



## FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

### Unidade Curricular

202399320 - Análise Morfológica e Semântica Espacial

### Tipo

Optativa

Ano lectivo	Curso	Ciclo de estudos	Créditos
2023/24	Doutoramento Design Doutoramento Urbanismo Doutoramento Arquitetura	3º	10.00 ECTS

Idiomas	Periodicidade	Pré requisitos	Ano Curricular / Semestre
	semestral		

### 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	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00

### Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto	Horas totais de Trabalho
28.00	250.00

### Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Francisco Manuel Camarinhas Serdoura

### Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Francisco Manuel Camarinhas Serdoura	2.00 horas
Jorge Manuel Tavares Ribeiro	0.50 horas
José Nuno Dinis Cabral Beirão	1.50 horas

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

A Unidade Curricular (UC) *Análise Morfológica e Semântica Espacial* (AMSE), explora conceitos

produzidos pela Sintaxe Espacial (*Space Syntax*) e a sua adequação ao estudo do espaço público incluindo a terceira dimensão como sistema contendor do espaço e ainda a sua resposta à dimensão topográfica. Nesta UC também são estabelecidas pontes com UC's, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e os Fundamentos da Matemática. A UC visa a integração de ferramentas de análise, síntese, simulação de cenários, e, avaliação de fenómenos da arquitetura e do urbanismo, com o recurso a várias plataformas operativas, enquanto ferramentas desenvolvem soluções inovadoras, de apoio à decisão para problemas complexos, colocados quer à arquitetura, quer aos territórios urbanos pelo quotidiano das pessoas.

O objetivo principal desta UC é o de desenvolver conteúdos instrumentais e metodológicos com recurso a *softwares*, que pela sua interação combinada, conseguem desenvolver soluções inovadoras para a resolução de problemas complexos. A Sintaxe Espacial através da análise topológica e geométrica de redes espaciais permite compreender a estrutura configuracional dos espaços arquitetónicos e/ou urbanos, tendo em conta o seu potencial impacto no comportamento social e nas atividades económicas.

Após a introdução à teoria clássica da sintaxe espacial, apresentam-se as suas fações críticas, nomeadamente no que se refere à sua insensibilidade à topografia e às variações de proporção do perfil da rua, apresentando novos modelos de representação do espaço que estendem os temas da análise sintática para uma análise tridimensional do espaço público que considera as referidas.

### **Conteúdos Programáticos / Programa**

A UC visa fornecer aos alunos conhecimentos avançados sobre as componentes da sintaxe espacial, com recurso à plataforma '*DepthmapX*' e ao *plugin* para a plataforma QGIS '*DepthmapX [net]*' com o recurso a técnicas de simplificação espacial e quantitativas. Nestas plataformas os alunos aprenderão a utilizar a sua capacidade para analisar e avaliar estruturas arquitetónicas e urbanas existentes. Na prática, o(s) *software(s)* apresentado(s) inclui(em) de um modo integrado funcionalidades de SIG (análise em Sistemas de Informação Geográfica) e funcionalidades de CAD.

As aulas abordarão os seguintes temas:

- Análise Espacial (conceitos, noções e medidas);
- Representação do espaço (formas geométricas e ou definidos funcionalmente);
- Espaços Residenciais - padrões funcionais e organizacionais decorrentes dos *layouts* espaciais (análise de grafos e análise de espaços convexos);
- Criação de culturas organizacionais mais interativas decorrentes das relações entre os elementos espaciais e a sua configuração.
- Análise de padrões de movimento moldados pelo layout espacial (análise de visibilidade e análise de movimento);
- Análise de evolução dos centros e subcentros que tornam as cidades habitáveis (mapas sintáticos e mapas de segmentos);
- Identificação de áreas de segregação espacial, indutores de desvantagem social na utilização da cidade;
- Representação do espaço público através de espaços convexos recorrendo a vários algoritmos;
- Triangulação da topografia - agregação dos triângulos em espaços convexos;
- Geração volumétrica de vazios convexos (*convex voids*);
- Agregação de vazios convexos (*convex voids*) em vazios sólidos (*solid voids*).

