



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

202312024 - Prototipagem Digital

Tipo

Obrigatória

Ano lectivo

2024/25

Curso

Lic Design

Ciclo de estudos

1º

Créditos

3.00 ECTS

Idiomas

Português

Periodicidade

semestral

Pré requisitos

Ano Curricular / Semestre

2º / 1º

Área Disciplinar

Desenho, Geometria e Computação

Horas de contacto (semanais)

Teóricas	Práticas	Teórico práticas	Laboratoriais	Seminários	Tutoriais	Outras	Total
0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00

Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto
28.00

Horas totais de Trabalho
75.00

Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Pedro Miguel Gomes Januário

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Pedro Miguel Gomes Januário 28.00 horas

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

1. Enquadrar a morfogénese digital como paradigma da modelação em design, isto é, enquanto suporte da estruturação espácio-formal em estreita relação com o processo de ideação em design.
2. Fornecer e organizar os princípios lógicos, conceptuais e compositivos associados à compreensão e exploração da forma através da morfogénese digital.
3. Especificar e sistematizar a interoperabilidade através do desenho e dos vários sistemas de modelação por morfogénese, contextualizados no processo conceptual, a fim de gerar modelos físicos por meio da prototipagem digital.
4. Potenciar as estratégias de modelação por morfogénese digital em função do processo de

prototipagem digital.

5. Explorar o potencial estético, material e físico com base nos diferentes processos de prototipagem digital.

Conteúdos Programáticos / Programa

1. Morfogénese digital e prototipagem digital
 - 1.1. Conceitos, princípios, propriedades e aplicações
 - 1.2. Processos aditivos e subtrativos
2. Morfogénese digital
 - 2.1. Geração de superfícies baseadas na biomimética de:
 - 2.1.1. Cefalópodes, Gastrópodes e Bivalves
 - 2.1.2. Anémonas e Corais
 - 2.1.3. Kingio Oranda (*Carassius auratus*)
 - 2.2. Edição e manipulação de superfícies existentes
 - 2.2.1. Por pontos de controlo
 - 2.2.2. Por redefinição das propriedades e domínios
 - 2.2.3. Por operações booleanas
 - 2.3. Geração complementar de formas
 - 2.3.1. Por desenho paramétrico (grasshopper)
 - 2.3.2. Por fotogrametria
3. Experimentação – construção de protótipos físicos
 - 3.1. Finalidade e Estratégias do modelo conceptual
 - 3.1.1. Desenho à mão levantada
 - 3.1.2. Abstração geométrica da forma
 - 3.1.3. Modelação da forma
 - 3.2. Avaliação aos modelos físicos
 - 3.2.1. Háptica
 - 3.2.2. Resistência física
 - 3.2.3. Formal e conceptual
 - 3.3. Síntese e Modelo Final
 - 3.3.1. Prototipagem do modelo
 - 3.3.2. Elementos de comunicação

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

Considerando que a unidade curricular Prototipagem Digital poderá constituir, para uma parte significativa dos alunos que ingressam na Faculdade de Arquitetura, o primeiro contacto com estas áreas disciplinares, entendeu-se que esta deve proporcionar um conjunto de bases que permitam uma aprendizagem sólida, estruturada e coerente de conceitos e de práticas em estreita ligação com o universo do design nas suas diversas dimensões.

A demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular pode entender-se de forma bastante linear fazendo corresponder a cada objetivo a adquirir uma ou mais secções dos conteúdos programáticos como a seguir se expõe:

Objetivo 1 – Secção 1 do programa

Objetivo 2 – Secções 2.1 e 2.2 do programa

Objetivo 3 – Secções 2.2, 2.3 do programa

Objetivo 4 – Secções 1.2 e 3.1 do programa

Objetivo 5 – Secções 3.2 e 3.3 do programa

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A metodologia didático-pedagógica assenta em exposições teórico-práticas, seguidas da resolução de exercícios através de diferentes estratégias e pela construção de modelos digitais e físicos, dando meios para cruzar a fronteira entre o analógico e o digital. Como apoio ao estudo são fornecidos documentos de apoio didático-pedagógicos, relativos às várias matérias abordadas, e de um exercício final a resolver autonomamente pelos alunos.

Os exercícios de Portfólio, orientados para a resolução de problemas específicos, são definidos por cada docente que leciona a unidade curricular, e poderão ser desenvolvidos dentro e/ou fora do espaço da aula.

O Processo de ensino-aprendizagem implica o recurso a diversas formas de representação desde o desenho à mão levantada até à modelação paramétrica, passando pela produção de modelos físicos.

