MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Docente

professor

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

Pedro Gomes Januário

Doutor Arquitecto / *PhD Architect*

Eduardo Durão Antunes

Mestre Arquitecto / *MsD Architect*

januario.mgg2022@gmail.com

http://home.fa.utl.pt/~januario/

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Página web

webpage

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

Pedro Miguel Gomes Januário

Professor Auxiliar na Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa

formação

1986-1988 - Curso de **Equipamento e Interiores** ministrado na Escola Secundária António Arroio.
1988-1994 - **Licenciatura em Arquitectura** pela Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa.
2004-2005 - Titulo de **Investigador**, atribuído pela Universidad Politécnica de Madrid e reconhecido pelo Ministério da Educação, Cultura e Ciência de Espanha.
2002-2008 - **Doutoramento em Arquitetura** pela Escuela Técnica Superior de Arquitectura da Universidad Politécnica de Madrid.

1994-2002 - Arquitecto por conta própria - **freelancer**, tendo colaborado com alguns como Arqui III, Sua Kay Arquitectos, Formosinho Sanchez, entre outros.
2000-2002 - Formador **Certificado pela Autodesk Europa** em associação com Caixa d'Imagens Lda e posteriormente com a Lusoquanza Lda.

2009-2012 - **Vice-Presidente do Conselho Pedagógico** da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa.
2012-2014 - **Presidente do Conselho Pedagógico** da Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa.
2015-Presente - **Coordenador do Laboratório de Prototipagem Rápida (LPR)** da Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa.
Dez2016-Dez2018 - **Secretário do Conselho de Escola** da Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa.
Dez2018-Presente - **Vogal do Concelho Científico** da Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa.

ensino

1994-presente - docente na Faculdade de Arquitectura da UTL, na Área Científica de **Desenho e Comunicação Visual**, tendo leccionado várias disciplinas no âmbito da **Geometria e da Computação**:
1994 Fev–Out. Monitor na FA-UTL.
1994-1999 – Assistente Estagiário na FA-UTL
1999-2008 – Assistente na FA-UTL.
2008-presente – Professor Auxiliar na FA-ULisboa

2008-2009 - foi **Coordenador do Curso de Especialização em Cenografia** na FA-UTL.
2013-presente - faz parte do **Curso de Estudos Avançados em Computação Aplicada à Arquitectura, ao Urbanismo e ao Design** na FA-ULisboa.
2014-2015 - foi **Coordenador do Curso de Especialização em Arquitectura em Papel e Design Paramétrico** na FA-ULisboa.
2014-2015 - fez parte da coordenação científica que apresentou a proposta de criação do **Mestrado em Architectural Engineering** na FA-ULisboa.

2013-Presente - lecciona as unidades curriculares de **Modelação Geométrica e Generativa; Modelação Paramétrica e Prototipagem Digital em Design; e Projecto e Fabricação Digital.**
2015-Presente - lecciona a unidade curricular de **Laboratório de Desenho Paramétrico**

investigação

2007-2012 – membro da British Society for Eighteenth-Century Studies
2012-presente – membro da Sociedade de Geografia de Lisboa
2008-presente - membro permanente do CIAUD - Centro de Investigação em Arquitectura Urbanismo e Design da Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa.
2015-presente - membro da Comissão de Trabalho para a implementação de uma normativa do BIM.
2010-2015 - Investigador responsável pelo Projecto de investigação **Teatro real da Opera do Tejo: reconstruçã de memórias perdidas de uma herança cultural europeia**

Tem participado em trabalhos de **consultoria** e faz de **comissões científicas** e de **comissões de organização d eventos científicos** de âmbito internacional. Paralelamente, tem participado em diversos eventos científicos nacionais e internacionais através de comunicações orais e de artigos científicos publicados em actas e em capítulos de livros.

Actualmente o seu principal domínio de investigação está relacionado com
Biomimetics and Digital Morphogenesis in Architectural and Structural Design:
- Smart Wood Kerf
- Digital Origami & Façade Design

Imprimir

Pedro Miguel Gomes Januário,
Doutor Arquitecto
Departamento de Desenho Geometria e Computação

Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa
Rua Sá Nogueira, Campus da Ajuda
1349-063 Lisboa
Portugal

Gabinete 1.0.26, Edifício 1
Telef: +351 21 361 5033
januario@campus.ul.pt
januario@fa.ulisboa.pt
arq.pedro.januario@gmail.com
facebook

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

Pedro Miguel Gomes Januário

Professor Auxiliar na Faculdade de Arquiecura da Universidade de Lisboa

objetivos

Abordar a geometria como factor de optimização da relação entre a as propriedades dos materiais, as configurações dos sistemas construtivos e os processos de fabricação de base digital em Arquitectura.
Definir critérios de classificação das estruturas geométricas (linhas, superfícies, sólidos).
Estudar as estruturas geométricas em função dos parâmetros que permitem a sua definição e manipulação.
Estudar vários grupos de transformações geométricas compreendendo os invariantes de cada um.
Efectuar uma abordagem algorítmica a problemas específicos de índole projectual.

conteúdos

1. **Arquitectura e morfogénese** (Novos paradigmas da arquitectura e do urbanismo; A geometria como escala operatória da estruturação das formas e dos espaços; a integração entre geometria-materiais-desempenho; o corte e assemblagem de materiais e componentes construtivos)
2. **Estruturas geométricas**
- ***Definições, critérios de classificação,*** sistematização e aplicações técnico-funcionais, na arquitectura e no urbanismo
- ***Da representação computacional das superfícies geométricas através dos seus elementos de definição*** (Poliedros, Superfícies regradas planificáveis, empenadas, de revolução, Superfícies não regradas, Superfícies NURBS)
- ***Transformações geométricas*** (Intersecções múltiplas e concordâncias múltiplas, Transformações euclidianas, de escala, afins e projectivas, topológicas)
3. **Modelação paramétrica e noção de sistema formal** (Programação visual: interface Grasshopper para Rhinoceros; expressões simbólicas, estruturas de controlo, funções cíclicas, estruturas de dados)
4. **Noções gerais sobre fabricação digital** (métodos aditivos, métodos subtractivos, métodos de corte).

horário

bibliografia

• ASCENZI, F. Izquierdo (2000). "Geometria Descriptiva Superior y Aplicada", Madrid, Editorial Paraninfo.
• CECCATO, Cristiano (2010). The Master-Builder-Geometer in "Advances in Architectural Geometry", SpringerWienNewYork, pp. 9-14.
• GHYKA, Matila C. (1978). "El número de oro" (3rd edition). Barcelona, Poseidon.
• GHYKA, Matila C. (1983). "Estética de las proporciones en la naturaleza y en las artes" (3rd edition). Barcelona, Poseidon.
• ISSA, Raja (2010). "Essential Mathematics for computational Design" (2nd Edition). Robert McNeel & Associates (disponível on-line).
• PAYNE, Andrew, ISSA, Raja (2009). "The Grasshopper Primer" (2nd Edition). Robert McNeel & Associates (disponível on-line).
• POTTMANN H, ASPERL A, HOFER M, KILIAN A. (2007). "Architectural Geometry". Bentley Institute Press.
• TEDESCHI. Arturo (2011). "Parametric Architecture with Grasshopper". Villa d'Agri, Edizioni Le Penseur (disponível on-line)
WOODBURY, Robert (2010). "Elements of parametric design". Routledge.
• BAHAMÓN, A., PÉREZ, P. (2008). "Analogias entre o mundo animal e a Arquitectura contemporânea". Dinalivro.
• BROUG, Eric (2008). "Islamic Geometric Patterns". London, Thames & Hudson
• MITCHELL W, McCULLOUGH, M. (1995). "Digital Design Media" (2nd Edition). Van Nostrand Reinhold. New York. (disponível on-line).
• PALACIOS, J. Carlos (2003) Trazas y Cortes de Canteria en el renacimeiento español. Munillaleria.

programa

apresentação

avaliação

A avaliação terá por base o somatório ponderado dos exercícios elaborados ao longo do semestre em função:
- da sua complexidade
- do acompanhamento do desenvolvimento dos exercícios
- da qualidade das soluções aos problemas propostos
- da capacidade discursiva acerca dos exercícios e matérias dadas (verificado através da apresentação de um relatório)
Os alunos com assiduidade inferior a 60% ou com avaliação contínua inferior a 7 valores, de acordo com o RAAE, não se poderão apresentar a o Exame de Época Normal
O exame de Época Normal consistirá na (re)apresentação e melhoria dos exercícios desenvolvidos durante o semestre.
O exame de Época de Melhoria e Recurso consistirá na resolução de um exercício específico para o efeito.

exercícios

Superfícies - estimular o sentido de observação através da identificação das linhas geradoras das superfícies: geratriz e diretriz.
Poliedros - compreender as principais Operações sobre poliedros e de como estes se podem classificar
Morfogénese - construção de superfícies complexas baseadas em cefalópodes, gastrópodes e bivalves
construção de superfícies tipológicas baseadas em kinguios, corais e anémonas
Desenho Paramétrico - construção de vários algoritmos generativos com o intuito de fazer análises territoriais, climáticas e de exploração da forma
Fabricação Digital - Como se estrutura um modelo 3D para ser prototipado e fabricado em: FDM; STL; 3DP; CORTE LASER; CNC.

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Entregas

submission of assignments

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

januario.mgg2022@gmail.com

sempre sempre para o email,
através do wetransfer (https://wetransfer.com).

1ª Entrega *1st submission*	**01 Outubro**	até às 22:00	via email
2ª Entrega *2nd submission*	**16 Outubro**	até às 22:00	via email
3ª Entrega *3rd submission*	**30 Outubro**	até às 22:00	via email
4ª Entrega *4th submission*	**13 Novembro**	até às 22:00	via email
5ª Entrega *5th submission*	**27 Novembro**	até às 22:00	via email
6ª Entrega *6th submission*	**27 Dezembro**	até às 22:00	via email
EXAME *Exam submission*	**00 Janeiro**	até às 24:00	via email

januario.mgg2022@gmail.com

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

Avaliação contínua por média ponderada — 0 - 20 valores

continuous assessment by weighted average

Exame Época Normal

Melhoria e/ou conclusão dos trabalhos elaborados ao longo do semestre

Exame Época Melhoria ou Recurso

Exercício específico e autónomo

Exame Época Especial

Exercício específico e autónomo

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

07 OUTUBRO | 04 NOVEMBRO | 02 DEZEMBRO | 28 DEZEMBRO

regras para submissão

Entregue os Exercícios 04-09 electronicamente através de email para a conta *januario.mgg2018@gmail.com*, *através do serviço WESENDIT.COM*, *ou WETRANSFER* de modo a que os mesmos sejam recepcionados até às 22:00 do dia **4 de Novembro de 2018**

O email deverá conter os ficheiros abaixo descritos:

- os ficheiro(s) com o(s) exercício(s) em Rhino, em formato **3DM**

exercícios a submeter

ficheiros a submeter

PORTFOLIO2

PORTFOLIO2-númeromecanográfico-nomedoaluno.PDF

O ficheiro do Portfolio deverá contar todos os exercícios baixo descritos.
Letras maiúsculas e sem espaços.

exercício 04

Construção de Superfícies complexas a partir da Morfogénese de Cefalópodes

04.1 - Spirula

04.1 - Planorbis

04.2 - Nautilus

elementos tipo existentes no template a usar como separadores ou layouts de imagens

