



FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular

202399314 - Gramáticas da Forma

Tipo

Optativa

Ano lectivo

2025/26

Curso

Doutoramento Design
Doutoramento Urbanismo
Doutoramento Arquitetura

Ciclo de estudos

3º

Créditos

10.00 ECTS

Idiomas

Português ,Inglês

Periodicidade

semestral

Pré requisitos

Ano Curricular / Semestre

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
250.00

Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Luís António dos Santos Romão

Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Luís António dos Santos Romão 2.00 horas

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

Esta disciplina tem como objetivos concretos:

(1) Apresentar um conceito de apoio à conceção usando um processo computacional,

analítico e generativo, nas suas componentes teóricas e práticas;

(2) Introduzir o paradigma de um processo computacional que se caracteriza por ser o primeiro e único a introduzir a dimensão visual;

(3) Fornecer meios estruturados de análise e de síntese quer para compreender linguagens de projeto existentes quer explorar novas linguagens;

(4) Questionar os limites da computação e do computador na representação da forma que apoia as decisões de projeto.

Conteúdos Programáticos / Programa

(1) Introdução às gramáticas da forma: teoria e aplicações em arquitetura, urbanismo e design;

(2) As gramáticas de forma no ensino e na prática;

(3) A forma, forma analítica, computação da forma, transformações no espaço Euclidiano, álgebras;

(4) Relação espacial, regra, rótulos, derivação, recursão, parametrização;

(5) Gramáticas de cor e de pesos;

(6) Gramáticas compostas;

(7) Gramáticas descritivas;

(8) Exemplos de aplicações em arquitetura, urbanismo e design;

(9) Críticas à teoria, analogias com as gramáticas transformacionais de Chomsky e à máquina de Turing;

(10) Transformações estilísticas;

(11) Interpretadores de gramáticas.

As aulas serão suportadas por leituras prévias de artigos que desenvolvem particularmente cada tema e pela realização de pequenos trabalhos práticos de suporte.

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

Os conteúdos listados constituem a base para o entendimento do conceito que esta disciplina procura ensinar. São deixados na bibliografia outros artigos que podem ser de interesse para uma investigação mais específica. Da leitura pedida aos alunos é pedido que cada aula exista uma interação com os alunos.

São introduzidos os conceitos de referência e as influências que originaram a construção e desenvolvimento deste conceito. Para suportar a matéria apresentada são introduzidos pequenos exercícios que devem ser realizados de modo acompanhado e/ou individualmente.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Em cada aula são apresentados os elementos teóricos para a construção do conceito sendo solicitado que cada aluno apresente um comentário contextualizado bem como a realização de exercícios relacionados com os temas.

Assim, a avaliação será realizada a partir das participações dos alunos, dos exercícios realizados, em aula ou fora dela, e da realização de um ensaio que discorra sobre o universo da matéria ou em alternativa a construção de uma pré gramática. Este elemento de avaliação é obrigatório para os alunos do 3º ciclo.

1. Leituras/participações/exercícios (30% da nota final para o 3º ciclo e 70 % para o 2º): de carácter semanal;
2. Trabalho final (70% da nota final para o 3º ciclo e 30% para o 2º): a escolher pelo aluno com o acordo do docente, entre as duas alternativas seguintes:
 - 2.1 Ensaio teórico sobre um tema particular do universo das gramáticas da forma;
 - 2.2. Esboço de uma gramática analítica ou sintética.

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

As gramáticas da forma têm uma componente teórica muito desenvolvida, por isso, esta só pode ser devidamente compreendida se o formalismo da mesma for testado com exercícios práticos, porque só assim se pode validar o conhecimento adquirido.

A matéria será dada num crescendo de complexidade. Nas primeiras aulas são apresentados os contextos fundacionais que sustentam o estudo da computação da forma. Nas seguintes são introduzidos os instrumentos e o ambiente para a construção estrutural da forma. Serão sempre acompanhadas pela realização de exercícios a fim de consolidar a teoria adquirida.

Os exemplos serão importantes para orientar linhas de investigação futuras. Não é introduzido nem pedido qualquer conhecimento de linguagem de programação para não limitar o uso e a construção das gramáticas. A intenção de usar o computador pode ser limitativo à computação. Aqui a linguagem será dada no contexto do conceito das gramáticas. No entanto, é admitido que se use uma parte do conceito em ambiente digital desde que essa atitude seja consciente.

Está ainda previsto o convite de investigadores que possam apresentar o seu trabalho relacionado com o sumário da aula para que os alunos possam consolidar o seu conhecimento.

Bibliografia Principal

CHOMSKY, N., (1975). *Aspectos da Teoria da Sintaxe*, Editor Arménio Amado, Sucessor, Coimbra;

Knight, T. W. (1989) Shape Grammars in Education and Practice: History and Prospects. Internet Paper. <http://www.mit.edu/~tknight/IJDC/>;

Knight, T. W. (1989) Transformations of De Stijl art: the paintings of Georges Vantongerloo and Fritz Glarner. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 16, 51-98;

Stiny, G., (2006), *Shape: Talking about seeing and doing*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Bibliografia Complementar

Knight, T. W. (1989) Color grammars: designing with lines and colors. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 16, 417-449;

Stiny G., and Gips J. (1972) Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture. C V Freiman (ed) *Information Processing 71* (Amsterdam: North-Holland) 1460-1465. Republished in Petrocelli O R (ed) 1972;

Stiny, G. (1976) Two exercises in formal composition. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 3(2), 187-210;

Stiny, G. and Mitchell, W. J. (1978) The Palladian grammar. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 5, 5-18;

Stiny, G. and Mitchell, W. J. (1980) The grammar of paradise: on the generation of Mughul gardens, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 7, 209-226;

Stiny, G. (1990) What is a design? *Environment and Planning B: Planning and Design*, 17, 97-103;

Stiny, G. (1992) Weights. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 19, 413-430.



