



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

202324023 - Infraestruturas e Edificações

Tipo

Obrigatória

Ano lectivo

2024/25

Curso

MI Arquitetura - Esp.Arq

Ciclo de estudos

2º

Créditos

6.00 ECTS

Idiomas

Português ,Inglês

Periodicidade

semestral

Pré requisitos

Ano Curricular / Semestre

4º / 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)

Francisco Carlos Almeida Nascimento e Oliveira

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Francisco Manuel Camarinhas Serdoura	4.00 horas
Francisco Carlos Almeida Nascimento e Oliveira	8.00 horas
Augusto Miguel da Gama Antunes Albuquerque	8.00 horas
Carlos Filipe Chambel Duarte	4.00 horas

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

No contexto do novo plano de estudos (2023) do Mestrado Integrado em Arquitetura, a UC

“Inovação em Infraestruturas e Edificação” assume-se enquanto território de reflexão e experimentação, onde a conceção da Arquitetura se encontra com os mais arrojados avanços tecnológicos no campo da construção. Este espaço letivo promove a inovação enquanto eixo fulcral da evolução dos sistemas construtivos, estruturais e infraestruturais, indagando sobre a sua incorporação no ato criativo e na concretização da Arquitetura.

A UC desenvolve uma perspetiva crítica sobre as múltiplas vertentes que sustentam o tema da inovação em Arquitetura. Ao longo do semestre, a abordagem pedagógica adota um enquadramento interdisciplinar, articulando contributos da Biomimética, dos princípios Morfoecológicos, da Arquitetura Sustentável e Adaptativa, das Tecnologias Digitais aplicadas ao projeto e da relação fluida entre as edificações e o meio ambiente. A metodologia de ensino promove a síntese entre eficiência estrutural e infraestrutural e a expressividade formal, conferindo igual relevância aos aspetos funcionais e à dimensão estética da prática da Arquitetura. Neste cenário, a Unidade Curricular incentiva os estudantes a aprofundarem uma prática conceptual ancorada em soluções inovadoras e sustentáveis, estimulando a experimentação crítica e exploratória enquanto motor do desenvolvimento criativo da Arquitetura.

São objetivos da UC:

- Compreender a importância da inovação na Arquitetura, identificando os desafios e as oportunidades que dela decorrem.
- Assimilar os princípios orientadores da Arquitetura Sustentável e Adaptativa, analisando as suas aplicações no contexto atual.
- Compreender o impacto transversal das ferramentas digitais na Arquitetura contemporânea, abordando desde a Inteligência Artificial (IA) e o design generativo até às tecnologias mais recentes, como o Building Information Modeling (BIM) e a impressão tridimensional.
- Aprofundar o conhecimento sobre novos materiais e avanços tecnológicos aplicados à construção, avaliando o seu impacto na prática de projeto.
- Analisar a evolução dos sistemas construtivos e estruturais, compreendendo os seus fundamentos teóricos e práticos, de modo a promover uma aplicação criteriosa na Arquitetura contemporânea.
- Investigar soluções de infraestruturação de vanguarda para edificações, ponderando a sua incorporação eficaz tanto no desempenho funcional como na expressividade estética.
- Identificar metodologias construtivas especializadas, debatendo a sua adaptação a diferentes contextos de projeto.
- Explorar o potencial da biomimética e da morfoecologia enquanto fontes de inspiração para abordagens inovadoras e transformativas na Arquitetura.

O objetivo central desta UC consiste assim em dotar os estudantes da capacidade de incorporar estes princípios nos seus processos de reflexão e projeto, fomentando abordagens mais inventivas e eficazes. Privilegia-se uma interligação profunda entre os aspetos arquitetónicos e construtivos, orientada para uma Arquitetura que se afirme simultaneamente integrada e exploratória.

Conteúdos Programáticos / Programa

TEMA 1. INTRODUÇÃO À INOVAÇÃO EM ARQUITETURA: Definição e exploração do conceito de inovação em arquitetura. Abordagem à importância da inovação na prática de arquitetura, presente e futuro da profissão.