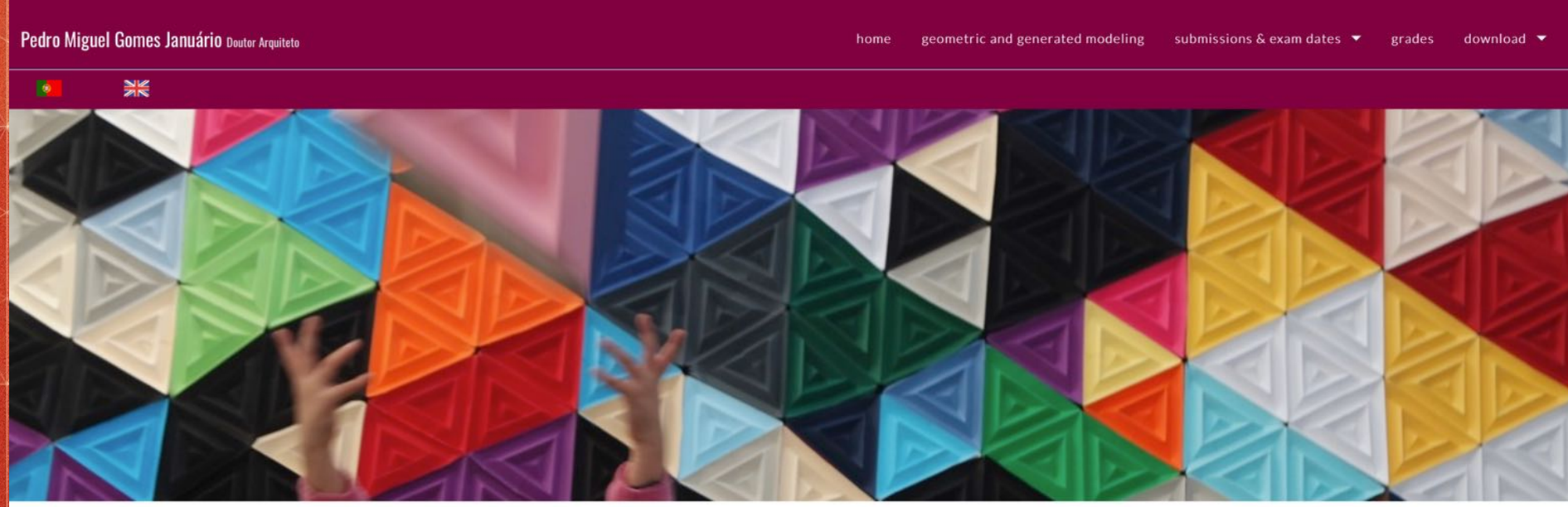
EX04-numeromecanografico-nomedoaluno.3DM

neste exercício deverá apresentar uma sequência entre 4-12 imagens (1 a 3 páginas) correspondentes aos principais passos na elaboração de cada sub-exercício.

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

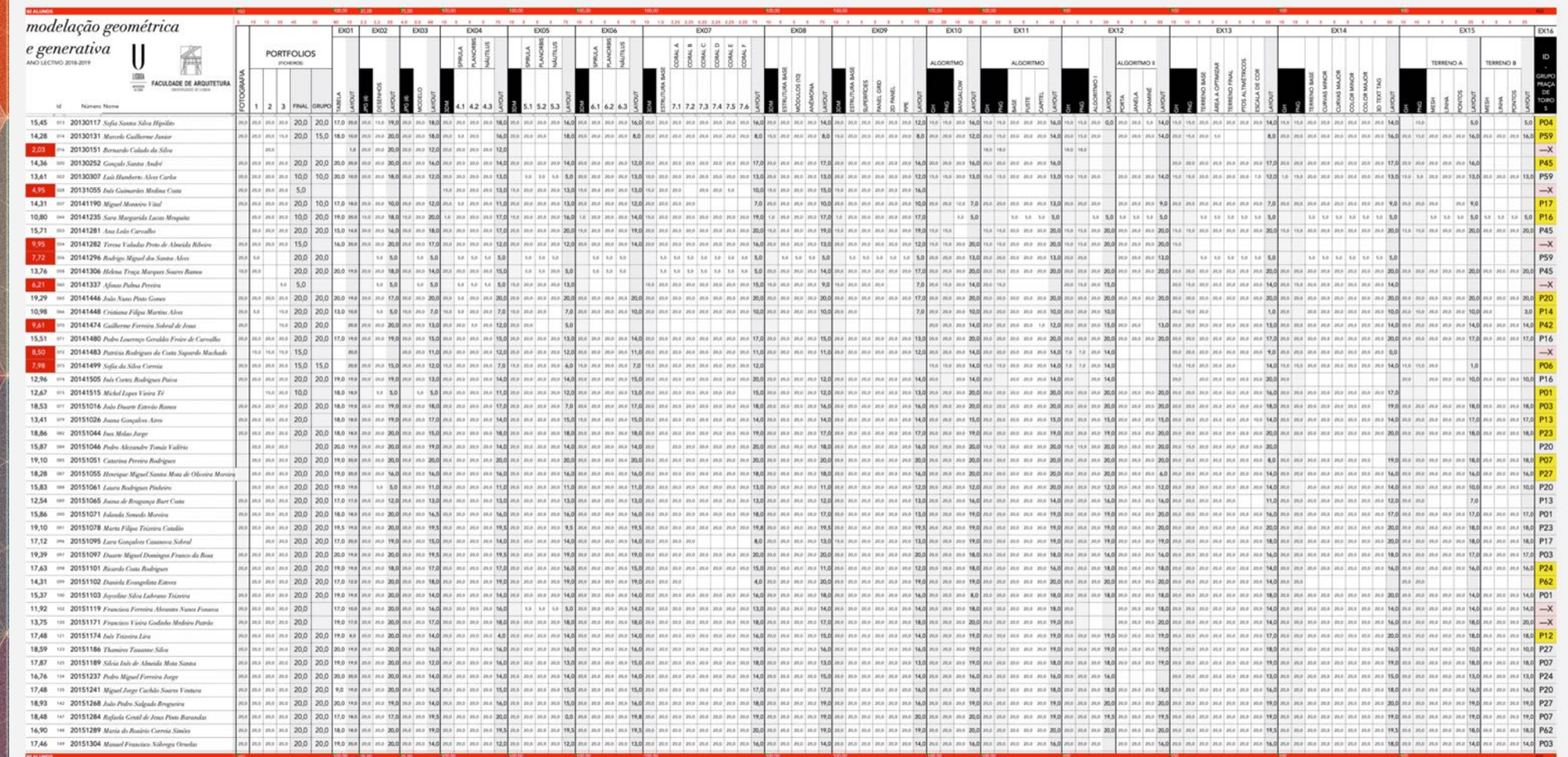


Notas Provisórias (actualizado)

O exame está marcado para quarta dia 16 de janeiro 2019, porém serão aceites os trabalhos enviados por email até às 12:00 do dia 18 de janeiro 2019

No caso de pretender melhorar ou corrigir os portfolios entreguesdeverá alterar o nome para: PORTFOLIOFINALEXAME... e PORTFOLIOGRUPOEXAME...

Envie por wetransfer ou wesendit apenas os ficheiros corrigidos ou que estavam em falta



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

januario.mgg2022@gmail.com

Nomenclatura dos ficheiros…

file names structure…

EX00-20219876-PEDROJANUÁRIO.PDF

número do exercício	número do aluno	nome do aluno	tipo de ficheiro
exercise number	student number	student name	File type
		(sem espaços) *(letras maiúsculas)*	

januario.mgg2022@gmail.com

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

januario.mgg2022@gmail.com

O que é avaliado…

what is assessed…

the delivered files

os ficheiros entregues

| MTERRITORIAL | | | | | | | MURBANO | | | | | | | | | | | MODELO2D | | | | | | | | | | | | | MODELO 3D | | | | | | | | | | | | |

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

januario.mgg2022@gmail.com

O que é avaliado…

what is assessed…

estrutura — *structure*
conteúdo — *content*
forma — *layout*

10,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,0	10,0	5,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	75,0	
MODELO 3D																										
	EXTERIOR							INTERIOR							ARENA											
3DM	COBERTURA	VOLUMETRIA	VÃOAS	P CURROS	P CAVALOS	ANEXOS	EM VOLTA	CURROS	CAVALARIÇAS	ESCADAS	CORREDORES	ISANITÁRIAS	ENFERMARIA	OUTROS	TRINCHEIRA	ESCONDERIJOS	BARREIRA	BANCADAS	CAMAROTES	GALERIAS	VOMITÓRIOS	ESCADAS	OUTROS	LAYOUT			
20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0		
20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0		
20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0		
20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0		
20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0		
20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0		
20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0		
5,0																										

januario.mgg2022@gmail.com

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

januario.mgg2022@gmail.com

Como é avaliado…

how does it works…

92 ALUNOS

modelação geométrica e generativa

ANO LECTIVO 2018-2019

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

					150							100,00		25,00			75,00						
					5	10	15	25	45	50	90	10	2,5	2,5	20	4,0	2,0	69					
						PORTFOLIOS (FICHEIROS)					EX01		EX02			EX03							
	Id	Número	Nome	FOTOGRAFIA	1	2	3	FINAL	GRUPO	TABELA	LAYOUT	JPG (4)	DESENHOS	LAYOUT	JPG (4)	MODELO	LAYOUT						
15,45	013	20130117	*Sofia Santos Silva Hipólito*	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	15,0	19,0	20,0	20,0	18,0						
14,28	014	20130131	*Marcelo Guilherme Junior*	20,0	20,0	20,0	15,0	20,0	15,0	8,0	10,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0						
2,03	016	20130151	*Bernardo Calado da Silva*			20,0					1,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	12,0						
14,36	020	20130252	*Gonçalo Santos André*	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	16,0						
13,61	022	20130307	*Luís Humberto Alves Carlos*	20,0	20,0	20,0	20,0	10,0	10,0	0,0	10,0	20,0	20,0	18,0	20,0	20,0	12,0						
4,95	028	20131055	*Inês Guimarães Medina Costa*	20,0	20,0	20,0	20,0	5,0															

januario.mgg2022@gmail.com

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

januario.mgg2022@gmail.com

Arredondamentos…

round up…

09,99 = 9 valores
16,65 = 16 valores
19,84 = 19 valores

92 ALUNOS

modelação geométrica e generativa

ANO LECTIVO 2018-2019

LISBOA UNIVERSIDADE DE LISBOA — FACULDADE DE ARQUITETURA UNIVERSIDADE DE LISBOA

				150								100,00		25,00									
				5	10	15	25	45	50			90	10	2,5	2,5	20							
					PORTFOLIOS (FICHEIROS)							EX01		EX02									
	Id	Número	Nome	FOTOGRAFIA	1	2	3	FINAL	GRUPO	TABELA	LAYOUT	JPG (4)	DESENHOS	LAYOUT									
15,45	013	20130117	*Sofia Santos Silva Hipólito*	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	17,0	20,0	20,0	15,0	19,0									
14,28	014	20130131	*Marcelo Guilherme Junior*	20,0	20,0	20,0	15,0	20,0	15,0	8,0	10,0	20,0	20,0	20,0									
2,03	016	20130151	*Bernardo Calado da Silva*			20,0					1,0	20,0	20,0	20,0									
14,36	020	20130252	*Gonçalo Santos André*	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0									
13,61	022	20130307	*Luís Humberto Alves Carlos*	20,0	20,0	20,0	20,0	10,0	10,0	0,0	10,0	20,0	20,0	18,0									
4,95	028	20131055	*Inês Guimarães Medina Costa*	20,0	20,0	20,0	20,0	5,0															

