



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

202311011 - Física e Novos Materiais para Arquitetura

Tipo

Obrigatória

Ano lectivo

2024/25

Curso

MI Interiores
MI Arquitetura

Ciclo de estudos

1º

Créditos

6.00 ECTS

Idiomas

Português

Periodicidade

semestral

Pré requisitos

Ano Curricular / Semestre

2º / 2º

Área Disciplinar

Tecnologias da Arquitetura, Urbanismo e Design

Horas de contacto (semanais)

Teóricas	Práticas	Teórico práticas	Laboratoriais	Seminários	Tutoriais	Outras	Total
0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00

Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto
56.00

Horas totais de Trabalho
150.00

Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Vítor Manuel Vieira Lopes dos Santos

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Vítor Manuel Vieira Lopes dos Santos 0.00 horas

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

A presente UC pretende que o aluno adquira um substrato de conhecimento que o capacite do ponto de vista técnico e cultural sobre os principais elementos e componentes constituintes de uma edificação. Pretende-se que o aluno compreenda e relacione os requisitos funcionais e fenómenos físicos que ocorrem num edifício, reconhecendo o papel que a “envolvente

construtiva” desempenha na definição do espaço da arquitetura, enquanto fator determinante para a sua proteção, segurança e conforto. Por fim, pretende-se introduzir o tema da inovação tecnológica em novos materiais e técnicas construtivas visando conhecer, compreender e avaliar os níveis de sustentabilidade, adequação funcional, qualidade ambiental e formal associados às escolhas destes, bem como o seu potencial de aplicação na definição da ideia do objeto arquitetónico. A intenção é despertar o interesse, motivação e curiosidade dos alunos para a inovação tecnológica nesta área.

Conteúdos Programáticos / Programa

Tema 1 – Os componentes físicos do edifício - terminologia e definição

- Fundações;
- Sistemas de Suporte;
- Paredes; exterior e interior;
- Pavimentos; térreos e intermédios, exteriores e interiores;
- Vãos; opacos e envidraçados; verticais e horizontais; tipos de portas e janelas;
- Coberturas; planas e inclinadas; tipos de cobertura;
- Comunicações verticais;
- Infraestruturas e sistemas técnicos;

Tema 2 – Fenómenos físicos associados à edificação

- Variações dimensionais de origem térmica e higrométrica;
- Fenómenos de natureza lumínica;
- Fenómenos de natureza térmica;
- Fenómenos de natureza higrotérmica;
- Fenómenos de natureza acústica;
- Reação ao fogo;

Tema 3 – Novos Materiais

- Base orgânica:
 - Blocos, isolamentos, chapas e argamassas.
- Tecnicamente avançados:
 - Cerâmicos, compósitos, betões, isolamentos, polímeros e vidros.