TOPIC 2. Sustainable and Responsive Architecture: Discussion of the principles of sustainable and responsive architecture, and how they can be applied.

TOPIC 3. Digital Technology in Architecture: Exploration of the latest digital technologies applied to

architecture, BIM, 3D printing, among others.

TEMA 4. Arquitetura Sustentável e Responsiva: Discussão sobre os princípios da arquitetura sustentável e responsiva, e o modo como podem ser aplicados.

TEMA 5. Tecnologia Digital na Arquitetura: Exploração das mais recentes tecnologias digitais aplicadas à arquitetura, BIM, impressão 3D, entre outras.

TEMA 6. Sistemas Construtivos e Estruturais de Edifícios: Compreensão dos diferentes tipos de sistemas construtivos e estruturais usados na Arquitetura. Análise da evolução dos sistemas e da importância da inovação do design para a Arquitetura.

TEMA 7. Sistemas Infraestruturais de Edifícios: Compreensão dos sistemas infraestruturais dos edifícios, discutindo o papel da inovação na otimização desses sistemas em ordem aos valores da Arquitetura.

TEMA 6. Sistemas Construtivos Especiais: Análise de técnicas e sistemas construtivos especializados e inovadoras, tais como sistemas de pré-fabricação e construção modular, impressão em 3D, entre outros.

TEMA 7. Inovação na Edificação e Novas Materialidades: Abordagem à integração dos avanços recentes na materialidade e técnicas de construção, associadas a materiais inteligentes, biomateriais, entre outros.

TEMA 8. Biomimética e Morfoecologia em Arquitetura: Análise e estudo do modo como os princípios da biomimética e da morfoecologia podem inspirar a concepção arquitetônica. Análise e estudo de casos emblemáticos onde estes princípios foram aplicados com sucesso.

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

A Unidade Curricular (UC) “Inovação em Infraestruturas e Edificação” foi estruturada para assegurar um alinhamento rigoroso entre os objetivos formativos e o conteúdo programático. O ponto de partida consiste na problematização da inovação no contexto arquitetónico, estabelecendo assim o eixo temático central da disciplina. Esta abordagem enquadra-se na necessidade de fomentar, entre os estudantes, uma compreensão detalhada do papel determinante que a inovação tecnológica assume na evolução da Arquitetura enquanto disciplina científica e na prática do projeto.

No início do programa, dá-se primazia a uma reflexão sobre arquitetura sustentável e responsiva, investigando a interação dinâmica dos espaços edificados face à volatilidade climática emergente e à crescente consciência ecológica da sociedade. Este módulo debruça-se sobre metodologias que fomentam a criação de estruturas adaptativas, capazes de reagir com resiliência a cenários ambientais imprevistos. A abordagem abarca o estudo de estratégias que conjugam sistemas inteligentes, tecnologias de monitorização ambiental e princípios de flexibilidade estrutural, conduzindo o processo de concepção para soluções mais resilientes e harmonizadas com a imprevisibilidade da evolução dos contextos naturais.

Em continuidade, o módulo dedicado à influência digital no processo conceptual da arquitetura explora o impacto das tecnologias emergentes na prática disciplinar, evidenciando a transformação das bases da comunicação, concepção e materialização espacial. A incorporação de ferramentas digitais vem redefinir os métodos tradicionais de trabalho e inaugurar territórios inéditos de experimentação, onde a síntese entre o cálculo e a intuição arquitetónica gera novas gramáticas formais e operativas. A abordagem incide sobre a aplicação de algoritmos generativos, modelação paramétrica, fabrico digital e simulação ambiental, enfatizando a forma como estas tecnologias podem expandir as fronteiras do projeto, configurando um campo de investigação

onde o pensamento arquitetónico se cruza com a lógica computacional, abrindo espaço a soluções que aliam inovação e racionalidade, num diálogo entre matéria, desempenho e inteligência informada por dados.