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

Os conteúdos teóricos da UC consagram um conjunto de temáticas para dar suporte às noções e à reflexão sobre os desafios que se colocam à arquitetura e ao urbanismo no contexto das novas exigências de execução de edifícios e planos municipais, assim como, aos principais aspetos técnicos do exercício da atividade profissional, especialmente no que respeita ao enquadramento e viabilidade dos projetos e planos.

As temáticas de enquadramento e a procura de soluções inovadoras serão aplicadas em aulas teórico-práticas, com o desenvolvimento de um caso de estudo pelos alunos, através da exploração ferramentas em exercícios práticos que permitem consolidar os conhecimentos adquiridos.

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

A Unidade Curricular está dividida em aulas teóricas e práticas, intercaladas, fornecendo aos alunos progressivamente os conhecimentos necessários para poderem lidar com a componente prática da disciplina de AMSE.

A avaliação ocorre em **Época Normal** e em **Época de Recurso e Melhoria**.

Na Época Normal a avaliação terá como base:

1. um trabalho sintetizando os temas básicos da componente Sintaxe Espacial;
2. um trabalho final sintetizando os temas básicos da componente Projeto Urbano Paramétrico;
3. apresentação do trabalho final - *PowerPoint* ou equivalente;
4. cartaz (opcional), folha síntese em pdf e um CD-ROM contendo todos os elementos do trabalho final incluindo modelos, ficheiros *DepthmapX*, Rhino e Grasshopper e bases de dados trabalhadas para que os resultados possam ser verificados pelos docentes.

Pesos relativos dos exercícios na avaliação:

Ex. 1 - 30%

Ex. 2 - 30%

Ex. 3 - 40% (ensaio/*paper*, trabalho final)

Os alunos do 3º ciclo deverão apresentar um ensaio/*paper* submetido a uma conferência ou *journal* em que os temas dados na disciplina sejam abordados. Alternativamente poderão apresentar um relatório das leituras efectuadas em formato de paper relativo a revisão de literatura.

A avaliação final pondera 60% para os trabalhos práticos e 40% para o artigo/relatório.

Na época de recurso e melhoria:

A avaliação na época de recurso e melhoria será efetuada através do melhoramento dos trabalhos desenvolvidos na disciplina.

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

As aulas teóricas consagram um conjunto de temas para dar suporte às noções e à reflexão sobre os desafios que se colocam à arquitetura e ao urbanismo, no contexto das novas exigências do bem estar das pessoas e do desenvolvimento integrado dos territórios urbanos, assim como, aos principais aspetos técnicos do exercício da atividade profissional, especialmente no que respeita ao enquadramento e à viabilidade das soluções desenvolvidas pela arquitetura e pelo urbanismo.

Os temas de enquadramento e a execução de soluções serão aplicadas nas aulas práticas, com o

desenvolvimento de pequenos exercícios, nos domínios da arquitetura e do urbanismo.

## Bibliografia Principal

HILLIER, B; LEAMAN, A.; STANSALL, P. e BEDFORD, M. 1976. "Space Syntax". Environmental and Planning B. Volume 3. UK. pp. 147-185.

HILLIER, B. e HANSON, J. 1984. "The Social Logic of Space". Cambridge University Press. Cambridge. UK.

HILLIER, B. 1996. "Space is the Machine". Cambridge University Press. Cambridge. UK.

HILLIER, B.; PENN, A.; HANSON, J; GRAJEWSKI, T. e XU, J. 1993. "Natural Movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement". Environment and Planning B: Planning and Design. Volume 20. UK. pp. 29-66.

HILLIER, B.; YANG, T. e TURNER, A. 2012. "Normalising least angle choice in Depthmap and how it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space". The Journal of Space Syntax. Volume 3, Issue 2. The Bartlett School of Graduate Studies. University College London (UCL). UK. ISSN: 2044-7507. pp. 155-193. Online Publication Date, 28 December. <http://www.journalofspacesyntax.org/>

## Bibliografia Complementar

SERDOURA, F. e NUNES da SILVA, F. 2006. *Espaço Público. Lugar de Vida Urbana*. Revista Engenharia Civil, 27, 5-16. ISSN 0873-1152.