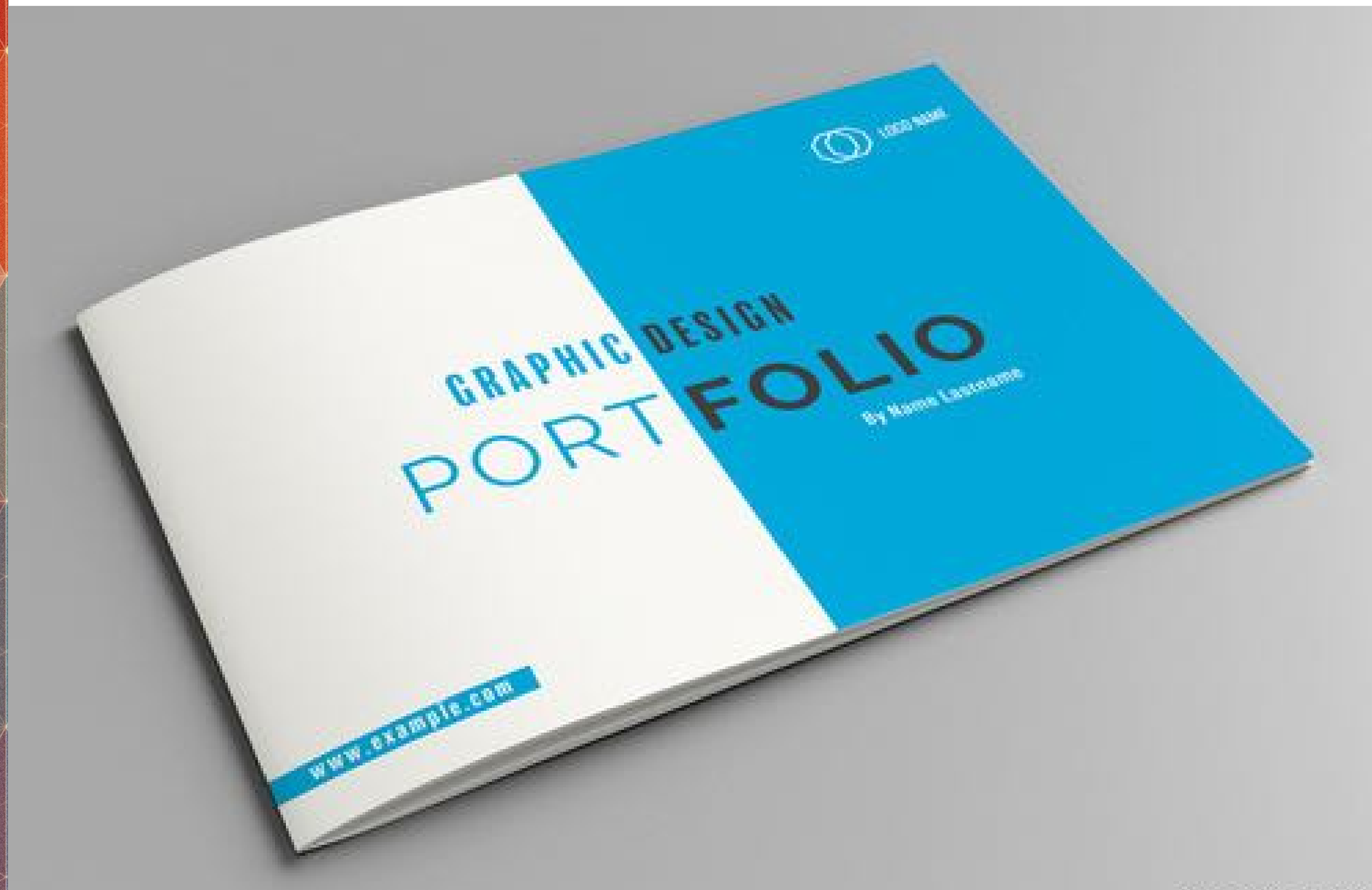
2 000,00	
SOMA(H2:FJ2)-SOMA(CY2:DC2)	
NOTA PROVISÓRIA (ponderada)	NOTA PROPOSTA
15,45	15
14,28	14
2,03	2,0
14,36	14
13,61	14
4,95	5,0

januario.mgg2022@gmail.com

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

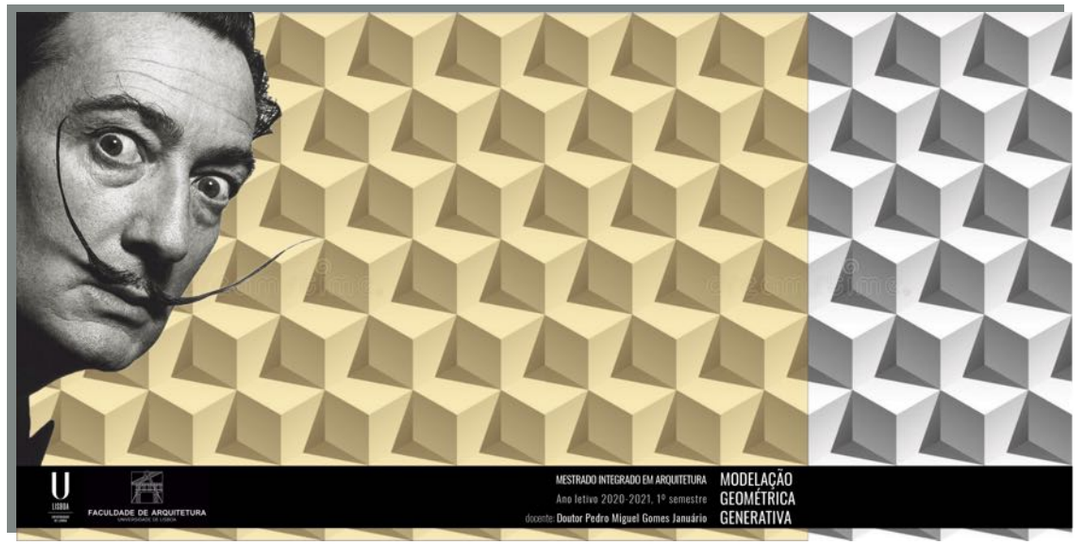
ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

420mm

210mm



Portfolio *portfolio*

840mm

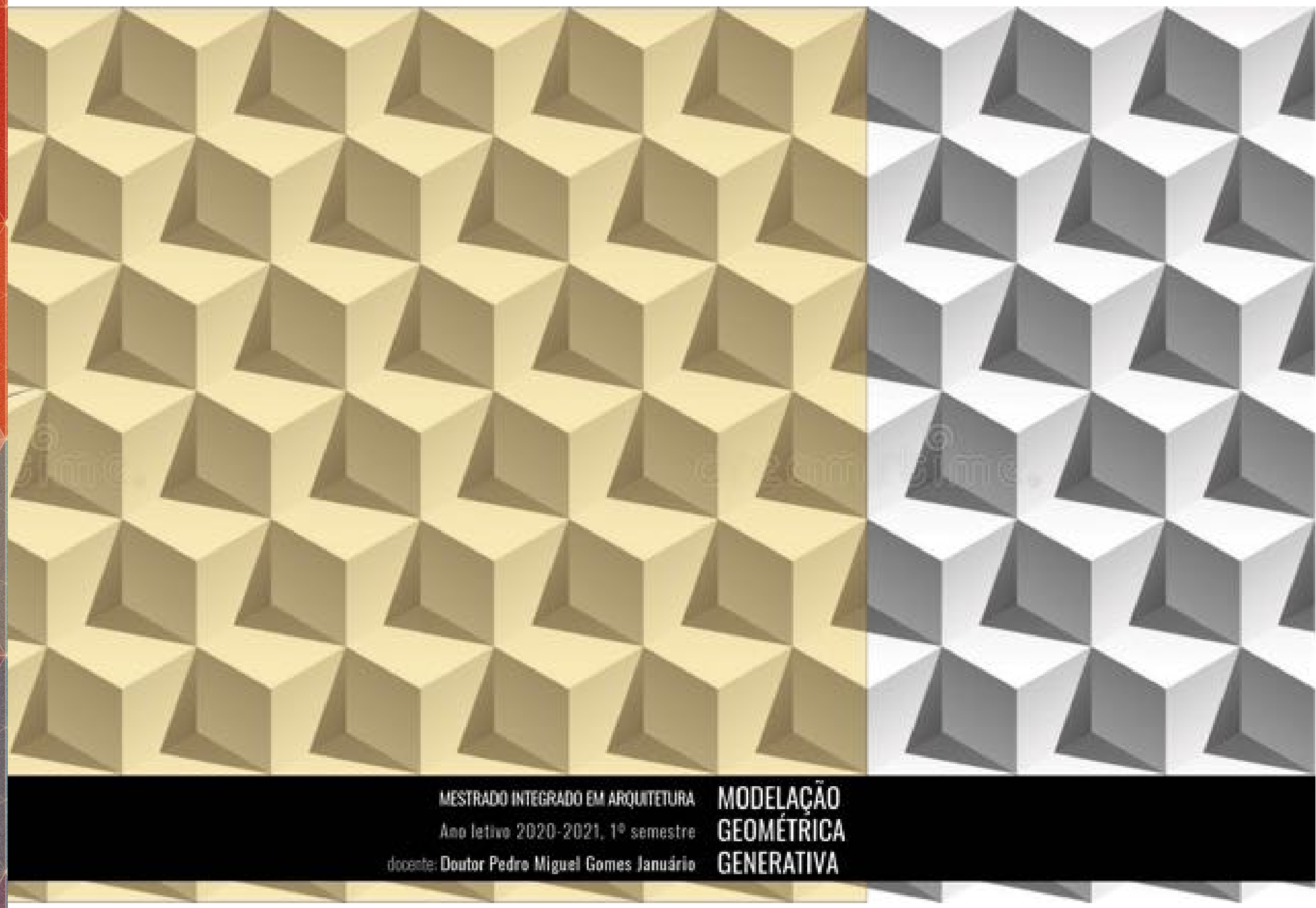
210mm

420mm

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

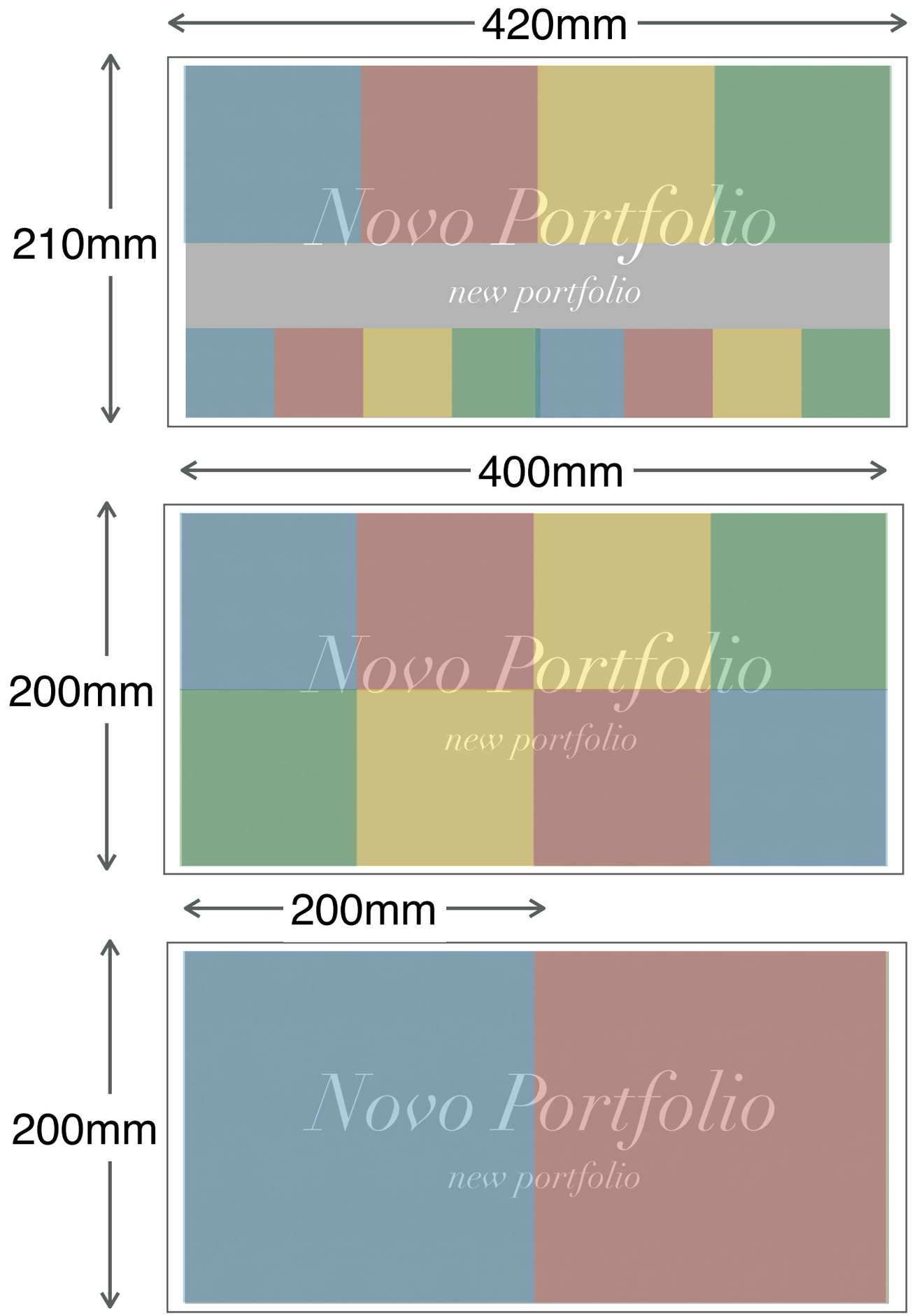
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