Num segundo momento, o programa debruça-se sobre os sistemas estruturais e infraestruturais aplicados às edificações, consolidando conhecimentos previamente introduzidos noutras unidades curriculares e reforçando a sua relevância no contexto da produção da arquitetura contemporânea. Os módulos teóricos oferecem um enquadramento abrangente sobre a aplicação dos princípios estruturais e infraestruturais, explorando a sua implementação numa perspetiva sustentável, tanto no âmbito da conceção como na gestão da construção.

No segmento dedicado aos sistemas construtivos especiais, procura-se fomentar a reflexão crítica e a assimilação de conhecimentos sobre soluções construtivas inovadoras. Paralelamente, ao explorar os avanços mais recentes em materiais e técnicas aplicadas ao setor da construção, pretende-se dotar os estudantes de ferramentas para uma atualização contínua face às tendências emergentes, promovendo uma abordagem informada e adaptativa à evolução do campo científico da Arquitetura.

Complementarmente, os módulos dedicados à biomimética e à morfoecologia, bem como à arquitetura responsiva e à sustentabilidade ambiental, proporcionam uma abordagem aprofundada a estes domínios específicos, estabelecendo um nexo direto entre estes conhecimentos e a necessidade de os integrar no processo criativo da Arquitetura. O objetivo é incentivar a adoção de metodologias de projeto que incorporem processos e sistemas assentes na funcionalidade morfológica integrada, orientando a conceção da Arquitetura para soluções ecologicamente mais conscientes e inovadoras.

Deste modo, expressa-se a articulação coerente entre os conteúdos lecionados e os objetivos formativos traçados, assegurando um percurso metodológico estruturado e alinhado com as exigências da investigação e da prática contemporânea da Arquitetura.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A estratégia pedagógica adotada assenta numa articulação equilibrada entre as componentes teóricas e práticas, com o propósito de proporcionar aos estudantes uma compreensão detalhada dos conceitos abordados. Esta abordagem metodológica procura viabilizar a transposição do conhecimento para contextos aplicados, recorrendo continuamente à análise de casos representativos e projetos de referência enquanto suporte à reflexão crítica.

1. Componente Teórica:

Nas sessões teóricas, privilegia-se a transmissão estruturada do conhecimento essencial que fundamenta cada tópico do programa da UC. As exposições teóricas têm como propósito consolidar um enquadramento conceptual sólido, permitindo aos estudantes compreenderem com profundidade os princípios subjacentes às temáticas abordadas. Para tal, recorrem-se a diversos métodos didáticos, incluindo palestras expositivas com apresentações multimédia, debates temáticos e análises críticas subsequentes e indicação de literatura especializada. Através desta abordagem, pretende-se transmitir aos estudantes as ferramentas analíticas indispensáveis para a compreensão das bases conceptuais que sustentam a UC, promovendo uma visão crítica e informada.

2. Componente Prática:

A vertente prática da UC desempenha um papel central na consolidação dos conhecimentos, assegurando a sua transposição para contextos aplicados. Durante as sessões laboratoriais e oficinas práticas, os estudantes terão a oportunidade de testar e aplicar os saberes apreendidos por meio da realização de exercícios exploratórios que poderão abranger desde a manipulação de

software especializado até ao desenvolvimento integrado de miniprojectos de investigação, nos quais se sintetizam as diversas dimensões discutidas ao longo do semestre. Esta componente prática é concebida para estimular processos de investigação ativa sobre soluções inovadoras para desafios reais, promovendo simultaneamente uma interligação efetiva entre os fundamentos teóricos e a sua concretização operativa.

O processo avaliativo do percurso formativo será estruturado de modo a valorizar o envolvimento ativo dos estudantes nas temáticas abordadas e o seu desempenho nas atividades práticas e a capacidade de assimilação crítica dos conteúdos explorados nos módulos teóricos.

