

### IDENTIFICAÇÃO / IDENTIFICATION:

<b>Ano Letivo</b> Academic Year	2023-24	<b>Ano Curricular</b> Curricular Year	2	<b>Período</b> Term	S2	<b>ECTS:</b> 3.5
<b>Obrigatória</b> Compulsory	S	<b>Área Científica</b> Scientific Area	TIC			
<b>Unidade Curricular</b> Curricular Unit	[9006400] Acústica e Técnicas de Áudio [9006400] Acoustics and Audio Techniques					
<b>Curso</b> Course	[8009] Licenciatura em Música na Comunidade [8009] B. A. degree course in Community Music					
<b>Docente responsável</b> Teacher Responsible	[216] Abel José Feiteira Pinheiro Arez					

### CARGA LETIVA / LECTURING LOAD:

(T) Teóricas:	0000:00	(TC) Trabalho de Campo:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas:	0029:30	(OT) Orientação Tutorial:	0002:00
(P) Práticas:	0000:00	(E) Estágio:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais:	0000:00	(O) Outras:	0000:00
(S) Seminário:	0000:00		
Horas Dedicadas:			0056:00
Total Horas de Trabalho (Horas de Contacto + Horas Dedicadas:)			0087:30

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

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular.

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

Pretende-se nesta UC o desenvolvimento de competências, quer de compreensão do fenómeno sonoro em diferentes vertentes da acústica, com ênfase na acústica musical, quer de análise sonora e escuta objetiva, quer ainda de competências práticas ao nível da operação fundamentada de equipamento de produção áudio (reprodução, captação, gravação, edição, mistura e masterização) em diferentes espaços/contextos. Assim, o estudante deverá:

- Adquirir conhecimentos científicos básicos sobre os fenómenos sonoros e as suas características.
- Adquirir noções básicas de acústica musical, psicoacústica e acústica de salas.
- Adquirir competências de análise e processamento básico de som com recurso a software de edição.
- Adquirir autonomia e noções de trabalho em equipa na preparação e realização de gravações de áudio.
- Adquirir competências práticas na preparação e na operação de sistemas de reforço sonoro em concerto.
- Desenvolver aptidões técnicas ao nível da pós-produção de áudio em estúdio.

### LEARNING OUTCOMES OF THE CURRICULAR UNIT:

This course intends the development of skills, as well as understanding of the sound phenomenon in different aspects of acoustics, with emphasis on musical acoustics, as well as sound analysis and objective listening, as well as practical skills at the level of production equipment based operation audio (playback, capture, recording, editing, mixing and mastering) in different spaces / contexts. Therefore, the student should:

- Acquire basic scientific knowledge about sound phenomena and their characteristics.
- Acquire basics of musical acoustics, psychoacoustics and acoustics of rooms.
- Acquire analysis and basic sound processing skills using editing software.
- Acquire autonomy and notions of teamwork in the preparation and realization of audio recordings.
- Acquire practical skills in the preparation and operation of sound reinforcement systems in concert.
- Develop technical skills at post-production audio level in studio.

## CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

### Noções de acústica:

- Som e sua propagação; ressonância; efeito Doppler.
- Reflexão; refração, difração, interferência, batimento.
- Sons puros e complexos; parciais; espectro.
- Audição, limiares de sensibilidade e da dor; características físicas e psicológicas; decibel.
- Características sonoras de cordofones, aerofones, membranofones e idiofones.
- Série dos harmónicos; intervalos e escalas musicais.
- Acústica de salas: reflexão e absorção do som; reverberação.

### Os processos de captação, gravação e reprodução de som. Metodologias, técnicas e etapas de execução.

- áudio analógico e digital.
- Caracterização de sistemas de reprodução e de gravação.
- Microfones: Tipos, aplicações e técnicas de captação mono, estéreo e multicanal
- Caracterização e operação de equipamento dedicado

### O processo de mistura ao vivo e em estúdio:

- Preparação de sessões e de equipamento; técnicas; cuidados metodológicos; audição crítica.
- Preparação de sistemas de reforço sonoro de pequena dimensão.
- Mistura e Masterização

## SYLLABUS:

### Notions of acoustics and musical acoustics:

- Sound and its propagation; Resonance; Doppler effect;
- Reflection; refraction; diffraction, interference, beats;
- Pure and complex sounds; partials; Spectrum;
- Hearing, hearing and pain threshold; Psychological and physical characteristics; decibel;
- Sound characteristics of chordophones, aerophones, membranophones and idiophones;
- Harmonics series; intervals and musical scales;
- Room acoustics: reflection and absorption of sound; reverberation;

### Processes of recording and reproducing sound. Methodologies and techniques.

- Digital and analog audio;
- Characterization of playback and recording systems;
- Microphones: types, applications and recording techniques (mono, stereo, multichannel);
- Characterization and operation of dedicated equipment

### Processes of mixing live and in studio:

- Preparation of sessions and equipment; techniques; methodological care; critical listening.
- preparation of small sound reinforcement systems;

Mixing and mastering.