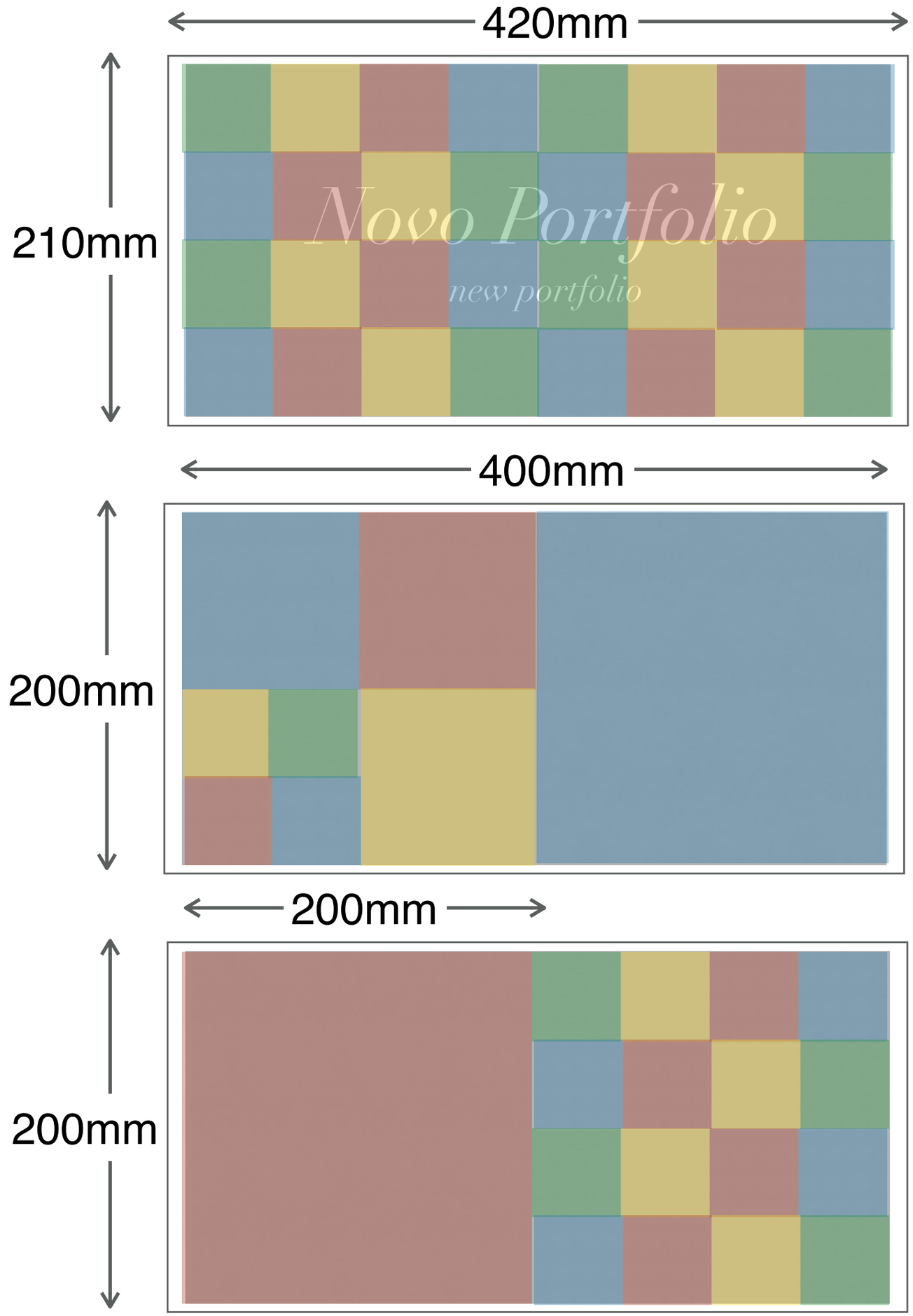
ANO LETIVO 2022-2023



MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

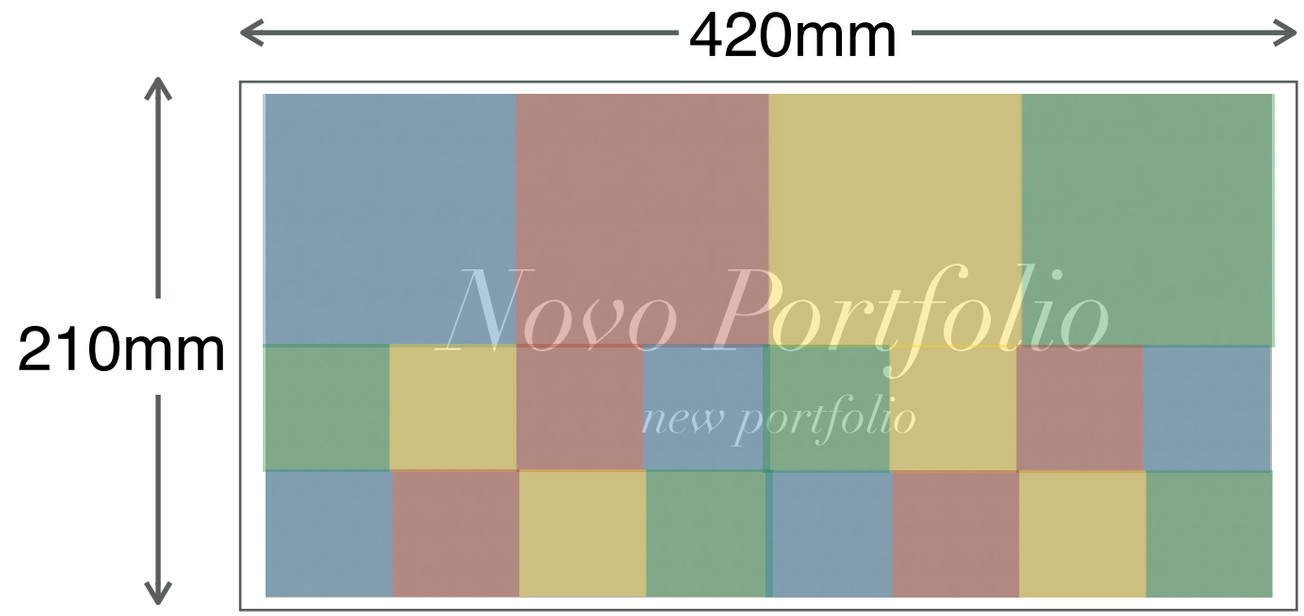
generative and geometric modeling

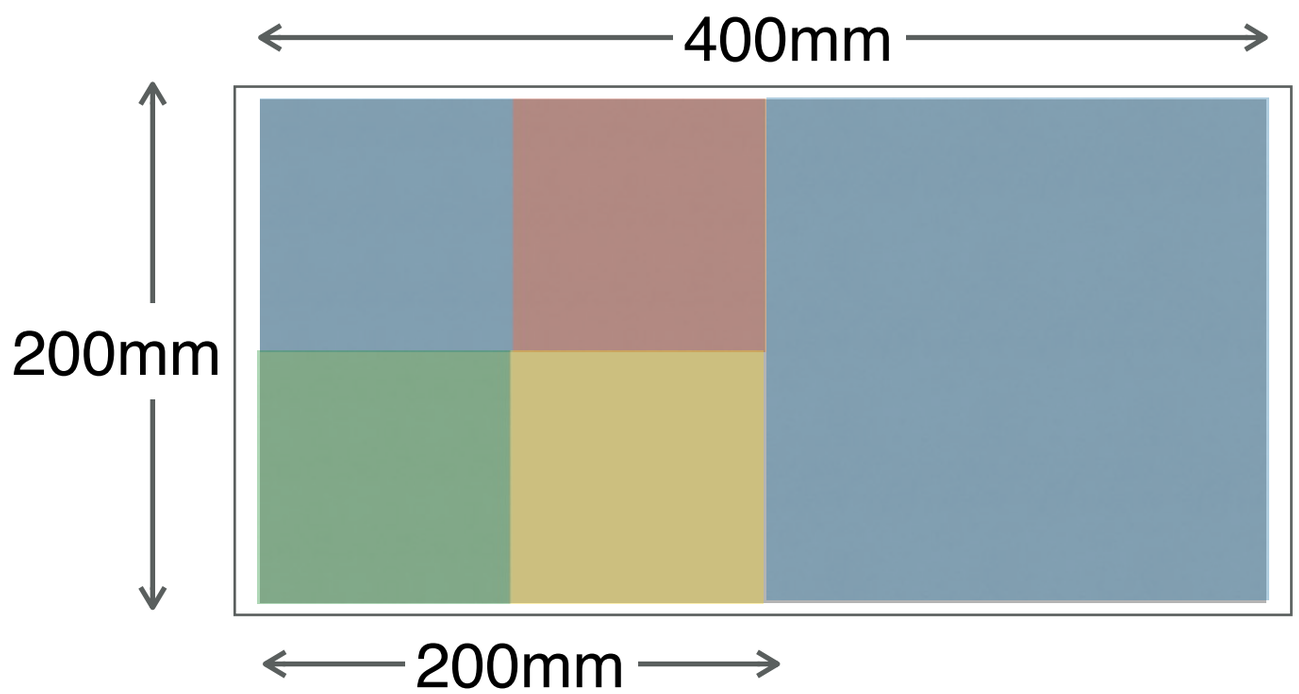
januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

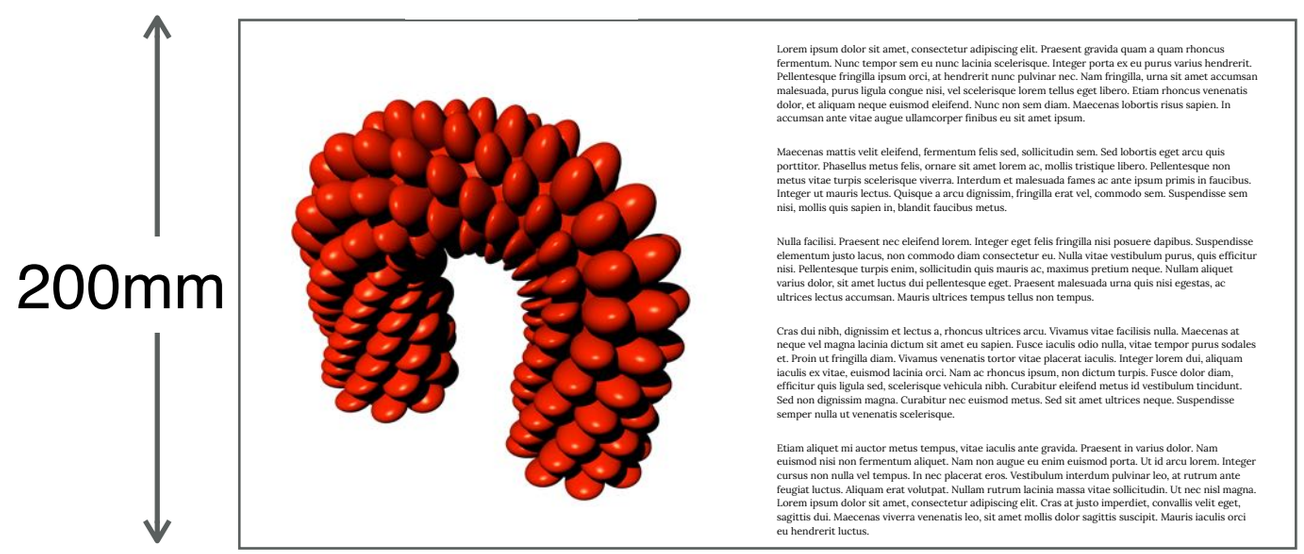
LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