Esta abordagem alinha-se com os paradigmas pedagógicos contemporâneos, que privilegiam um modelo de ensino dinâmico e centrado no estudante. Deste modo, incentiva-se a participação ativa dos alunos no seu próprio processo de aprendizagem, estimulando a construção autónoma do conhecimento e o desenvolvimento de uma postura reflexiva e investigativa ao longo do percurso formativo.

Processo de avaliação:

A avaliação na Unidade Curricular (UC) assenta numa perspetiva integral e contínua, considerando as diversas dimensões do desempenho dos estudantes. Esta abordagem engloba o cumprimento rigoroso e a pontualidade na entrega de trabalhos teóricos e práticos, individuais ou em grupo, mas também valoriza a assiduidade, o empenho demonstrado nas sessões e a participação ativa ao longo do período letivo.

1. Testes, Trabalhos Teóricos e Práticos

A avaliação dos trabalhos submetidos será conduzida com um critério que valorizando tanto a qualidade intrínseca das propostas assim como a profundidade da reflexão teórica subjacente. Espera-se que estes trabalhos revelem um entendimento sólido dos conteúdos abordados e a sua transposição fundamentada para contextos aplicados. A classificação atribuída a esta componente corresponderá a 55% da nota final. Complementarmente, no final de cada Módulo teórico os estudantes realizam um teste individual para avaliação de conhecimentos retidos, realizado em plataforma digital on-line, sendo que a média ponderada das avaliações dos mesmos corresponderá a 15% da nota final.

2. Assiduidade

A frequência regular às sessões letivas, tanto nos módulos teóricos como nos laboratoriais/práticos, constitui um requisito essencial. O peso atribuído à assiduidade no cálculo global da avaliação será de 20% da nota final (quatro valores), sendo a presença registada em cada módulo de duas horas considerada prova da regularidade da participação.

3. Dinamismo e Participação Ativa

O envolvimento crítico e ponderado dos estudantes será um fator determinante para o seu percurso académico. Valorizam-se a curiosidade intelectual, a qualidade das intervenções nas discussões temáticas e o contributo nas exposições orais individuais ou em grupo. Esta dimensão corresponderá a 10% da avaliação global.

Todos os critérios de avaliação e requisitos formais dos trabalhos a submeter serão claramente definidos e comunicados no momento de lançamento dos mesmos. Esta transparência visa assegurar um ambiente formativo pautado pelo incentivo à autonomia intelectual e pela valorização do compromisso dos estudantes com o seu próprio processo de aprendizagem.

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

A avaliação contínua constitui um elemento central na consolidação dos objetivos pedagógicos

estabelecidos, permitindo aferir, de forma progressiva, a aquisição e aplicação dos conhecimentos transmitidos. A apreciação das competências desenvolvidas, por meio da realização de exercícios teóricos e práticos — tanto individuais como em grupo — possibilita uma análise diversificada da capacidade dos estudantes para assimilar e mobilizar, de modo fundamentado, os conteúdos abordados. Esta abordagem alinha-se com a necessidade de promover uma formação equilibrada entre o aprofundamento teórico e a experimentação aplicada, incentivando simultaneamente a inovação e o pensamento crítico no âmbito da prática da arquitetura.

Para além da dimensão estritamente cognitiva, a valorização da assiduidade e da participação ativa pretende estimular um envolvimento contínuo e comprometido dos estudantes com o conteúdo programático da UC. Esta estratégia insere-se numa perspetiva pedagógica que privilegia uma aprendizagem dinâmica, centrada na interação reflexiva e no diálogo crítico. A promoção do debate fundamentado, a estimulação da curiosidade intelectual e a capacidade de análise crítica são, deste modo, elementos estruturantes deste modelo de ensino, consolidando a autonomia e o rigor indagatório no percurso formativo dos estudantes do 2º Ciclo.