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

Com esta UC pretende-se garantir conhecimento sobre a nomenclatura, definição e funcionamento dos vários elementos que constituem o sistema edificatório; trata-se de uma abordagem holística das diversas componentes construtivas de um edifício. Pretende-se que o aluno apreenda que um edifício é antes de mais um conjunto de sistemas, onde os seus elementos/componentes interagem e se complementam. É intenção dotar os alunos de um corpo de conhecimento que lhes permita, por um lado, uma compreensão global das partes de edifício e uma comunicação efetiva da sua ideia de projeto, por outro, o entendimento, designadamente de conceitos e vocabulário, necessários para a compreensão dos fenómenos físicos que afetam o edificado e que se traduzem em exigências funcionais e técnicas. Promove-se, assim, uma sistematização ilustrativa dos diversos elementos edificatórios constituintes do edifício, bem como das suas exigências e características funcionais, condicionantes, incompatibilidades e potencialidades. Será incentivado o trabalho de campo, no qual se pretende fomentar o espírito de observação e a análise crítica do aluno perante as vantagens e desvantagens da utilização de soluções construtivas/arquitetónicas, de acordo com os seus critérios de escolha, eficácia e qualidade. Pretende-se igualmente sensibilizar o aluno para a importância da inovação tecnológica, nomeadamente no campo dos novos materiais, e o seu potencial de aplicação na expressão formal e espacial do objeto arquitetónico. Importa ainda conhecer as suas condicionantes, potenciais benefícios/malefícios e o seu âmbito de aplicação nos diferentes elementos construtivos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A presente UC assenta a transmissão dos seus conteúdos programáticos em aulas teóricas, recorrendo à exposição visual de esquemas padrão tipificados, com recurso a diapositivos ou similares, que explicitem os fenómenos físicos ocorrentes, de modo que o aluno apreenda e relacione os diferentes conceitos com os elementos/componentes constituintes dos sistemas edificatórios. Fomenta-se que o aluno apreenda de modo ativo utilizando a sua capacidade de observação *in situ* e análise crítica para desenvolver o seu processo autónomo de raciocínio, assim como suportar as escolhas que efetua, por sua vez, recorrentemente questionadas pela docência de ambas as componentes, prática e teórica, tendo em vista a consolidação do conhecimento adquirido. Para além da exposição de caráter teórico, a transmissão de conhecimento é complementada pela exibição e experimentação de material didático sob a forma de protótipos e amostras existentes no Laboratório de Materiais da Faculdade de Arquitetura. A avaliação do aluno passa por aferir o nível de sentido crítico demonstrado, num processo contínuo, consubstanciada na realização de uma prova escrita, que visa avaliar o conhecimento dos alunos relativamente aos conteúdos expostos, complementada com a realização de um trabalho coletivo (com uma componente individual) com o intuito de potenciar o crescimento cognitivo do aluno nas matérias abordadas ao longo do semestre.

A classificação final é o somatório da avaliação da componente prática (40%) e teórica (60%).

Componente Teórica (60%):

- Prova em formato escrito ou em plataforma digital (60%) constituída por um conjunto de questões.

Componente Prática (40%):

- Implica a submissão, faseada, das peças requeridas em cada exercício, através de plataforma digital de acordo com a calendarização fornecida; a falha na submissão de qualquer fase exclui o aluno do regime de avaliação contínua.
- Desempenho do aluno nas avaliações de cada exercício. Inclui a recolha, tratamento da informação, qualidade e forma de apresentação e resultados basilares, bem como o entendimento e assertividade na aplicação de conceitos teóricos e práticos.

Nota:

1. A média da classificação de qualquer das componentes (prática e teórica) terá de ser superior a 7 valores; caso contrário, o aluno é excluído do regime de avaliação contínua.
2. O número de faltas a cada uma das componentes (prática e teórica) não pode exceder 20% das aulas lecionadas. Se for excedido, o aluno é excluído do regime de avaliação contínua.

Em caso de recurso a exame a nota deste corresponderá a 100% da classificação final do aluno

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

Os objetivos educacionais desta UC visam conferir ao discente o conhecimento acerca dos diferentes elementos/componentes constituintes do edifício, sua nomenclatura, função e articulação, tendo por base uma visão holística do edifício. O desenvolvimento da visão crítica e reflexiva que se pretende fomentar através da observação direta permite que o aluno obtenha uma visão transversal dos elementos edificatórios, com ênfase nos fenómenos associados à física das construções, num âmbito de otimização construtiva e espacial essencial à prática de projeto de arquitetura, compatível com o real mercado imobiliário no mundo exterior à escola. Mais, é objetivo consciencializar e dar a conhecer as potencialidades intrínsecas da inovação tecnológica aplicada a novos materiais e seu potencial de inserção no âmbito do projeto, no sentido de despertar a consciência crítica dos alunos no sentido de prescrever soluções mais eficientes, otimizadas e de menor impacto ambiental.

Bibliografia Principal

Ching, Francis, *Architecture, Form, Space & Order*, 4a. Nova Iorque, EUA: John Wiley & Sons Inc, 2014.