RIBEIRO, J., SERDOURA, F., BOTAS, V., ESPÍRITO SANTO, F., HENRIQUES, A. & LOPES, P. 2006. *Análise Multivariada de Dados e a Aplicação ao Planeamento Urbano*. ARTITEXTOS, 02, 119-128. ISBN 972-97354-6-8.

SERDOURA, F. 2008. *A Emergência de Novas Centralidades, O caso de Lisboa*. Revista MINERVA, 5 (2), 187-196. ISSN 1808-6292.

AL\_SAYED, K., TURNER, A., HILLIER, B., IIDA, S., e PENN, A., 2014. Space Syntax Methodology (draft version 4). The Bartlett School of Architecture, University College London. London. UK.

GIL, J. 2015. Space Syntax Toolkit for QGIS. User Guide (Version 0.1.0). Space Syntax Laboratory, The Bartlett School of Architecture, University College London. London. UK.



## CURRICULAR UNIT FORM

### Curricular Unit Name

202399320 - Morphological Analysis and Space Syntax

### Type

Elective

#### Academic year

2023/24

#### Degree

Phd Design  
Phd Urbanism  
Phd Architecture

#### Cycle of studies

3

#### Unit credits

10.00 ECTS

#### Lecture language

#### Periodicity semester

#### Prerequisites

#### Year of study/ Semester

### Scientific area

Technologies of Architecture, Urbanism and Design

### Contact hours (weekly)

Tehoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00

### Total CU hours (semester)

Total Contact Hours  
28.00

Total workload  
250.00

### Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Francisco Manuel Camarinhas Serdoura

### Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Francisco Manuel Camarinhas Serdoura 2.00 horas  
Jorge Manuel Tavares Ribeiro 0.50 horas  
José Nuno Dinis Cabral Beirão 1.50 horas

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

The Curricular Unit *Morphological Analysis and Spatial Semantics* (MASS) explores concepts produced by Space Syntax and its adaptation to the public space including the third dimension as a container system and also its response to the topographic dimension. This Curricular Unit are also

established bridges with others curricular units, such as Geographic Information Systems (GIS) and Mathematics. The curricular unit aims to combine tools for analysis, synthesis, simulation of scenarios, and evaluation of phenomena of architecture and urbanism, using different operating platforms, as tools develop innovative solutions and decision support for complex problems placed both in architecture and urban areas in everyday life.

The main objective of this curricular unit is to develop instrumental and methodological content with the use of software, which through their combined interaction, can develop innovative solutions for solving complex problems. Spatial Syntax through the topological and geometric analysis of spatial networks allows us to understand the configurational structure of architectural and/or urban areas, taking into account their potential impact on social behavior and economic activities.

After the introduction to the classical theory of spatial syntax, its critical factions are presented, namely in regard to its insensitivity to the topography and to the variations of the proportion of the street cross-section, presenting new models of spatial representation that extend the themes of the syntactic analysis to a three-dimensional analysis of the public space that considers such factors.

## Syllabus

This Curricular Unit aims to provide the students with advanced knowledge of spatial syntax issues using the '*DepthmapX*' and the plug-in 'DepthmapX [net]' for QGIS with spatial and quantitative simplification techniques. On this software students, will learn to use their ability to analyze and assess existing architectural and urban issues. In practice, the software presented includes an integrated GIS (Geographic Information Systems analysis) functionality and CAD functionalities.

The classes will cover the following topics:

- Spatial Analysis (concepts, ideas, and measures);
- Representation of space (geometric shapes and/or functionally defined);
- Residential Spaces – functional and organizational patterns resulting from spatial layouts (graph analysis and analysis of convex spaces);
- Making more interactive organizational cultures resulting from the relationships between spatial elements and their configuration;
- Analysis of movement patterns shaped by spatial layout (visibility analysis and movement analysis);
- Analysis of the evolution of centers and subcenters that make cities habitable (syntactic maps and segment maps);
- Identification of areas of spatial segregation, inducers of social disadvantage in the use of the city;
- Representation of public space through convex spaces using various algorithms;
- Topography triangulation – aggregation of triangles in convex spaces;
- Volumetric generation of convex voids;
- Aggregation of convex voids (convex voids) into solid voids (solid voids).