Bibliografia Principal

1. Alexander, C. (1979). *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press.
2. Brand, S. (1994). *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. Viking.
3. Deplazes, A. (Ed.). (2008). *Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures*. Birkhäuser.
4. Frampton, K. (1995). *Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*. The MIT Press.
5. Hensel, M., & Menges, A. (2006). *Morpho-Ecologies*. AA Publications.
6. Kolarevic, B., & Malkawi, A. (Eds.). (2005). *Performative Architecture: Beyond Instrumentality*. Spon Press.
7. Menges, A., & Ahlquist, S. (2011). *Computational Design Thinking*. Wiley.
8. Oxman, R., & Oxman, R. (2010). *The New Structuralism: Design, Engineering and Architectural Technologies*. Wiley.
9. Schittich, C. (Ed.). (2007). *Building Skins: Concepts, Layers, Materials*. Birkhäuser.
10. Vincent, J. F. V., Bogatyreva, O. A., Bogatyrev, N. R., Bowyer, A., & Pahl, A. K. (2006). Biomimetics: its practice and theory. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(9), 471-482.

Bibliografia Complementar

1. Addington, M., & Schodek, D. (2004). *Smart materials and new technologies: For architecture and design professions*. Architectural Press.
2. Beesley, P., Hirose, S., Ruxton, J., Trankle, C., & Turner, C. (Eds.). (2006). *Responsive Architectures: Subtle Technologies*. Riverside Architectural Press.
3. Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Harper Perennial.
4. Ching, F. D. K., & Adams, C. (2000). *Building Construction Illustrated*. Wiley.
5. Holm, I. (2006). *Ideas and Beliefs in Architecture and Industrial design: How attitudes, orientations, and underlying assumptions shape the built environment*. Oslo School of Architecture and Design.
6. Kieran, S., & Timberlake, J. (2004). *Refabricating Architecture: How Manufacturing*

Methodologies are Poised to Transform Building Construction. McGraw-Hill.

7. Mitchell, W. J., & McCullough, M. (1991). *Digital Design Media: A Handbook for Architects and Design Professionals*. Van Nostrand Reinhold.

8. Pallasmaa, J. (2012). *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. John Wiley & Sons.

9. Terzidis, K. (2006). *Algorithmic Architecture*. Architectural Press.

10. Till, J. (2009). *Architecture Depends*. The MIT Press.



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

202324023 - Infrastructures and Buildings

Type

Compulsory

Academic year

2024/25

Degree

IM Architecture - Spec.Arch

Cycle of studies

2

Unit credits

6.00 ECTS

Lecture language

Portuguese ,English

Periodicity

semester

Prerequisites

Year of study/ Semester

4 / 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)

Francisco Carlos Almeida Nascimento e Oliveira

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Francisco Manuel Camarinhas Serdoura	4.00 horas
Francisco Carlos Almeida Nascimento e Oliveira	8.00 horas
Augusto Miguel da Gama Antunes Albuquerque	8.00 horas
Carlos Filipe Chambel Duarte	4.00 horas

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

In the context of the new study plan (2023) of the Integrated Master's Degree in Architecture, the CU "Innovation in Infrastructure and Building" is a territory of reflection and experimentation, where the design of Architecture meets the boldest technological advances in the field of

construction. This teaching space promotes innovation as a central axis of the evolution of construction, structural, and infrastructural systems, inquiring about its incorporation into the creative act and the implementation of architecture.

The CU develops a critical perspective on the multiple strands that sustain the theme of innovation in architecture. Throughout the semester, the pedagogical approach adopts an interdisciplinary framework, articulating contributions from Biomimicry, Morphoecological principles, Sustainable and Adaptive Architecture, Digital Technologies applied to the project, and the fluid relationship between buildings and the environment. The teaching methodology promotes the synthesis between structural and infrastructural efficiency and formal expressiveness, giving equal relevance to the functional aspects and aesthetic dimension of the practice of architecture. In this scenario, the Curricular Unit encourages students to deepen a conceptual practice anchored in innovative and sustainable solutions, stimulating critical and exploratory experimentation as an engine for the creative development of architecture.