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

Os conteúdos abordados de acústica fornecem, por um lado, um corpo de conhecimentos útil a qualquer músico, quer na sua prática profissional futura quer em unidades curriculares subsequentes, por outro fornecem uma base teórica para uma melhor compreensão dos procedimentos a realizar e das decisões a tomar na implementação das técnicas de áudio.

Os estudantes deverão desenvolver competências práticas em situações de reprodução, captação, gravação e manipulação de som ao vivo. Os conteúdos programáticos da U.C. abordados vêm, por um lado, ao encontro das necessidades de aquisição de conhecimentos teóricos pelos estudantes e, por outro, possibilitar a sua aplicação em diversos exercícios práticos, no sentido de os preparar para situações reais em eventos e em estúdio, desenvolvendo competências de análise, edição e manipulação sonora para poderem operar pequenos sistemas de áudio em eventos nos seus projetos de Música na Comunidade.

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

The contents of acoustics provide a useful set of knowledge to any musician, both in their future professional practice and in subsequent curricular units. On the other hand they provide a theoretical basis for a better understanding of the procedures to be performed and the decisions to be taken in the implementation of the audio techniques.

Students should develop practical skills in situations of live reproduction, capture, recording and manipulation. The program contents on the one hand, meet the students' theoretical knowledge acquisition needs and, on the other hand, enable them to apply it in several practical exercises, in order to prepare them for real situations in events and the studio.

Thus, the programmatic content selected is fully adapted to the C.U. objectives and provides students with the necessary tools to be able to have minimal sound analysis and objective listening skills in order to be able to operate small audio systems at events in their Community Music projects.

## METODOLOGIAS DE ENSINO (AVALIAÇÃO INCLUÍDA):

### Metodologia de ensino

As duas componentes da UC serão articuladas entre si de uma forma natural. A componente de acústica irá dar suporte teórico às técnicas de áudio e estas permitirão aplicar, em diferentes contextos, os conteúdos abordados de acústica.

Na componente de acústica, a apresentação dos conceitos será acompanhada, sempre que possível, de demonstrações com recurso a materiais de laboratório e instrumentos musicais, visualização de filmes e simulações computacionais, assim como exercícios de aplicação dos conhecimentos.

A componente de Técnicas de Áudio organiza-se em atividades práticas que visam a preparação dos estudantes para diferentes exigências profissionais em eventos com público e em estúdio, intervindo individualmente e em grupo, mobilizando conhecimentos teóricos.

### Avaliação contínua

- Participação e desempenho em aula (30%);
- Trabalho de grupo (45%);
- Teste escrito (25%).

### Avaliação por exame ia

- Prova teórico-prática incidindo nos conteúdos e competências da UC.

## TEACHING METHODOLOGIES (INCLUDING EVALUATION):

### Teaching Methodology

The two components will be articulated in a natural way. The acoustics component will give theoretical support to the audio techniques. On the other hand, the audio techniques will allow to apply, in different contexts, the contents of acoustics.

In the acoustic component, the presentation of concepts will be accompanied, whenever possible, by demonstrations using laboratory materials and musical instruments, visualization of films and computer simulations complemented with application exercises.

The Audio Techniques component stems from practical activities aimed to prepare students for different professional demands, in events with publics and in the studio, acting individually and in group, mobilizing the course's theoretical knowledge.

### Continuous assessment

- Participation and performance in class (30%);
- Group work (45%);
- Written test (25%).

### Assessment by exam

- Theoretical and practical assessment focusing on the course's syllabus and skills.

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

Relativamente à formação em acústica e acústica musical, dada a formação anterior da generalidade dos estudantes com poucos conhecimentos de física e de matemática, optou-se por abordar os conceitos a um nível elementar apostando essencialmente numa perspetiva qualitativa. Para facilitar a compreensão dos conceitos e para aumentar a motivação dos estudantes, frequentemente serão realizadas pequenas demonstrações com recurso a materiais de laboratório e instrumentos musicais e serão mostrados pequenos filmes e simulações computacionais criteriosamente selecionados. Pretende-se que os estudantes vivenciem experiências de aprendizagem que lhes permitam compreender conceitos básicos de acústica e de acústica musical. Será também proposta a resolução de pequenos problemas e de exercícios de aplicação dos conhecimentos que promovam a mobilização dos conhecimentos aprendidos em situações do quotidiano.