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

The theoretical contents of the classes reflect a number of issues to support notions and reflection of the challenges facing architecture and urban design in the context of new requirements of building use and for the implementation of municipal plans, as well as the main technical aspects of the exercise of the profession, especially with regard to the context and viability of building plans and urban plans.

The thematic framework and looking-for inventing solutions will be applied in theoretic-practical classes, with the development of a case study by the students, with the performance and exploration of tools in practical exercises that allow to confirm the acquired knowledge.

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

The Course is divided into theoretical and practical classes, intermixed, providing students with the necessary knowledge to be able to deal with the practical issues of the MASS.

The assessment takes place in periods; the Normal Period and in Second Period.

In the Normal Period, the assessment will be based on:

1. a final work synthesizing the basic themes of the Space Syntax components;
2. a final work synthesizing the basic themes of the Parametric Urban Design;
3. presentation of the final work - PowerPoint or equivalent;
4. poster (optional), pdf presents the synthesis of the final work, and a CD-ROM including all the elements of the final work, *DepthmapX* files, Rhino and Grasshopper files, and databases worked so that the results can be verified by the teachers.

Relative weights of the exercises in the assessment:

Ex. 1 - 30%

Ex. 2 - 30%

Ex. 5 - 40% (final work)

Ph.D. students should present a paper submitted to a conference or journal in which the subjects given in the course are addressed. Alternatively, they may present a report of the readings elaborated in paper format as the literature review.

The final evaluation considers 60% for the practical work and 40% for the paper/report.

In the Second Period exam:

The assessment at the Second Period exam will be made through the improvement of the exercises developed in the MASS course.

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

The theoretical lectures reflect a number of issues to support notions and reflection on the challenges that are facing present-day architecture and city in the context of the new requirements for the well-being of the population, as well as the main technical aspects of the exercise of the practice of professional activity, especially regarding with regards to the innovated solutions developed by the architecture and urban design.

The themes framework and the implementation of solutions will be applied in practical classes, with the development of practical exercises, in the different areas of architecture and urban design.

### **Main Bibliography**

HILLIER, B; LEAMAN, A.; STANSALL, P. e BEDFORD, M. 1976. "Space Syntax". Environmental and Planning B. Volume 3. UK. pp. 147-185.

HILLIER, B. e HANSON, J. 1984. "The Social Logic of Space". Cambridge University Press. Cambridge. UK.

HILLIER, B. 1996. "Space is the Machine". Cambridge University Press. Cambridge. UK.

HILLIER, B.; PENN, A.; HANSON, J; GRAJEWSKI, T. e XU, J. 1993. "Natural Movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement". Environment and Planning B: Planning and Design. Volume 20. UK. pp. 29-66.

HILLIER, B.; YANG, T. e TURNER, A. 2012. "Normalising least angle choice in Depthmap and how it opens up new perspectives on the global and local analysis of city space". The Journal of Space Syntax. Volume 3, Issue 2. The Bartlett School of Graduate Studies. University College London (UCL). UK. ISSN: 2044-7507. pp. 155-193. Online Publication Date, 28 December. <http://www.journalofspacesyntax.org/>

### **Additional Bibliography**

SERDOURA, F. e NUNES da SILVA, F. 2006. *Espaço Público. Lugar de Vida Urbana*. Revista Engenharia Civil, 27, 5-16. ISSN 0873-1152.

RIBEIRO, J., SERDOURA, F., BOTAS, V., ESPÍRITO SANTO, F., HENRIQUES, A. & LOPES, P. 2006. *Análise Multivariada de Dados e a Aplicação ao Planeamento Urbano*. ARTITEXTOS, 02, 119-128. ISBN 972-97354-6-8.

SERDOURA, F. 2008. *A Emergência de Novas Centralidades, O caso de Lisboa*. Revista MINERVA, 5 (2), 187-196. ISSN 1808-6292.

AL\_SAYED, K., TURNER, A., HILLIER, B., IIDA, S., e PENN, A., 2014. Space Syntax Methodology (draft version 4). The Bartlett School of Architecture, University College London. London. UK.

GIL, J. 2015. Space Syntax Toolkit for QGIS. User Guide (Version 0.1.0). Space Syntax Laboratory, The Bartlett School of Architecture, University College London. London. UK.