The objectives of the CU are as follows:

- Understand the importance of innovation in architecture, identifying the challenges and opportunities that arise from it.
- Assimilate the guiding principles of Sustainable and Adaptive Architecture, analyzing its applications in the current context.
- Understand the transversal impact of digital tools on contemporary architecture, ranging from Artificial Intelligence (AI) and generative design to the latest technologies, such as Building Information Modeling (BIM) and three-dimensional printing.
- Deepen knowledge about new materials and technological advances applied to construction, evaluating their impact on design practice.
- To analyze the evolution of construction and structural systems and understand their theoretical and practical foundations to promote judicious application in contemporary architecture.
- To investigate cutting-edge infrastructure solutions for buildings, considering their effective incorporation into both functional performance and aesthetic expressiveness.
- Identify specialized construction methodologies and discuss their adaptation to different project contexts.
- To explore the potential of biomimicry and morphoecology as sources of inspiration for innovative and transformative approaches in architecture.

Thus, the central objective of this Course Unit is to provide students with the ability to incorporate these principles into their reflection and design processes, fostering more inventive and effective approaches. A deep interconnection between architectural and constructive aspects is privileged, oriented towards an architecture that asserts itself simultaneously integrated and exploratory.

Syllabus

TOPIC 1. INTRODUCTION TO INNOVATION IN ARCHITECTURE: Definition and exploration of the concept of innovation in architecture. Approach to the importance of innovation in architectural practice, present and future of the profession.

TOPIC 2. Sustainable and Responsive Architecture: Discussion of the principles of sustainable and responsive architecture, and how they can be applied.

TOPIC 3. Digital Technology in Architecture: Exploration of the latest digital technologies applied to architecture, BIM, 3D printing, among others.

TOPIC 4. Construction and Structural Systems of Buildings: Understanding the different types of construction and structural systems used in Architecture. Analysis of the evolution of systems and

the importance of design innovation for Architecture.

TOPIC 5. Infrastructural Building Systems: Understanding the infrastructural systems of buildings, discussing the role of innovation in optimizing these systems in accordance with the values of Architecture.

TOPIC 6. Special Construction Systems: Analysis of specialized and innovative construction techniques and systems, such as prefabrication and modular construction systems, 3D printing, among others.

TOPIC 7. Innovation in Building and New Materialities: Approach to the integration of recent advances in materiality and construction techniques, associated with intelligent materials, biomaterials, among others.

TOPIC 8. Biomimicry and Morphoecology in Architecture: Analysis and study of how the principles of biomimicry and morphoecology can inspire architectural design. Analysis and study of emblematic cases where these principles were successfully applied.

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

The Curricular Unit (CU) "Innovation in Infrastructure and Building" was structured to ensure a rigorous alignment between the training objectives and the syllabus. The starting point is the problematization of innovation in the architectural context, thus establishing the central thematic axis of the discipline. This approach is part of the need to foster, among students, a detailed understanding of the decisive role that technological innovation assumes in the evolution of architecture as a scientific discipline and in the practice of design.

At the beginning of the program, priority is given to a reflection on sustainable and responsive architecture, investigating the dynamic interaction of built spaces in the face of emerging climate volatility and society's growing ecological awareness. This module focuses on methodologies that foster the creation of adaptive structures capable of reacting with resilience to unforeseen environmental scenarios. The approach encompasses the study of strategies that combine intelligent systems, environmental monitoring technologies, and principles of structural flexibility, leading the design process towards more resilient solutions that are harmonized with the unpredictability of the evolution of natural contexts.

In continuity, the module dedicated to digital influence in the conceptual process of architecture explores the impact of emerging technologies on disciplinary practice, highlighting the transformation of the bases of communication, design, and spatial materialization. The incorporation of digital tools redefines traditional working methods and inaugurates unprecedented territories of experimentation, where the synthesis between calculation and architectural intuition generates new formal and operative grammars. The approach focuses on the application of generative algorithms, parametric modeling, digital fabrication, and environmental simulation, emphasizing how these technologies can expand the boundaries of design, configuring a field of research where architectural thinking intersects with computational logic, opening space for solutions that combine innovation and rationality, in a dialogue between matter, performance, and data-informed intelligence.