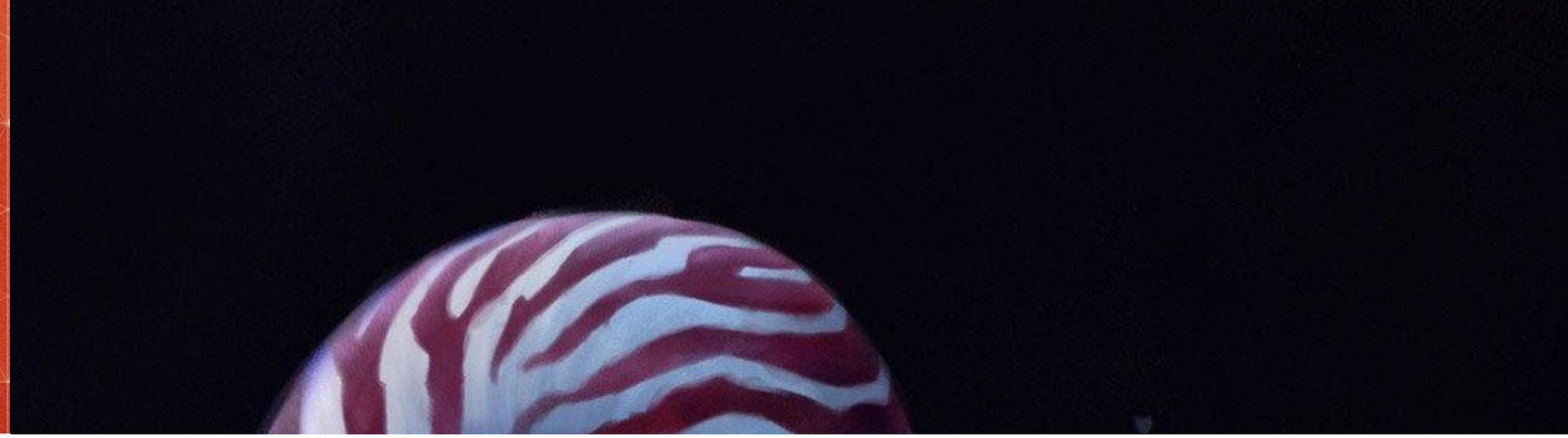






MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling



Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

CEFALÓPODES

U LISBOA UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

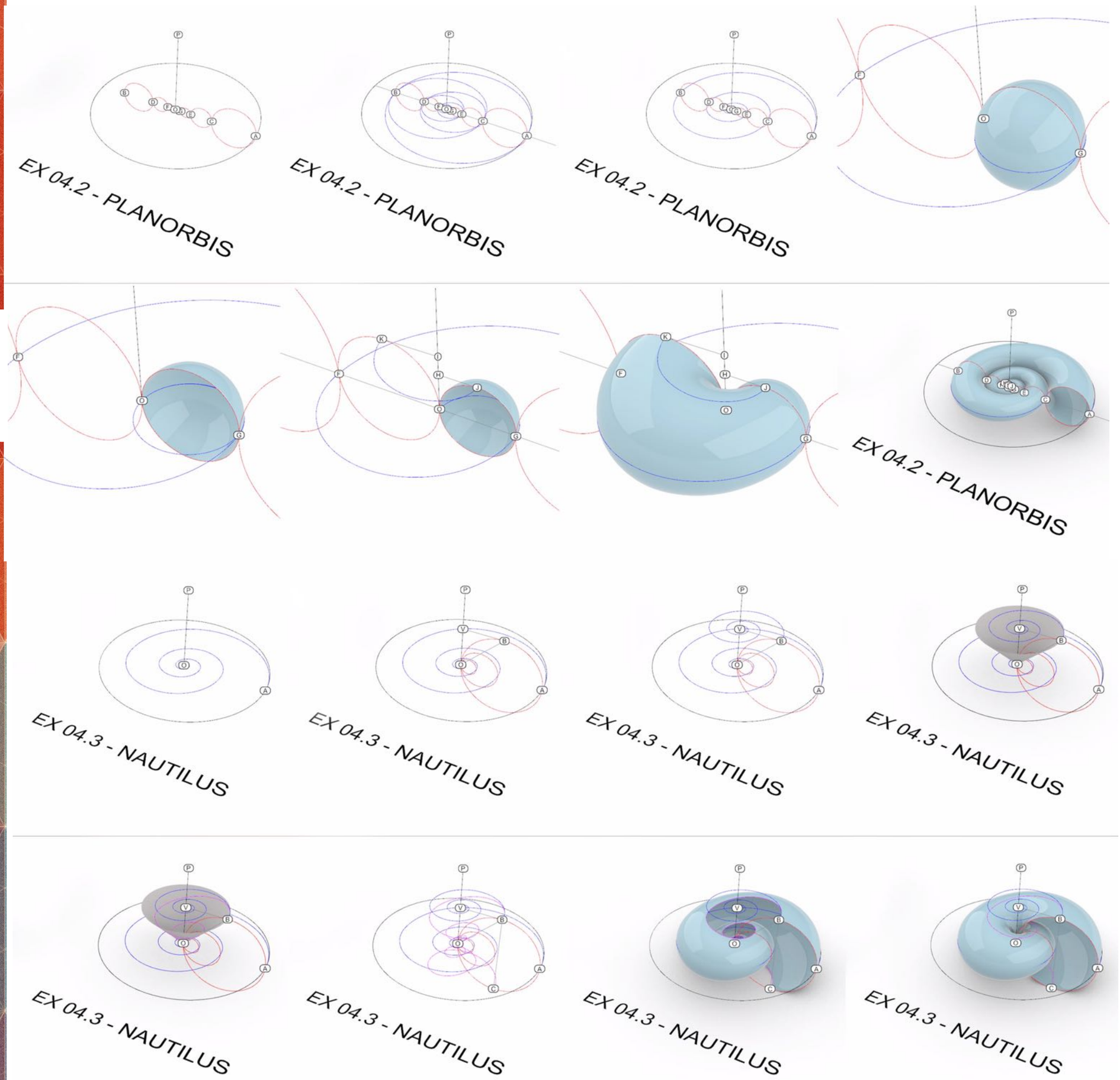
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

GASTRÓPODES

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

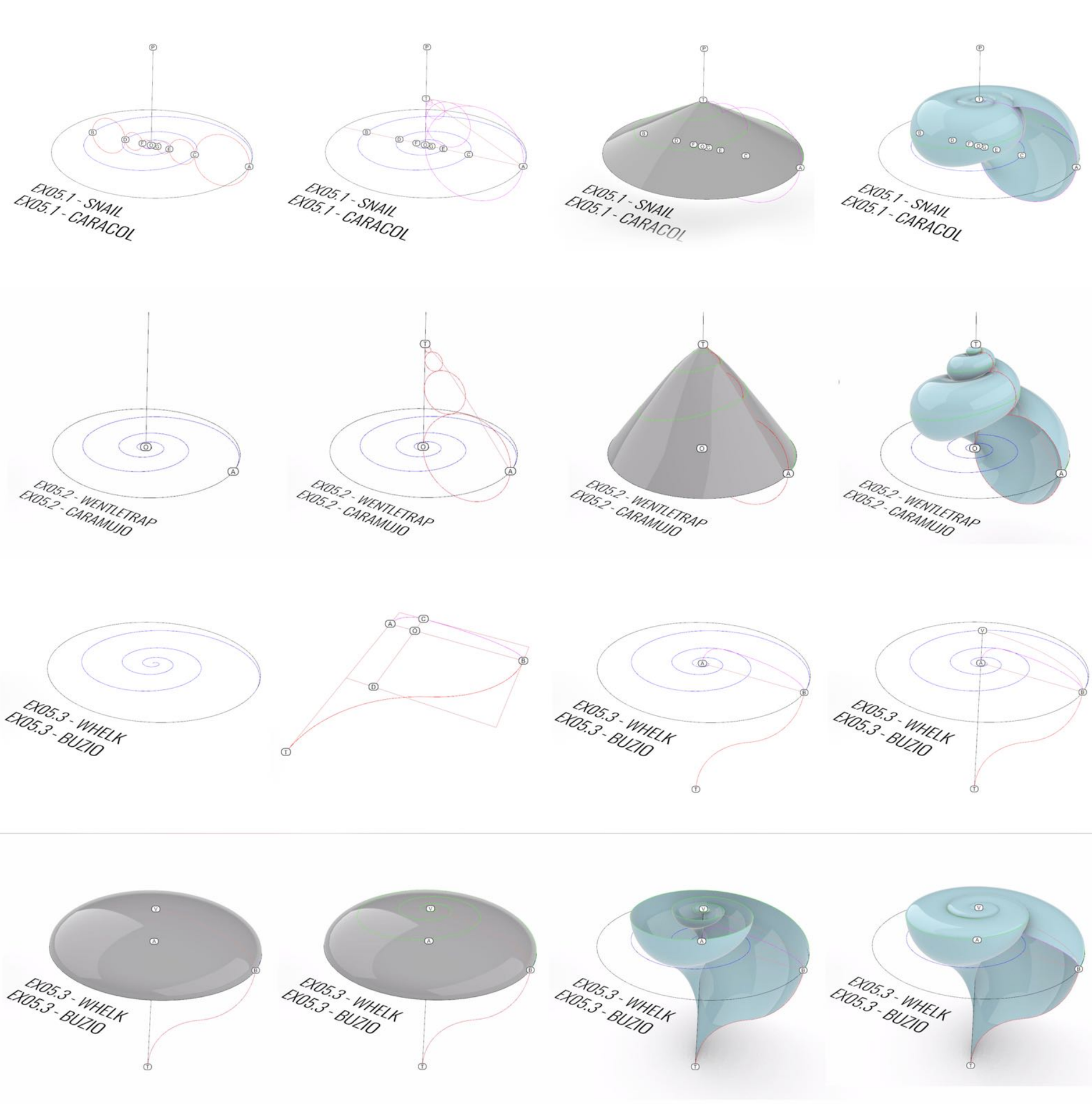
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

BIVALVES

U LISBOA UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

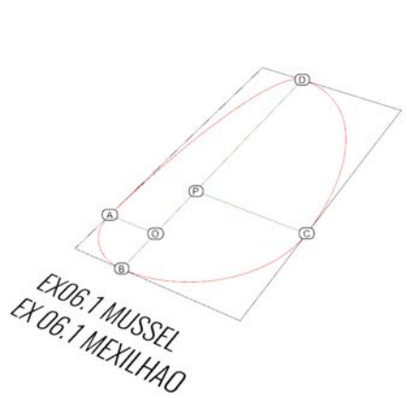
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

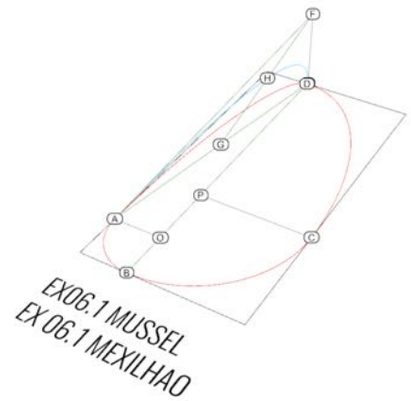
generative and geometric modeling

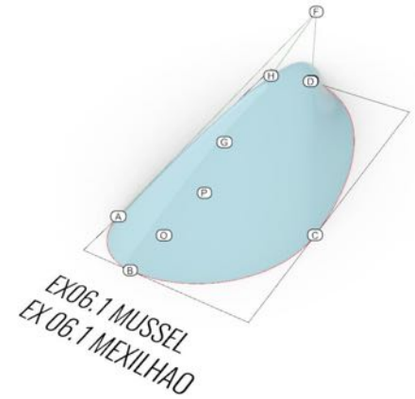
Exercícios

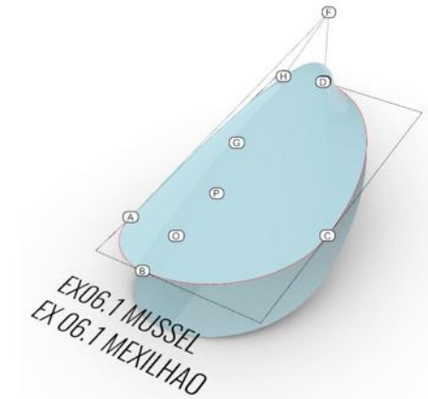
assessements

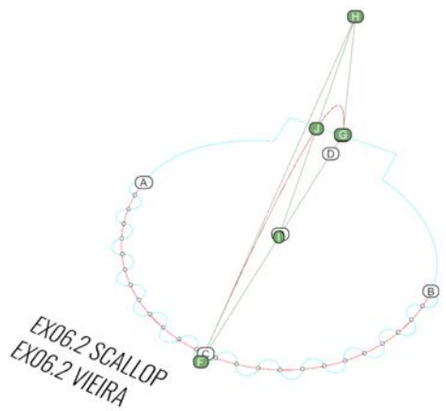
januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

