus covers a wide range of theoretical and practical knowledge covering the entire process flow necessary for 3D digital representation that involve modeling, lighting, synthesis of materials and textures, rendering and post processing of the rendered image.

This UC allows students to be equipped with the skills to establish bridges that allow them to explore application areas of the computer graphics industry, namely illustration, 3D animation and concept art. In this sense, topics of optics and photographic language are discussed and techniques and methods of modeling based on digital design are explored.

### METODOLOGIAS DE ENSINO (AVALIAÇÃO INCLUÍDA):

Estratégias:

- Exposição de conceitos teóricos com recurso a tutoriais e infografias, seguido de debate participado.
- Apresentação de exemplos práticos, execução de exercícios demonstrativos de aspetos das ferramenta 3D.
- Explicitação das atividades e esclarecimento de dúvidas.
- Execução individual de tutoriais audiovisuais e escritos.
- Realização individual das atividades práticas propostas.

Regime de avaliação contínua

- Terá em consideração a participação nas atividades e nas propostas de trabalho (20%).
- Avaliação sumativa sobre os resultados das atividades práticas individuais e apresentação (80%).

Regime de avaliação por exame

- O programa de exame incide sobre todos os conteúdos da disciplina e será constituído por um conjunto de exercícios práticos relacionados com os conhecimentos práticos e teóricos adquiridos.

### TEACHING METHODOLOGIES (INCLUDING EVALUATION):

#### Strategies:

- Exposition of theoretical concepts using tutorials and infographics, followed by a participatory debate.
- Presentation of practical examples, execution of exercises demonstrating aspects of 3D tools.
- Explanation of activities and clarification of doubts.
- Individual execution of audiovisual and written tutorials.
- Individual performance of the proposed practical activities.

#### Continuous assessment regime

- It will take into account participation in activities and work proposals (20%).
- Summative assessment of the results of individual practical activities and presentation (80%).

#### Exam evaluation regime

- The exam program focuses on all the contents of the discipline and will consist of a set of practical exercises related to the practical and theoretical knowledge acquired.

### DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DAS METODOLOGIAS DE ENSINO COM OS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DA UNIDADE CURRICULAR:

A análise de imagens e a exposição de infografias permite explicitar os conceitos teóricos que posteriormente são aplicados pelos estudantes durante a execução de exercícios práticos apresentados em tutoriais. Este processo permite criar situações de aprendizagem que facilitem o desenvolvimento de um conjunto coerente de competências necessárias à utilização das ferramentas informáticas e à aplicação de conceitos teóricos na resolução de problemas concretos.

Sendo esta uma UC lecionada em regime de prática laboratorial a metodologia de ensino privilegia as atividades práticas que melhor se adequam aos objetivos estabelecidos. Estas atividades são progressivamente mais complexas o que permite consolidar os conhecimentos entretanto adquiridos e aproximar os estudantes às atividades que poderão vir a desempenhar na sua vida profissional.

### DEMONSTRATION OF THE COHERENCE BETWEEN THE TEACHING METHODOLOGIES AND THE LEARNING OUTCOMES:

The analysis of images and the exhibition of infographics allows to explain the theoretical concepts that are later applied by students during the execution of practical exercises presented in tutorials. This process allows the creation of learning situations that facilitate the development of a coherent set of skills necessary for the use of computer tools and the application of theoretical concepts in solving concrete problems.

As this UC is taught in a laboratory practice regime, the teaching methodology favors the practical activities that best suit the established objectives. These activities are progressively more complex, which allows to consolidate the knowledge acquired in the meantime and to bring students closer to the activities they may come to perform in their professional life.

### BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL / MAIN BIBLIOGRAPHY:

Blender Foundation (2013). Education Help, Tutorials. Acedido Agosto 30, 2013, em <http://www.blender.org/education-help/tutorials/>.

Chua, C., Leong, K., & Lim, C., (2010). *Rapid Prototyping: Principles and Applications* (3<sup>rd</sup> Edition). London: World Scientific Publishing.

Hirsig, N. (2013). Blender 3D Design Course. *Web site* . Acedido Setembro 10, 2013, em <http://gryllus.net/Blender/3D.html>.

Lieu, D., & Sorby, S. (2009). *Visualization, modeling, and graphics for engineering design* . New York: Cengage Learning.

Lockhart, S. & Johnson, C. (2011). *Engineering design communication: conveying design through graphics* (2<sup>th</sup> Edition). Pearson Prentice Hall.

Powell, A. W. (2010). *Blender 2.5 Lighting and Rendering* . Birmingham: Packt Publishing.

Wickes, R. (2009). *Foundation Blender Compositing*. New York: Friends of.

Kerlow, I.V. (2009). *The art of 3D Computer Animation and Effects* (Fourth Edition). New York: John Wiley & Sons.