In a second moment, the program focuses on the structural and infrastructural systems applied to buildings, consolidating knowledge previously introduced in other curricular units and reinforcing its relevance in the context of the production of contemporary architecture. The theoretical modules offer a comprehensive framework for the application of structural and infrastructural principles, exploring their implementation from a sustainable perspective, both in the design and management of construction.

The segment dedicated to special construction systems seeks to foster critical reflection and assimilation of knowledge about innovative construction solutions. At the same time, by exploring the most recent advances in materials and techniques applied to the construction sector, it is intended to provide students with tools for continuous updating in the face of emerging trends, promoting an informed and adaptive approach to the evolution of the scientific field of architecture.

In addition, the modules dedicated to biomimicry and morphoecology, as well as responsive architecture and environmental sustainability, provide an in-depth approach to these specific domains, establishing a direct link between this knowledge and the need to integrate it into the creative process of architecture. The objective is to encourage the adoption of design methodologies that incorporate processes and systems based on integrated morphological functionality, guiding the design of architecture towards more ecologically conscious and innovative solutions.

In this way, the coherent articulation between the contents taught and the training objectives outlined is expressed, ensuring a structured methodological path aligned with the demands of research and the contemporary practice of architecture.

Teaching methodologies (including evaluation)

The pedagogical strategy adopted was based on a balanced articulation between the theoretical and practical components, with the purpose of providing students with a detailed understanding of the concepts covered. This methodological approach seeks to enable the transposition of knowledge into applied contexts, continuously using the analysis of representative cases and reference projects as support for critical reflection.

1. Theoretical Component:

In theoretical sessions, the structured transmission of the essential knowledge that underlies each CU program topic is privileged. The theoretical expositions aim to consolidate a solid conceptual framework, allowing students to understand the principles underlying the themes addressed in depth. To this end, various didactic methods are used, including lectures with multimedia presentations, thematic debates, and subsequent critical analyses and indication of specialized literature. This approach is intended to transmit to students the analytical tools indispensable for understanding the conceptual bases that support CU, promoting a critical and informed view.

2. Practical Component:

The practical aspect of the CU plays a central role in the consolidation of knowledge, ensuring its transposition into applied contexts. During laboratory sessions and practical workshops, students have the opportunity to test and apply the knowledge learned through exploratory exercises that may range from the manipulation of specialized software to the integrated development of research mini-projects, in which the various dimensions discussed throughout the semester are synthesized. This practical component is designed to stimulate active research processes on innovative solutions to real challenges while promoting an effective interconnection between the theoretical foundations and their operational implementation.

The evaluation process of the training path will be structured to value the active involvement of students in the topics covered, their performance in practical activities, and the ability to critically assimilate the contents explored in the theoretical modules.

This approach is in line with contemporary pedagogical paradigms that privilege a dynamic and student-centered teaching model. In this way, the active participation of students in their own learning process is encouraged, stimulating the autonomous construction of knowledge and

development of a reflective and investigative posture throughout the training path.

Evaluation process:

The evaluation in the Curricular Unit is based on a comprehensive and continuous perspective, considering the various dimensions of student performance. This approach encompasses strict compliance and punctuality in the delivery of theoretical and practical work, individually or in groups, but also values attendance, commitment shown in sessions, and active participation throughout the academic period.

1. Tests, Theoretical and Practical Assignments

The evaluation of the submitted papers will be conducted using a criterion that values both the intrinsic quality of the proposals and the depth of the underlying theoretical reflection. It is expected that these works will reveal a solid understanding of the contents covered and their substantiated transposition to applied contexts. The classification assigned to this component corresponds to 55% of the final grade. In addition, at the end of each theoretical module, students take an individual test to assess retained knowledge, carried out on an online digital platform, and the weighted average of their evaluations corresponds to 15% of the final grade.

2. Attendance

Regular attendance at teaching sessions, both in the theoretical and laboratory/practical modules, is an essential requirement. The weight attributed to attendance in the overall evaluation calculation will be 20% of the final grade (four points), and the presence recorded in each two-hour module will be considered proof of the regularity of participation.