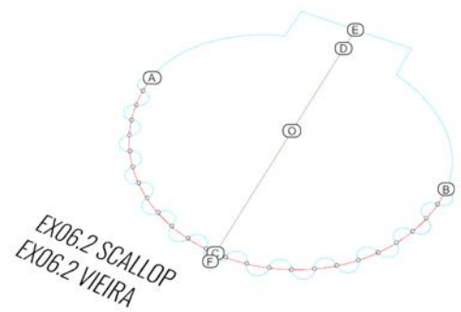


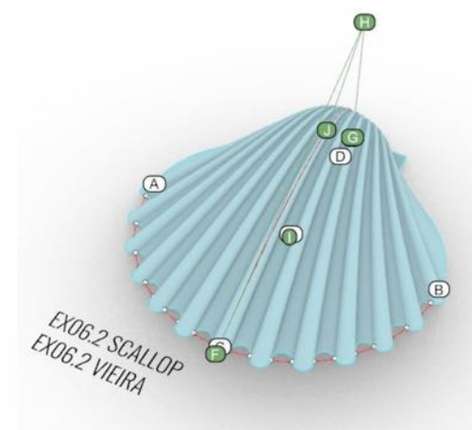


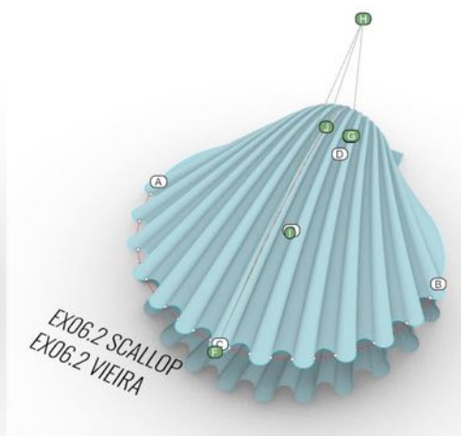


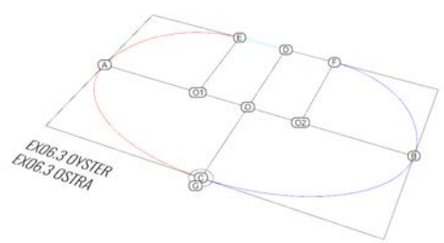


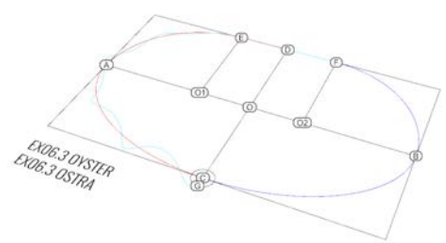


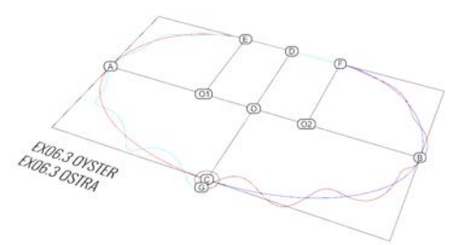


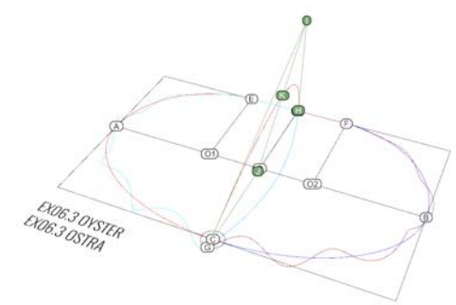


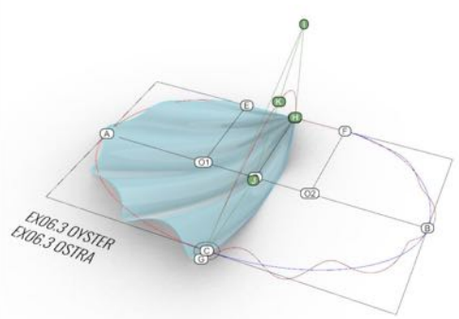


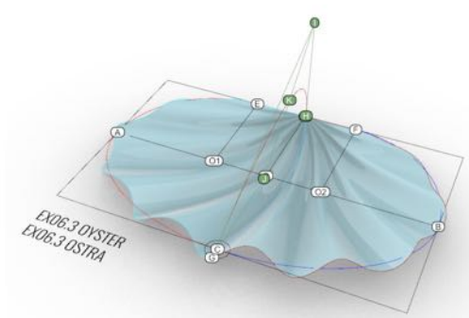


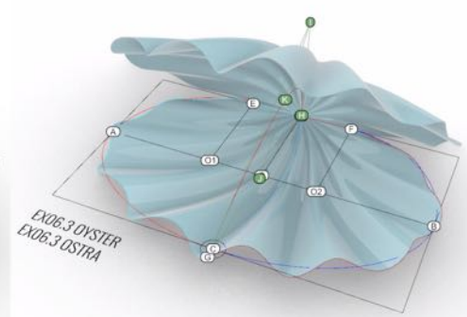


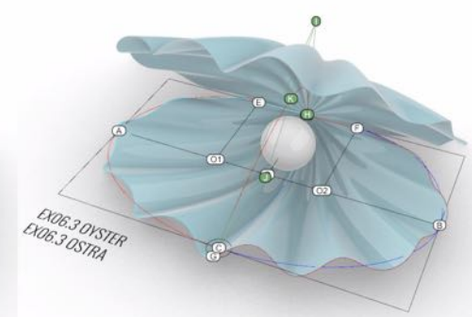












LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

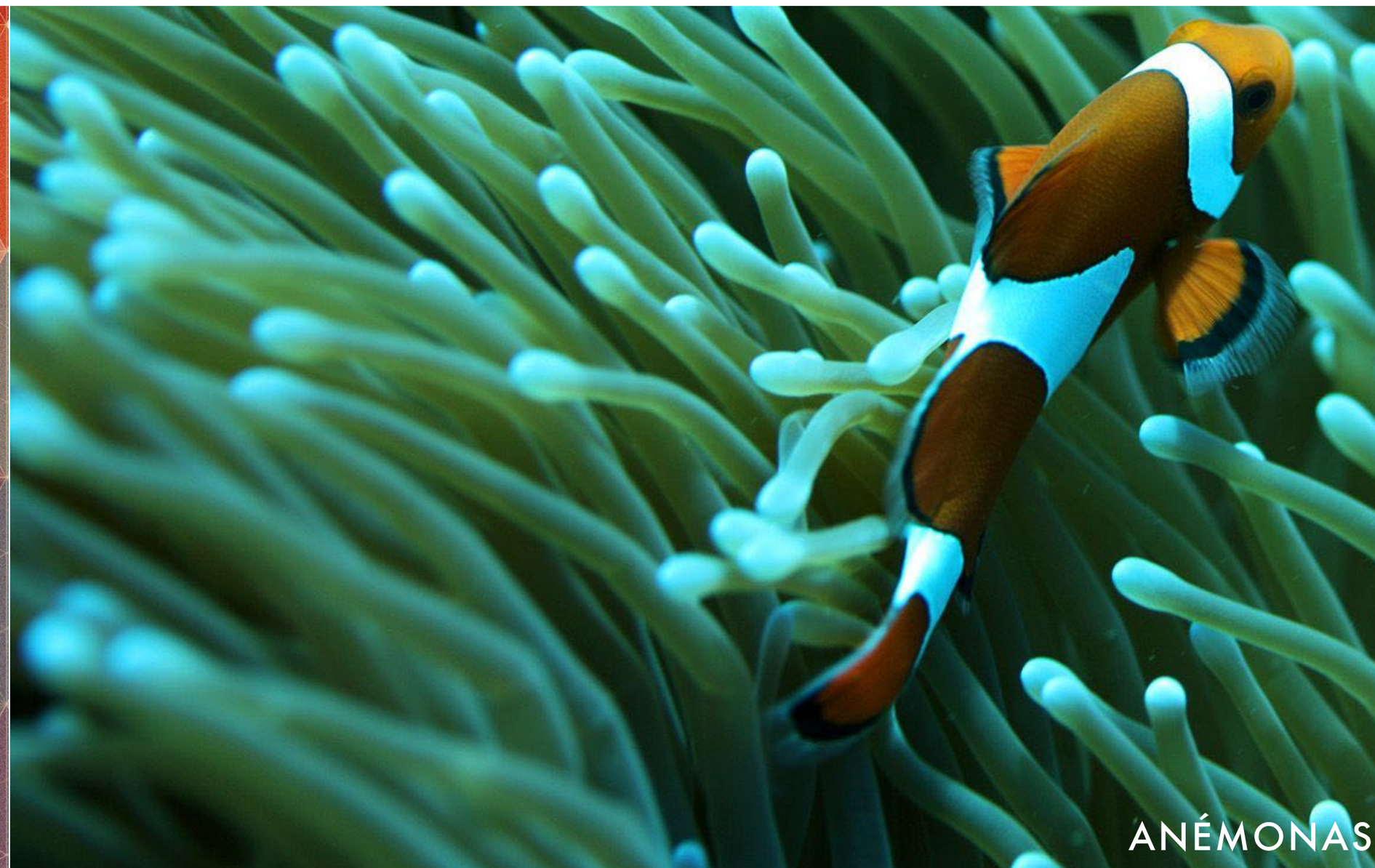
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



ANÉMONAS

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

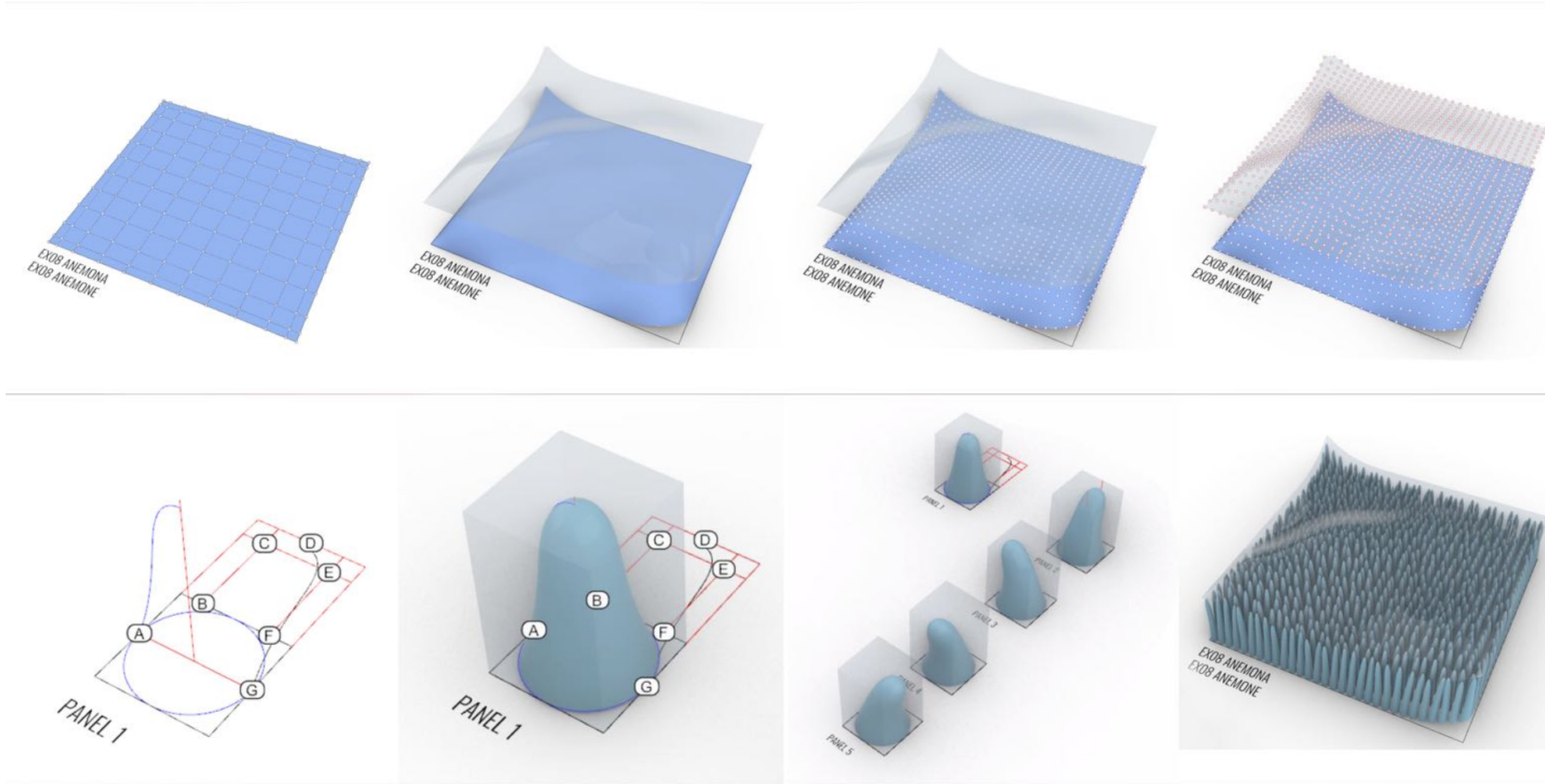
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