A disponibilização de recursos e suportes didáticos fora do espaço da aula, a par da inclusão da componente de portfólio na avaliação do aluno desempenha o papel de o responsabilizar pela organização da sua própria aprendizagem, conferindo-lhe autonomia, capacidade de decisão e de síntese.

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

Veicula-se, desde o início, através de uma abordagem teórico-prática, o papel geral da morfogénese digital como paradigma da modelação em design, tirando partido do potencial da representação computacional enquanto suporte da estruturação espaço-formal (objetivos 1 e 5).

Os conteúdos programáticos que se apresentam, organizam de forma lógica um conjunto de temas a que não corresponde forçosamente uma sequência cronológica no seu ensino. Começa-se por definir critérios de geração das estruturas, operações e transformações geométricas numa lógica de entendimento dos princípios generativos

(objetivos 2, 3 e 4).

Estes conteúdos vão sendo aprofundados e postos em prática progressivamente à medida que o aluno desenvolve a sua proficiência na modelação geométrica, significando que haverá forçosamente, do ponto de vista da implementação pedagógica do programa, um aprofundar progressivo que se traduz no incremento de complexidade dos exercícios propostos (objetivo 5).

Nas abordagens de síntese (secção 5 dos conteúdos programáticos), será solicitado aos alunos que desenvolvam as suas estratégias de conceção e representação articulando as demais matérias lecionadas, em particular, com a unidade curricular projetual. Ao mesmo tempo que se promove a interdisciplinaridade e demonstra a aplicabilidade práticas dos conteúdos abordados no âmbito da conceção em design (objetivos 1 a 5).

Bibliografia Principal

ANDRADE, G. R.(2014). *Biomimética no Design: abordagens, limitações e Contribuições para o Desenvolvimento de produtos e tecnologias*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Minas Gerais UEMG, Belo Horizonte

BAHAMÓN, A., PÉREZ, P.(2008). "Analogias entre o mundo animal e a Arquitectura contemporânea". *Dinalivro*.

Leach, N. (2009). 'Digital Morphogenesis', *Architectural Design*, 79, 1, pp. 32-37

PAYNE, A., ISSA, R. (2009). "The Grasshopper Primer" (2nd Edition). Robert McNeel & Associates. TEDESCHI, A.(2011). "Parametric Architecture with Grasshopper". *Villa d'Agri, Edizioni Le Penseur*.

WOODBURY, R.(2010). "Elements of parametric design". Routledge.

KOLAREVIC, B.(2000). ' Digital Morphogenesis and Computational Architectures', in *Proceedings of the 4th Conference of Congreso Iberoamericano de Grafica Digital, SIGRADI 2000 - 28 Sep. 2000*, ed. by José Ripper Kós, Andréa Pessoa Borde and Diana Rodriguez Barros, pp. 98-103

Bibliografia Complementar



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

202312024 - Digital Prototyping

Type

Compulsory

Academic year

2024/25

Degree

B. Design

Cycle of studies

1

Unit credits

3.00 ECTS

Lecture language

Portuguese

Periodicity

semester

Prerequisites

Year of study/ Semester

2 / 1

Scientific area

Drawing, Geometry and Computation

Contact hours (weekly)

Theoretical

0.00

Practical

0.00

Theoretical-practicals

2.00

Laboratory

0.00

Seminars

0.00

Tutorial

0.00

Other

0.00

Total

2.00

Total CU hours (semester)

Total Contact Hours

28.00

Total workload

75.00

Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Pedro Miguel Gomes Januário

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Pedro Miguel Gomes Januário 28.00 horas

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

1. To frame the digital morphogenesis as a paradigm of modeling in design, as a support for the spatial-formal structuring in close relationship with the process of ideation in design.
2. Provide and organize the logical, conceptual, and compositional principles associated with understanding and exploring form through digital morphogenesis.
3. Specify and systematize interoperability through design and the various morphogenesis modeling systems, contextualized in the conceptual process, to generate physical models through digital prototyping.
4. Enhance digital morphogenesis modeling strategies as a function of the digital prototyping process.
5. Explore the aesthetic, material and physical potential based on the different digital prototyping processes.