3. Dynamism and Active Participation

The critical and thoughtful involvement of students is a determining factor in their academic path. Intellectual curiosity, the quality of the interventions in the thematic discussions, and the contribution in individual or group oral presentations are valued. This dimension corresponds to 10% of the overall evaluation.

All evaluation criteria and formal requirements of the work to be submitted will be clearly defined and communicated at the time of launch. This transparency aims to ensure a training environment based on the encouragement of intellectual autonomy and appreciation of students' commitment to their own learning process.

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

Continuous assessment is a central element in the consolidation of established pedagogical objectives, allowing the acquisition and application of the knowledge transmitted to be progressively assessed. The appreciation of the developed competencies through the realization of theoretical and practical exercises — both individual and in-group — enables a diversified analysis of the students' ability to assimilate and mobilize, in a reasoned way, the contents covered. This approach aligns with the need to promote balanced training between theoretical deepening and applied experimentation while encouraging innovation and critical thinking within the practice of architecture.

In addition to the strictly cognitive dimension, the valorization of attendance and active participation aims to stimulate continuous and committed involvement of students with the syllabus of the CU. This strategy is part of a pedagogical perspective that favors dynamic learning, focusing on reflective interaction and critical dialogue. The promotion of reasoned debate, the stimulation of intellectual curiosity, and the capacity for critical analysis are, in this way,

structuring elements of this teaching model, consolidating autonomy and investigative rigor in the training path of 2nd Cycle students.

Main Bibliography

1. Alexander, C. (1979). *The Timeless Way of Building*. Oxford University Press.
2. Brand, S. (1994). *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. Viking.
3. Deplazes, A. (Ed.). (2008). *Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures*. Birkhäuser.
4. Frampton, K. (1995). *Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*. The MIT Press.
5. Hensel, M., & Menges, A. (2006). *Morpho-Ecologies*. AA Publications.
6. Kolarevic, B., & Malkawi, A. (Eds.). (2005). *Performative Architecture: Beyond Instrumentality*. Spon Press.
7. Menges, A., & Ahlquist, S. (2011). *Computational Design Thinking*. Wiley.
8. Oxman, R., & Oxman, R. (2010). *The New Structuralism: Design, Engineering and Architectural Technologies*. Wiley.
9. Schittich, C. (Ed.). (2007). *Building Skins: Concepts, Layers, Materials*. Birkhäuser.
10. Vincent, J. F. V., Bogatyreva, O. A., Bogatyrev, N. R., Bowyer, A., & Pahl, A. K. (2006). Biomimetics: its practice and theory. *Journal of the Royal Society Interface*, 3(9), 471-482.

Additional Bibliography

1. Addington, M., & Schodek, D. (2004). *Smart materials and new technologies: For architecture and design professions*. Architectural Press.
2. Beesley, P., Hirose, S., Ruxton, J., Trankle, C., & Turner, C. (Eds.). (2006). *Responsive Architectures: Subtle Technologies*. Riverside Architectural Press.
3. Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. Harper Perennial.
4. Ching, F. D. K., & Adams, C. (2000). *Building Construction Illustrated*. Wiley.
5. Holm, I. (2006). *Ideas and Beliefs in Architecture and Industrial design: How attitudes, orientations, and underlying assumptions shape the built environment*. Oslo School of Architecture and Design.
6. Kieran, S., & Timberlake, J. (2004). *Refabricating Architecture: How Manufacturing Methodologies are Poised to Transform Building Construction*. McGraw-Hill.
7. Mitchell, W. J., & McCullough, M. (1991). *Digital Design Media: A Handbook for Architects and Design Professionals*. Van Nostrand Reinhold.
8. Pallasmaa, J. (2012). *The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses*. John Wiley & Sons.
9. Terzidis, K. (2006). *Algorithmic Architecture*. Architectural Press.
10. Till, J. (2009). *Architecture Depends*. The MIT Press.