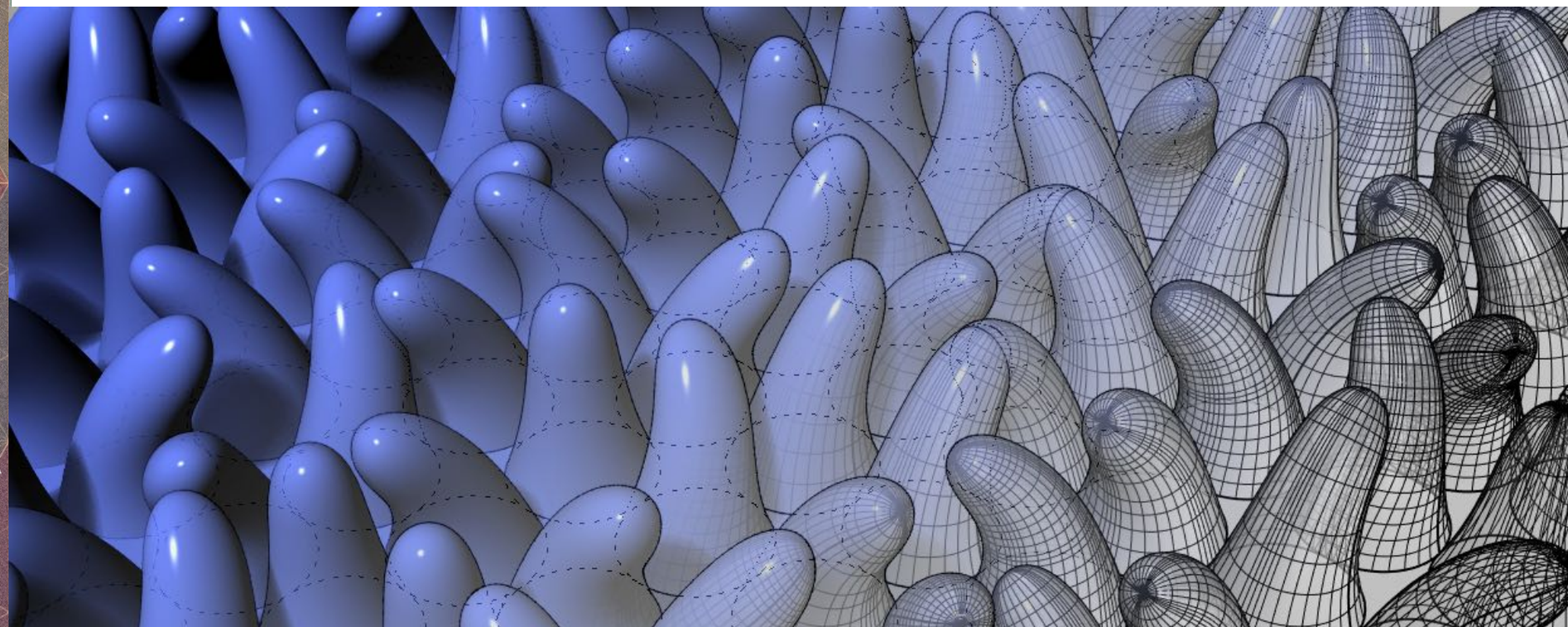
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