Syllabus

1. Modeling, morphogenesis and prototyping
 - 1.1. Concepts, principles, properties and applications
 - 1.2. Additive and subtractive processes
2. Digital morphogenesis
 - 2.1. Generation of surfaces based on the biomimetics of:
 - 2.1.1. Cephalopods, Gastropods and Bivalves
 - 2.1.2. Anemones and Corals
 - 2.1.3. Kingfisher (Carassius auratus)
 - 2.2. Editing and manipulating existing surfaces
 - 2.2.1. By control points
 - 2.2.2. By resetting properties and domains
 - 2.2.3. Boolean operations
 - 2.3. Complementary shape generation
 - 2.3.1. By parametric design (grasshopper)
 - 2.3.2. By photogrammetry
3. Experimentation - construction of physical prototypes
 - 3.1. Purpose and Strategies of the conceptual model
 - 3.1.1. Raised hand drawing
 - 3.1.2. Geometric shape abstraction
 - 3.1.3. Shape modeling
 - 3.2. Evaluation of physical models
 - 3.2.1. Haptics
 - 3.2.2. Physical resistance
 - 3.2.3. Formal and conceptual
 - 3.3. Synthesis and Final Model
 - 3.3.1. Model prototyping
 - 3.3.2. Communication elements

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

Considering that the curricular unit Digital Prototyping may constitute, for a significant part of the students who enter the Faculty of Architecture, the first contact with these disciplinary areas, it was understood that it should provide a set of bases that allow a solid learning, structured and coherent system of concepts and practices in close connection with the universe of design in its various dimensions. The demonstration of the coherence of the syllabus with the unit's objectives curriculum can be understood in a very linear way, corresponding to each objective to acquire one or more sections of the syllabus as follows:

Objective 1 - Section 1 of the program
Objective 2 - Sections 2.1 and 2.2 of the program
Objective 3 - Sections 2.2, 2.3 of the program
Objective 4 - Sections 1.2 and 3.1 of the program
Objective 5 - Sections 3.2 and 3.3 of the program

Teaching methodologies (including evaluation)

The didactic-pedagogical methodology is based on theoretical-practical expositions, followed by the resolution of exercises through different strategies and by the construction of digital and physical models, providing means to cross the border between analog and digital. As support for the study, didactic-pedagogical support documents are provided, relating to the various subjects covered, and a final exercise to be solved autonomously by the students. The Portfolio exercises, oriented towards solving specific problems, are defined by each teacher who teaches the curricular unit, and can be developed inside and/or outside the classroom space. The teaching-learning process implies the use of different forms of representation, from raised hand drawing to parametric modeling, including the production of physical models. The availability of resources and teaching aids outside the classroom, together with the inclusion of the portfolio component in the student's assessment, plays the role of making him responsible for the organization of his own learning, giving him autonomy, decision-making and synthesis capacity.

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

From the beginning, through a theoretical-practical approach, the general role of digital morphogenesis as a paradigm of design modeling is transmitted, taking advantage of the potential of computational representation as a support of the qualitative-formal structuring (objectives 1 and 5). The programmatic contents that are presented, logically organize a set of themes to which it does not necessarily correspond to a chronological sequence in its teaching. It begins by defining criteria for the generation of structures, operations and geometric transformations in a logic of understanding the generative principles (objectives 2, 3 and 4). These contents are progressively deepened and implemented as the student develops his proficiency in geometric modeling, meaning that there will necessarily be, from the point of view of the pedagogical implementation of the program, a progressive deepening that translates into the increase in complexity of the proposed exercises (objective 5). In the synthesis approaches (section 5 of the program contents), students will be asked to develop their design and representation strategies by articulating the other subjects taught with the project curricular unit. At the same time, interdisciplinarity is promoted and demonstrates the practical applicability of the contents addressed in the

scope of design design (objectives 1 to 5).

Main Bibliography

ANDRADE, G. R.(2014). *Biomimética no Design: abordagens, limitações e Contribuições para o Desenvolvimento de produtos e tecnologias*. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Minas Gerais UEMG, Belo Horizonte

BAHAMÓN, A., PÉREZ, P.(2008). "Analogias entre o mundo animal e a Arquitectura contemporânea". *Dinalivro*.

Leach, N. (2009). 'Digital Morphogenesis', *Architectural Design*, 79, 1, pp. 32-37

PAYNE, A., ISSA, R. (2009). "The Grasshopper Primer" (2nd Edition). Robert McNeel & Associates. TEDESCHI, A.(2011). "Parametric Architecture with Grasshopper". *Villa d'Agri, Edizioni Le Penseur*.

WOODBURY, R.(2010). "Elements of parametric design". Routledge.

KOLAREVIC, B.(2000). ' Digital Morphogenesis and Computational Architectures', in *Proceedings of the 4th Conference of Congreso Iberoamericano de Grafica Digital, SIGRADI 2000 - 28 Sep. 2000*, ed. by José Ripper Kós, Andréa Pessoa Borde and Diana Rodríguez Barros, pp.

Additional Bibliography