

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**
Áudio Interativo e Imersivo/ Interactive and Immersive Audio
- 1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**
INF
- 1.3. Duração¹ (100 carateres).**
Semestral
- 1.4. Horas de trabalho² (100 carateres).**
162
- 1.5. Horas de contacto³ (100 carateres).**
T- 27,5; TP- 10; PL- 30
- 1.6. ECTS (100 carateres).**
6
- 1.7. Observações⁴ (1.000 carateres).**
Optativa
- 1.7. Remarks (1.000 carateres).**
Optional

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Joel Vera Cruz Preto Paulo, 67,5 horas

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

Não se aplica

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

Pretende dotar os alunos com um nível de conhecimentos necessário para a compreensão, projeto e desenvolvimento de aplicações na área do áudio imersivo para ambientes reais e virtuais. O conteúdo curricular da disciplina permite dar aos alunos uma perspectiva, teórica e prática, sobre o panorama atual no que diz respeito a aplicações de áudio para aplicações multimédia, nomeadamente, realidade aumentada, virtual e mista, fazendo igualmente uma introdução ao áudio para jogos de computador.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

It aims to provide students with a level of knowledge necessary to understand, design and develop applications in the area of immersive audio for real and virtual environments. The curriculum allows students to have a perspective, theoretical and practical, on the actual state of the art, of multimedia applications, such as augmented, virtual or mixed reality, making also an introduction to audio for computer games.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

Introdução ao estudo da acústica: Conceitos gerais, Propagação Sonora em espaço livre e dentro de salas. Conceitos de Psicoacústica e percepção do som em ambientes tridimensionais, auralização. Eletroacústica: dispositivos para captação e reprodução de som 3D. Técnicas de processamento para criação de ambientes acústicos virtuais, PureData e Max/MSP. Introdução ao áudio para jogos. Formatos de áudio multicanal: 5.1, 7.1, 10.1 e outros. Introdução ao estudo do áudio em vídeo e cinema: MP3, AAC, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-H, AVC/H.264, HEVC/H.265, AVCHD, Dolby Atmos/DTS/THX, etc. Utilização de ferramentas comerciais para criação de som 3D, tais como, Wwise, FMOD, Fabric, Facebook 360 Spatial Workstation, AstoundSound, etc. para o Unity e outras plataformas multimédia. Projeto de ambientes sonoros interativos e/ou imersivos, nomeadamente, instalações sonoras artísticas, aplicações para sistemas de realidade aumentada, virtual e mista.

5. Syllabus (1.000 characters).

Introduction to the study of acoustics: general concepts, propagation in free space and in rooms. Concepts of Psychoacoustics and sound perception in three-dimensional environments, auralization. Electroacoustics: devices for capturing and reproducing 3D sound. Processing techniques for creating virtual environments. Introduction to audio for games. Multi-channel audio formats: 5.1, 7.1 and others. Introduction to audio in video and cinema: MP3, AAC, MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, MPEG-H, AVC / H.264, HEVC / H.265, AVCHD, Dolby Atmos / DTS / THX, etc.. Use of commercial tools for creating 3D sound, such as, Wwise, FMOD, Fabric, Facebook 360 Spatial Workstation, AstoundSound, etc. for Unity and other multimedia platforms. Design of interactive and / or immersive sound environments, namely, artistic sound installations, applications for augmented, virtual and mixed reality systems.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 caracteres).

- (I) Abordar os fundamentos da geração e propagação sonora e percepção auditiva
- (II) Conhecer os módulos constituintes de um sistema de áudio imersivo e as metodologias utilizadas para análise e síntese de sinais, fazendo igualmente uma abordagem aos sistema de áudio para aplicações multimédia;
- (III) Compreender como projetar e desenvolver aplicações de áudio para funcionar isoladamente ou como módulo de um sistema existente;
- (IV) Analisar compromissos de projeto de sistemas de áudio numa perspetiva da escolha da plataforma para a sua implementação;
- (V) Simular, testar e avaliar blocos constituintes de um sistema de áudio interativo e/ou imersivo;
- (VI) Desenvolver um projeto de um módulo de ambientes sonoros interativos e/ou imersivos, recorrendo a ferramentas de projeto assistido por computador.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

- (I) Address the fundamentals of sound generation and propagation and auditory perception
- (II) To know the constituent modules of an immersive audio system and the methodologies used for analysis and synthesis of signals, also making an approach to audio systems for multimedia applications;
- (III) Understand how to design and develop audio applications to standalone or as a module of an existing system;
- (IV) Analyze design commitments of audio systems in a perspective of the choice of platform for its implementation;
- (V) Simulate, test and evaluate building blocks of an interactive and / or immersive audio system;
- (VI) Develop a project of a module of interactive and / or immersive sound environments, using computer-aided design tools.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 caracteres).

Metodologia de ensino teórico-prática, orientada de modo a privilegiar a autonomia do aluno, levando-o a propor ou procurar soluções para problemas complexos. Os estudantes são encorajados a pesquisar informação sobre os trabalhos que estão a desenvolver e sobre métodos alternativos, quer através da Internet, quer através de consulta a livros ou outras referências bibliográficas. Trabalhos – 30%; Projeto – 40%; Exame escrito – 30%

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

Teaching methodology oriented to favor student autonomy, leading the student to propose or seek solutions to complex problems. Students are encouraged to search for information about the problems that are addresses and to look for alternative methods, either by Internet or by consulting books or other references. Homework assignments – 30%; Project – 40%; Written examination – 30%

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 caracteres).

A adoção de um ensino teórico-prático permite abordar os assuntos relacionados com o áudio interativo e imersivo na perspectiva da experimentação criando a necessidade de busca de informação analítica fundamentada. De facto, existe um peso bastante significativo na componente prática, patente no método de avaliação de conhecimentos proposto.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

The adoption of a theoretical and practical teaching approach allows to address the issues related to audio for interactive and / or immersive environments from the perspective of experimentation creating simultaneously the need to search associated analytical information. In fact, there is a rather significant influence on the practical component, reflected in the assessment method of knowledge proposed.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).

- (I) David Howard, Jamie Angus, Acoustics and Psychoacoustics, Focal Press – Elsevier, 4th ed. 2009
- (II) Dan Hosken, An Introduction to Music Technology, Taylor & Francis, 2010
- (III) U. Zölzer, “Digital Audio Signal Processing”, John Wiley & Sons, 2008
- (IV) U. Zölzer, DAFX - Digital Audio Effects, John Wiley & Sons, 2011
- (V) Sunil Bharitkar, Chris Kyriakakis, Immersive Audio Signal Processing, Springer, 2010
- (VI) Agnieszka Roginska, Paul Geluso, Immersive Sound: The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio, Audio Engineering Society, Routledge; 1 edition 2017
- (VII) R. Stevens, D. Raybould, “The Game Audio Tutorial: A Practical Guide to Sound and Music for Interactive Games”, Focal Press, 2011

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.