As apresentações musicais fazem muitas vezes parte de projetos musicais onde um músico na comunidade está inserido. É muito importante que este compreenda: em termos acústicos, o espaço em que estas apresentações acontecem; os sons que neles são gerados (que instrumentos - timbres, ressonâncias); e a melhor forma de amplificar (se necessário) esses sons. Neste sentido, pretende-se também, nesta UC, que os estudantes desenvolvam competências práticas de ação em situações de reprodução, captação, gravação, mistura e manipulação áudio em eventos, ao vivo.

A metodologia de ensino, ora teórica ora prática, permite o desenvolvimento de uma melhor compreensão teórica e auditiva do fenómeno do som e fortalece os estudantes no sentido de uma melhor tomada de decisão sobre a forma como se pode/deve agir sobre a captação e manipulação de som em eventos ao vivo e em pequenas gravações. Com a articulação entre as duas componentes da UC pretende-se fortalecer o suporte teórico para o desenvolvimento das técnicas de áudio e também proporcionar contextos reais ou próximos do real para aplicação dos conhecimentos de acústica e de acústica musical, enquadrando-se igualmente nos objetivos e carácter do curso de Música na Comunidade.

Desta forma, os conteúdos programáticos selecionados adequam-se totalmente aos objetivos da UC e fornecem as ferramentas necessárias aos estudantes para no final do ano, cumpridos os objetivos, poderem compreender e identificar as necessidades de amplificação de um determinado conjunto de instrumentos num determinado espaço, estando aptos a, não só projetar, otimizar e operar pequenos sistemas de som, como simultaneamente, a realizar gravações e a pós-produzir em estúdio.

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

Concerning the acoustics and musical acoustics training, given the previous training of the generality of students with little knowledge of physics and mathematics, it was decided to approach the concepts at an elementary level based essentially on a qualitative perspective. To facilitate understanding of the concepts and to increase students' motivation, small demonstrations will often be held using laboratory materials and musical instruments, and small, carefully selected films and computer simulations will be shown. Students are expected to experience learning experiences that allow them to understand basic concepts of acoustics and musical acoustics. It will also be proposed the resolution of small problems and application exercises that promote the mobilization of knowledge learned in everyday situations.

Musical performances are often part of musical projects where a community music facilitator is inserted. It is very important that he understands, in acoustic terms: the space in which these presentations take place; the sounds that are generated in them (which instruments - timbres, resonances); and how best to amplify (if necessary) those sounds. In this sense, it is also intended, in this C.U., that students develop practical skills of action in situations of live reproduction, capture, recording, mixing and audio manipulation in events.

The teaching methodology, both theoretical and practical, allows the development of a better theoretical and auditory understanding of the phenomenon of sound and strengthens the students in the sense of a better decision making on the way one can / must act on the capture and manipulation sound in live events and in small recordings. With the articulation between the two components of the C.U., it is intended to strengthen the theoretical support for the development of audio techniques and also to provide real or near-real contexts for the application of acoustic and musical acoustic knowledge. It also links within the objectives and character of the Community Music course.

In this way, the program contents selected are fully adapted to the objectives of the C.U. and provide the necessary tools to the students by the end of the year, meeting the objectives, being able to understand and identify the amplification needs of a certain set of instruments in a given space, being able to not only design, optimize and operate small sound systems, but also to record and post-produce in the studio.

**BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL / MAIN BIBLIOGRAPHY:**

- Eargle, J. (2011). *The Microphone Book* . Focal Press.
- Henrique, L. (2002). *Acústica musical*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Huber, D. M. (2005). *Modern Recording Techniques* . Focal Press.
- Katz, B. (2007). *Mastering Audio - The Art and the Science* . Focal Press.
- McCarthy, B. (2007). *Sound Systems: Design and Optimization* . Focal Press.
- Owsinski, B. (1999). *The Mixing Engineer's Handbook* . Mix Pro Audio Series.
- Rossing, T. D. (1990). *The science of sound* (2<sup>nd</sup> ed.). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Shea, M. (2005). *Studio Recording Procedures* . McGraw-Hill.
- Vasconcelos, J. (2002). *Acústica Musical e Organologia*. Porto Alegre, Brasil: Movimento.