Ching, Francis, *Dicionário visual de arquitectura*. Martins Fontes, 2006

Broto e Comerma, *Dicionário visual de arquitectura e construção*, Link Ediciones. Barcelona

Ching, Francis et Adams Cassandra - *Building construction illustrated*. John Wiley & Sons

Patricio, Ignacio - *La construction de la architecture*

Isabel Anselmo e Carlos Nascimento, “Reabilitação energética da envolvente de edifícios residenciais”. DGGE/IP-3E, 2004. 972-8268-33-5

Cavaleiro e Silva, Armando; Malato, João José - *Geometria da insolação de edifícios*. ITE 5. Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1969;

F. Moita, *Energia Solar Passiva*, 2ª. Lisboa: Argumentum, 2010.

Halliday, David; Resnick, Robert; Walker Jearl - *Fundamentos de Física*. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Rio de Janeiro, 2012

Helder Gonçalves e João Mariz Gracã, “Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal” DGGE/IP3E Lisboa, 2014, ISBN 972-8268-34-3

Bibliografia Complementar

Costa, F. Pereira da, Enciclopédia Prática da Construção Civil, Portugália Editora, Lisboa, 1955

V. Brophy and J. O. Lewis, A GREEN VITRUVIUS. Principles and practice of sustainable architectural design, 2nd ed. Washighton DC, USA: Earthscan, 2011.

Gerthsen C.; Kneser; H. Vogel - Física (2ª edição). Serviço de Educação da Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1998. (tradução da 17ª edição alemã, Springer, 1993).

Szokolay, Steven - Introduction to Architectural Science: The basis of sustainable design. Architectural Press, Elsevier Press, 2008.



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

202311011 - Physics and New Materials for Architecture

Type

Compulsory

Academic year

2024/25

Degree

IM Interiors
IM Architecture

Cycle of studies

1

Unit credits

6.00 ECTS

Lecture language

Portuguese

Periodicity

semester

Prerequisites

Year of study/ Semester

2 / 2

Scientific area

Technologies of Architecture, Urbanism and Design

Contact hours (weekly)

Tehoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00

Total CU hours (semester)

Total Contact Hours
56.00

Total workload
150.00

Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Vítor Manuel Vieira Lopes dos Santos

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Vítor Manuel Vieira Lopes dos Santos 0.00 horas

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

The present course aims for the student to acquire a foundation of knowledge that enables them, from both a technical and cultural perspective, to understand the main elements and components that constitute a building. The objective is for the student to comprehend and relate to the functional requirements and physical phenomena that occur within a building, recognizing the role that the "constructive envelope" plays in defining the architectural space as a determining

factor for its protection, safety, and comfort.

Syllabus

Topic 1 - The Physical Components of a Building - Terminology and Definition

- Foundations;
- Support Systems;
- Walls; exterior and interior;
- Floors; ground and intermediate, exterior and interior;
- Openings; opaque and glazed; vertical and horizontal; types of doors and windows;
- Roofs; flat and sloped; types of roofing;
- Vertical communications (elevators/stairs);
- Infrastructures and technical systems;

Topic 2 - Physical Phenomena Associated with Building

- Dimensional variations due to thermal and hygrometric origins;
- Phenomena related to lighting;
- Thermal phenomena;
- Hygrothermal phenomena;
- Acoustic phenomena;
- Reaction to fire;

Topic 3 - New Materials

- Organic-based:
 - Blocks, insulations, sheets, and mortars.
- Technologically advanced:
 - Ceramics, composites, concretes, insulations, polymers, and glass.

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

With this course, the aim is to provide knowledge about the nomenclature, definition, and functioning of the various elements that constitute the building system. It involves a holistic approach to the different constructive components of a building. The intention is for the student to understand that a building is primarily a combination of systems, where its elements/components interact and complement each other.

The objective is to equip the students with a body of knowledge that allows them, on one hand, to have a global understanding of building parts and effective communication of their project ideas, and on the other hand, to comprehend the concepts and vocabulary necessary for understanding the physical phenomena that affect the built environment, resulting in functional and technical requirements.

Thus, this course promotes an illustrative systematization of the various building elements, their functional requirements and characteristics, constraints, incompatibilities, and potential. Fieldwork will be encouraged, fostering the spirit of observation and critical analysis by the student regarding the advantages and disadvantages of using constructive/architectural solutions based on their criteria of choice, efficiency, and quality.

The course also aims to raise awareness among the students about the importance of technological innovation, especially in the field of new materials, and their potential application in the formal and spatial expression of architectural objects. It is essential to understand their constraints, potential benefits/harms, and their scope of application in different construction elements.