CURRICULAR UNIT FORM

Curricular Unit Name

202399314 - Shape Grammars

Type

Elective

Academic year

2025/26

Degree

Phd Design
Phd Urbanism
Phd Architecture

Cycle of studies

3

Unit credits

10.00 ECTS

Lecture language

Portuguese ,English

Periodicity

semester

Prerequisites

Year of study/ Semester

Scientific area

Drawing, Geometry and Computation

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)

Luís António dos Santos Romão

Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Luís António dos Santos Romão 2.00 horas

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

This course has the following specific objectives:

- (1) Present a concept to support design using a computational, analytical and generative process, in its theoretical and practical components;
- (2) Introduce the paradigm of a computational process that is characterized by being the

- first and the only one to introduce the visual dimension;
- (3) Provide structured means of analysis and synthesis both to understand existing design languages and to explore new ones;
 - (4) Questioning the limits of computation and the computer in the representation of form that supports design decisions.

Syllabus

- (1) Introduction to grammars of form: theory and applications in architecture, urbanism and design;
- (2) Shape grammars in teaching and practice;
- (3) The form, analytical form, computation of form, transformations in Euclidean space, algebras;
- 4) Spatial relationship, rule, labels, derivation, recursion, parameterization;
- (5) Color and weight grammars;
- (6) Composite grammars;
- (7) Descriptive grammars;
- (8) Examples of applications in architecture, urbanism and design;
- (9) Criticism of the theory, analogies with Chomsky's transformational grammars and the Turing machine;
- (10) Stylistic transformations;
- (11) Grammar interpreters.

Classes will be supported by previous readings of each article that particularly develop one theme and by carrying out small practical support work.

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

The previous list describe form into basis for understanding the concept that this course seeks to teach. Other articles or themes that may be of interest for a more specific investigation are left in the bibliography. From the reading requested to the students, it is requested that each class there is an interaction with the students.

Reference concepts and influences that originated the construction and development of this concept are introduced. To support the material presented, small exercises are introduced that must be carried out in an accompanied and/or individual way.

Teaching methodologies (including evaluation)

In each class, the theoretical elements for the construction of the concept are presented, and each student is asked to present a contextualized comment, as well as to carry out exercises related to the subject.

Thus, the evaluation will be carried out based on the participation of the students, the exercises carried out, in class or outside of it, and the realization of an essay that discusses the universe of the subject or in alternative a construction of a pre-grammar. This assessment element is mandatory for students in the 3rd cycle.

1. Readings/participations/exercises (30% of the final grade for the 3rd cycle and 70% for the 2nd), in a weekly basis;
2. Final work (70% of the final grade for the 3rd cycle and 30% for the 2nd cycle): to be chosen by the student with the agreement of the teacher, between the two following alternatives:
 - 2.1 Theoretical essay on a particular theme from the universe of shape grammars;
 - 2.2. Outline of an analytic or synthetic grammar.

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

Shape grammars have a very developed theoretical component, so this can only be properly understood if its formalism is tested with practical exercises, because this is the only way to validate the acquired knowledge. The subjects will be given in a growing complexity.

In the first classes, the foundational contexts that support the study of shape computation are presented. In the following, the instruments, and the environment for the structural construction of the form are introduced. They will always be accompanied by exercises in order to consolidate the acquired theory.

The examples will be important to guide future lines of investigation. No programming language knowledge is introduced or requested so as not to limit the use and the construction of a grammars. The intention to use the computer may be limiting to computing. Here language will be given in the context of the concept of grammars. However, it is accepted that part of the concept is used in a digital environment as long as this attitude is conscious.

It is also planned to invite researchers who can present their work related to the class theme so that students can consolidate their knowledge.

Main Bibliography

- CHOMSKY, N., (1975). *Aspectos da Teoria da Sintaxe*, Editor Arménio Amado, Sucessor, Coimbra;
- Knight, T. W. (1989) Shape Grammars in Education and Practice: History and Prospects. Internet Paper. <http://www.mit.edu/~tknight/IJDC/>;

Knight, T. W. (1989) Transformations of De Stijl art: the paintings of Georges Vantongerloo and Fritz Glarner. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 16, 51-98;

Stiny, G., (2006), *Shape: Talking about seeing and doing*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Additional Bibliography

Knight, T. W. (1989) Color grammars: designing with lines and colors. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 16, 417-449;

Stiny G., and Gips J. (1972) Shape Grammars and the Generative Specification of Painting and Sculpture. C V Freiman (ed) *Information Processing 71* (Amsterdam: North-Holland) 1460-1465. Republished in Petrocelli O R (ed) 1972;

Stiny, G. (1976) Two exercises in formal composition. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 3(2), 187-210;

Stiny, G. and Mitchell, W. J. (1978) The Palladian grammar. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 5, 5-18;

Stiny, G. and Mitchell, W. J. (1980) The grammar of paradise: on the generation of Mughul gardens, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 7, 209-226;

Stiny, G. (1990) What is a design? *Environment and Planning B: Planning and Design*, 17, 97-103;

Stiny, G. (1992) Weights. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 19, 413-430.