Teaching methodologies (including evaluation)

This course is based on the transmission of its programmatic content through theoretical classes,

using the visual presentation of standard typified diagrams, with the use of slides or similar tools, to explain the occurring physical phenomena. This approach enables the student to grasp and relate different concepts with the constituent elements/components of building systems. Active learning is encouraged, where the student uses their capacity for on-site observation and critical analysis to develop their independent reasoning process, as well as to support the choices they make, which are continually questioned by both practical and theoretical teaching, with the aim of consolidating the acquired knowledge.

In addition to theoretical exposition, knowledge transmission is complemented by showcasing and experimenting with didactic materials in the form of prototypes and samples available in the Materials Laboratory of the Lisbon School of Architecture. The assessment of the student involves gauging the level of demonstrated critical thinking in an ongoing process, achieved through a written test that evaluates the students' knowledge of the presented contents. This is further complemented by a collective assignment (with an individual component) designed to enhance the student's cognitive growth in the subjects covered throughout the semester

The final grade is the sum of the evaluation of the practical component (40%) and the theoretical component (60%).

Theoretical Component (60%):

- Written exam or digital platform assessment (60%) consisting of a set of questions.

Practical Component (40%):

- Involves the phased submission of required pieces for each exercise through a digital platform, following the provided schedule. Failure to submit any phase excludes the student from the continuous assessment regime.
- Evaluation of the student's performance in each exercise. This includes data collection, information processing, quality, and presentation of results, as well as the understanding and accuracy in applying theoretical and practical concepts.

Note:

1. The average grade of either component (practical or theoretical) must be above 7 points; otherwise, the student is excluded from the continuous assessment regime.
2. The number of absences for each component (practical and theoretical) cannot exceed 20% of the total classes taught. If exceeded, the student is excluded from the continuous assessment regime.
3. In case of the need for a final exam, the grade obtained in the exam will correspond to 100% of the student's final grade.

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

The educational objectives of this course aim to provide students with knowledge about the different constituent elements/components of a building, their nomenclature, function, and interrelation, based on a holistic view of the building. The development of a critical and reflective perspective, which is fostered through direct observation, allows the student to gain a comprehensive understanding of building elements, with a focus on phenomena associated with the physics of constructions, within the context of constructive and spatial optimization essential for architectural design practice, aligned with the real estate market outside the school. Furthermore, it is the objective to raise awareness and introduce the intrinsic potential of technological innovation applied to new materials and their possibilities for integration within the scope of design. This aims to awaken the students' critical consciousness towards prescribing more efficient, optimized, and environmentally friendly solutions.

Main Bibliography

Ching, Francis, Architecture, Form, Space & Order, 4a. Nova Iorque, EUA: John Wiley & Sons Inc, 2014.

Ching, Francis, Dicionário visual de arquitectura. Martins Fontes, 2006

Broto e Comerma, Dicionário visual de arquitectura e construção, Link Ediciones. Barcelona

Ching, Francis et Adams Cassandra - Building construction illustrated. John Wiley & Sons

Patricio, Ignacio - La construction de la architecture

Isabel Anselmo e Carlos Nascimento, "Reabilitação energética da envolvente de edifícios residenciais". DGGE/IP-3E, 2004. 972-8268-33-5

Cavaleiro e Silva, Armando; Malato, João José - Geometria da insolação de edifícios. ITE 5. Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1969;

Halliday, David; Resnick, Robert; Walker Jearl - Fundamentos de Física. Livros Técnicos e Científicos Ltda. Rio de Janeiro, 2012

Helder Gonçalves e João Mariz Gracá, "Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal" DGGE/IP3E Lisboa, 2014, ISBN 972-8268-34-3

Additional Bibliography

Martins da Silva, P - Acústica de Edifícios (Informação Técnica - Edifícios nº 8). Lisboa , LNEC, 1980.

F. Moita, Energia Solar Passiva, 2a. Lisboa: Argumentum, 2010.

H. Heywood, 101 Regras básicas para uma arquitetura de baixo consumo energético. São Paulo: Gustavo Gili, 2015.

Vanderberg, Maritz e Elder, A.J., Aj. - Handbook of building enclosure, London. ed. The Architectural Press