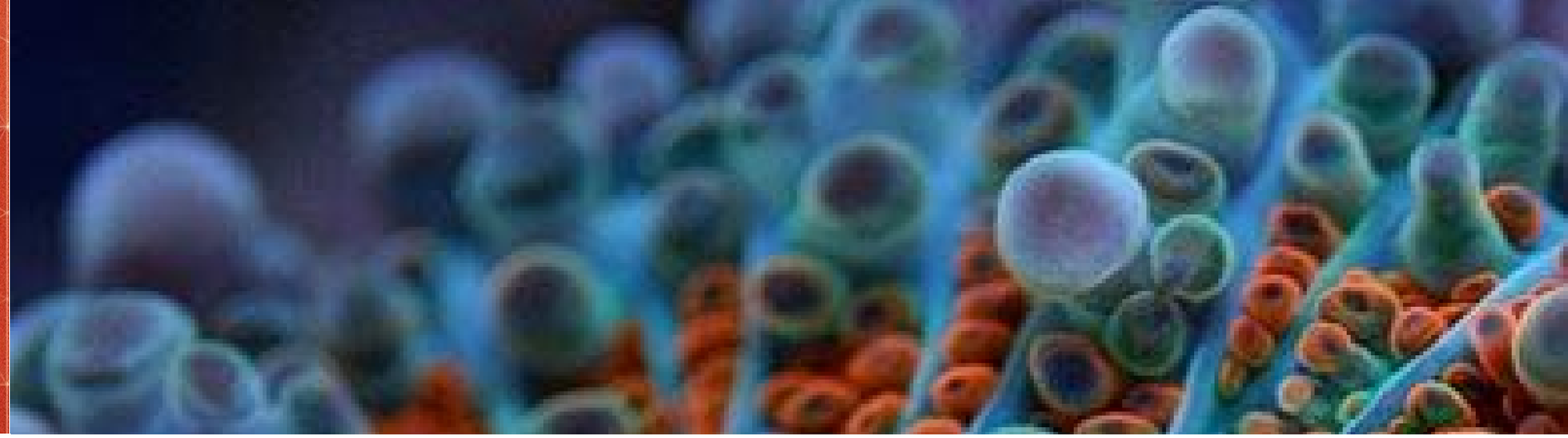


LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

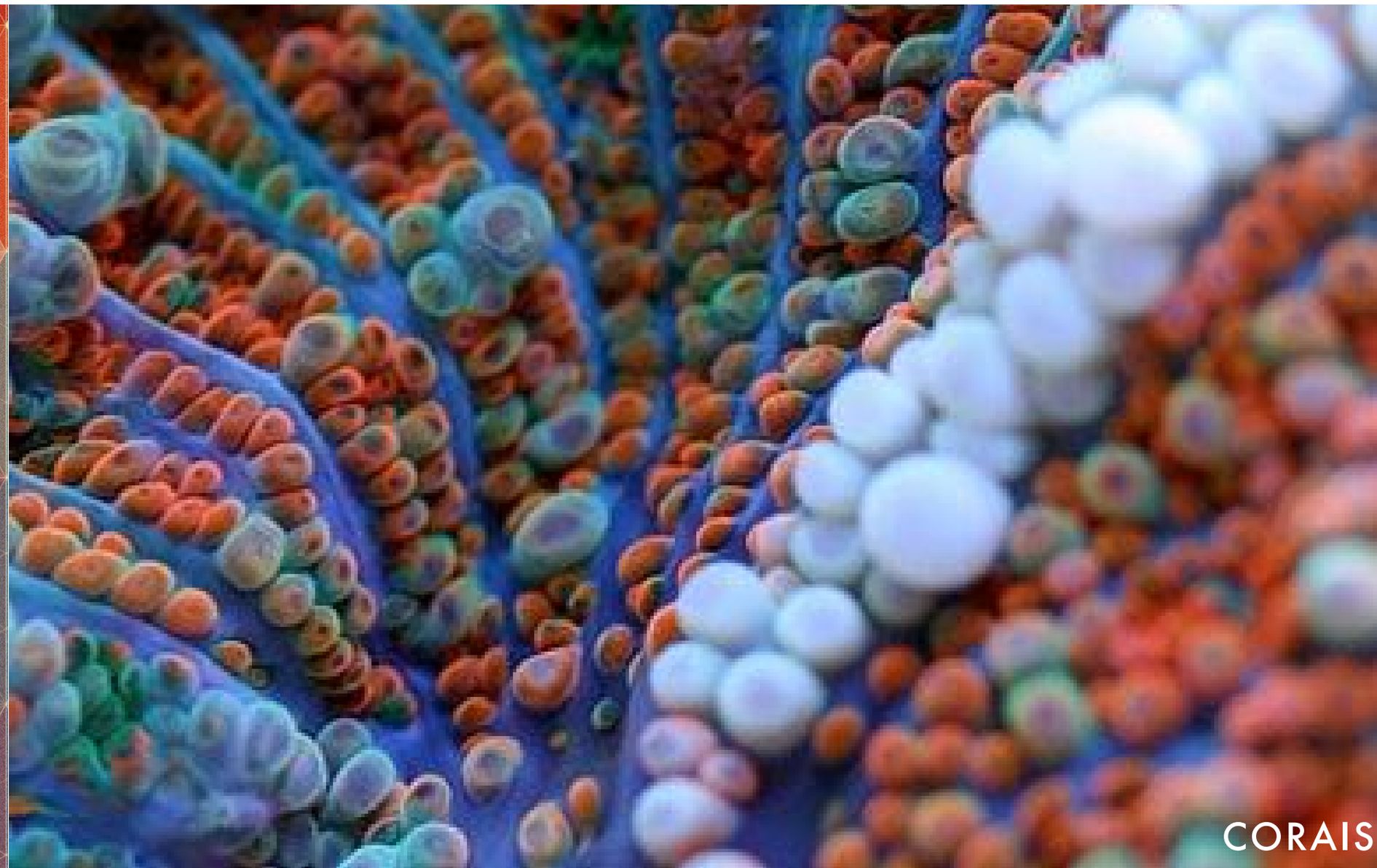
generative and geometric modeling



Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

CORAIS

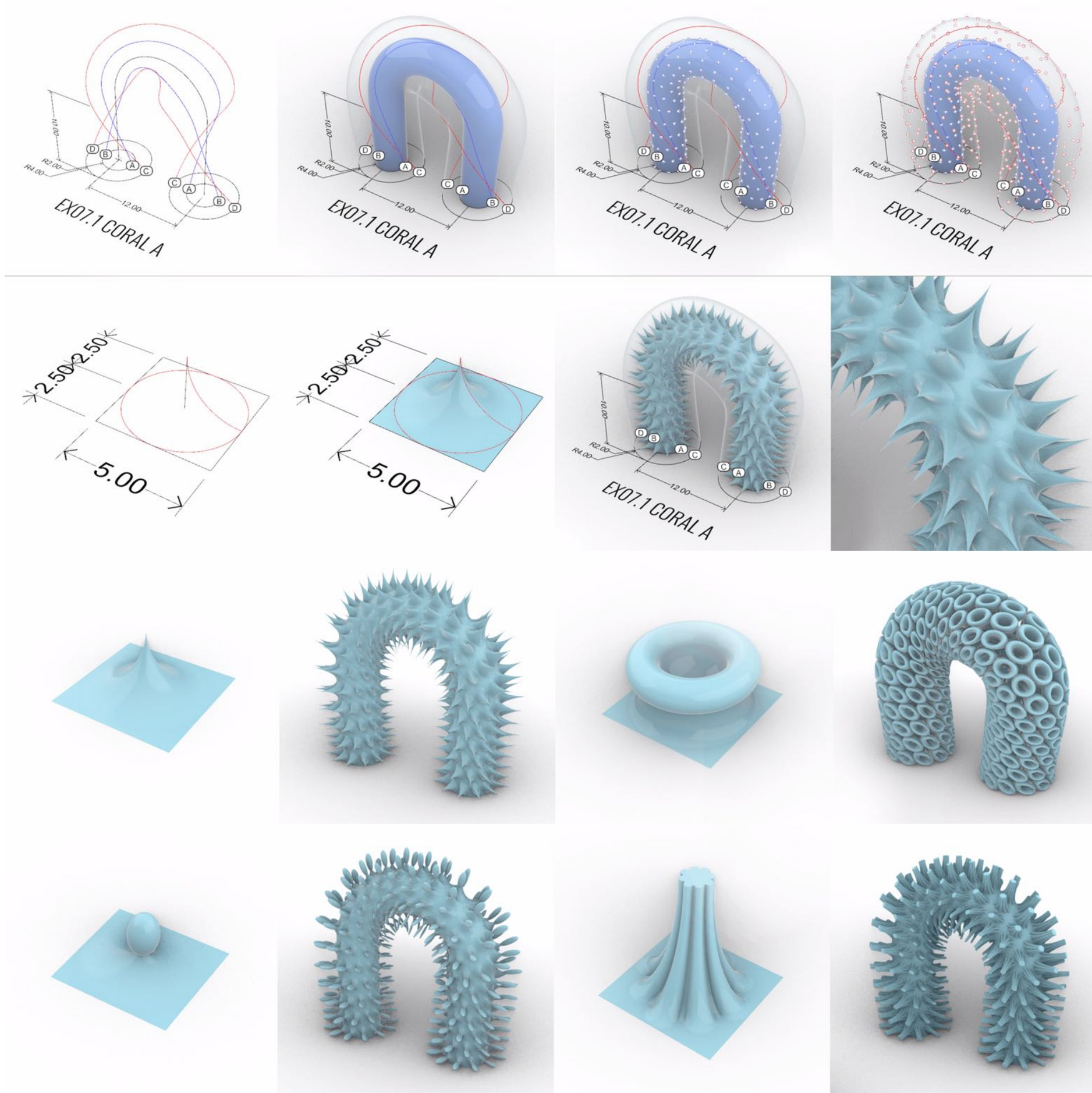
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

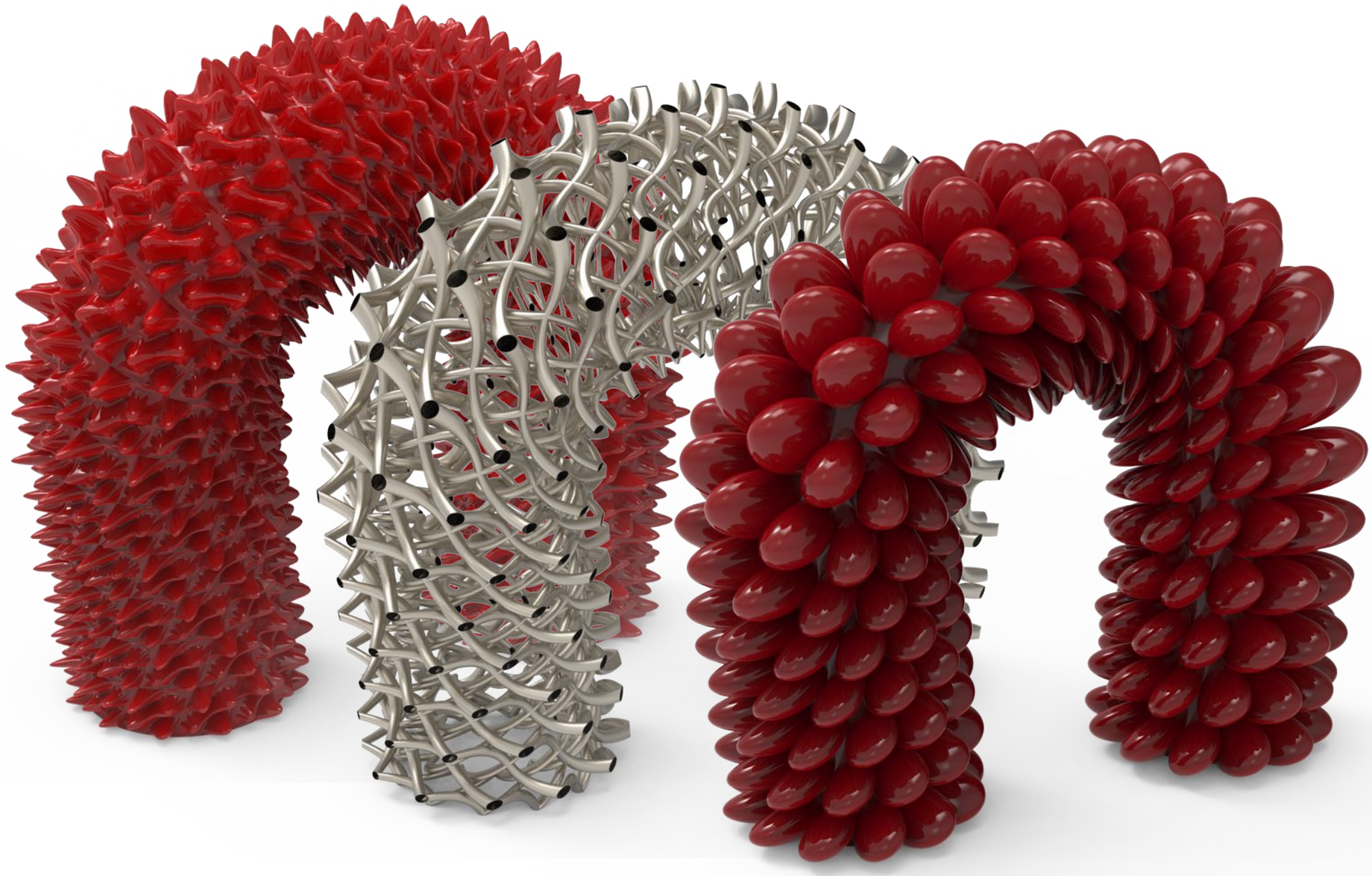
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

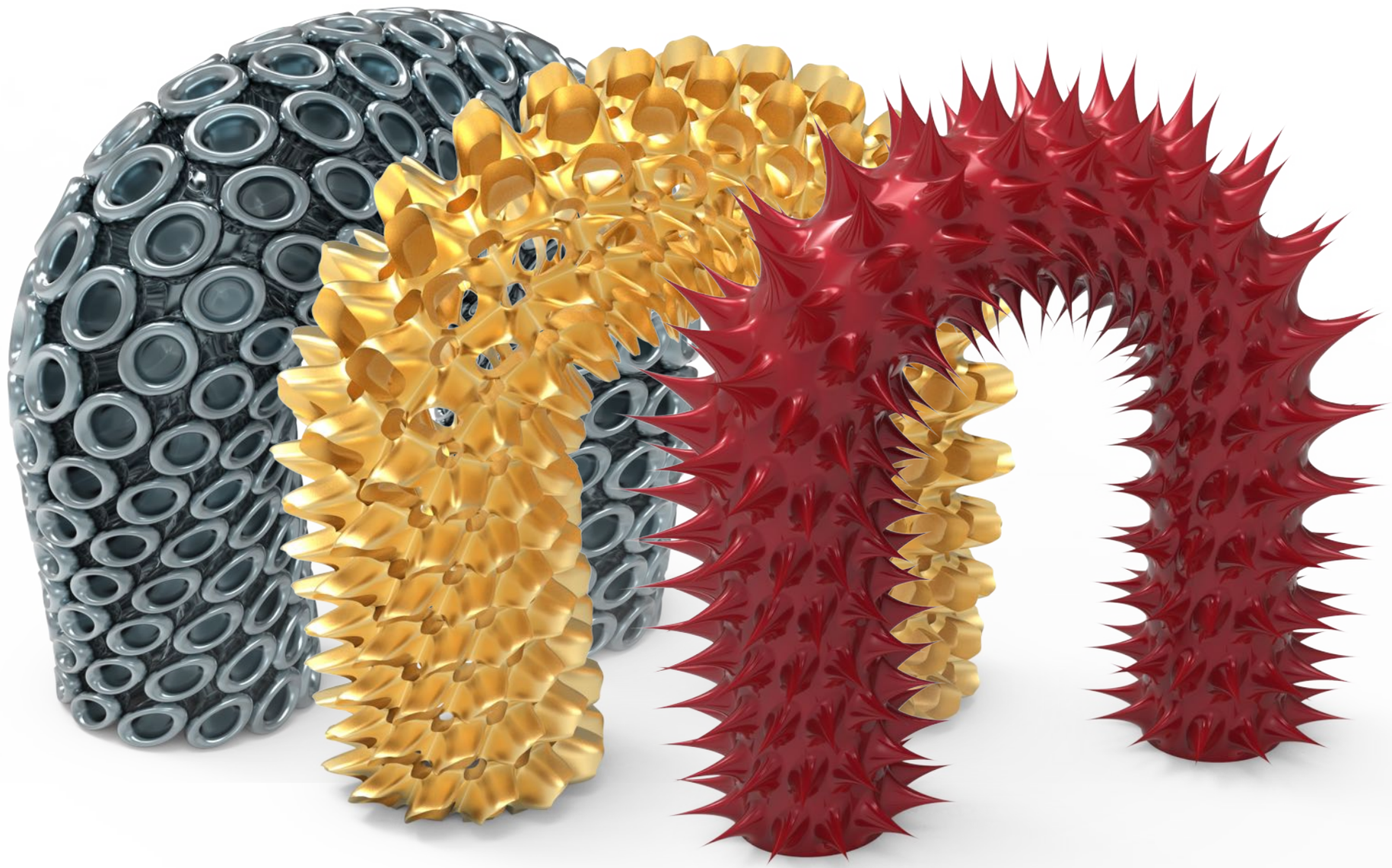
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

ARCOS - JANELAS

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

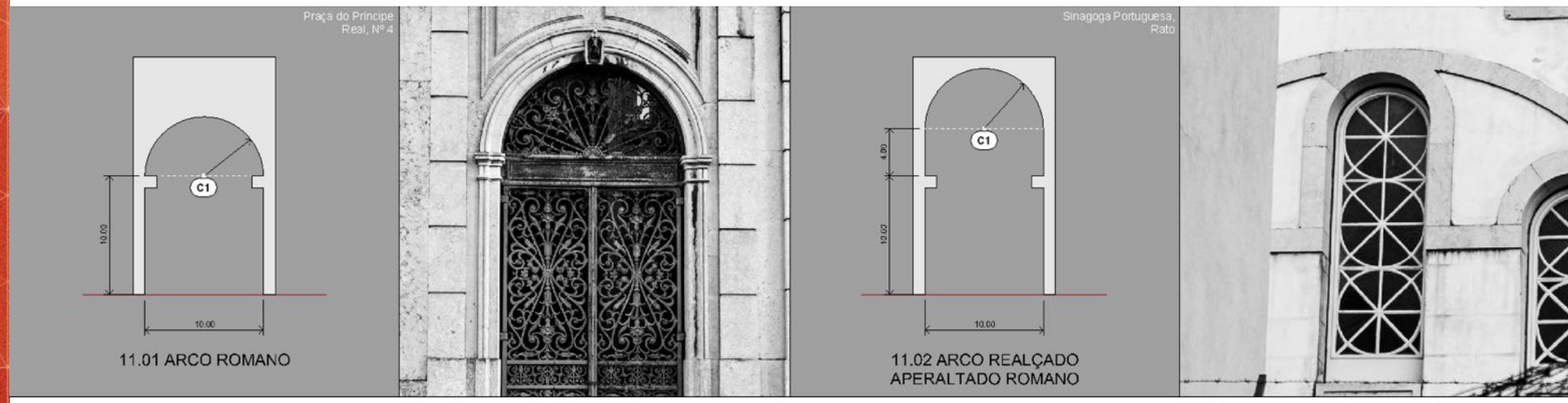
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

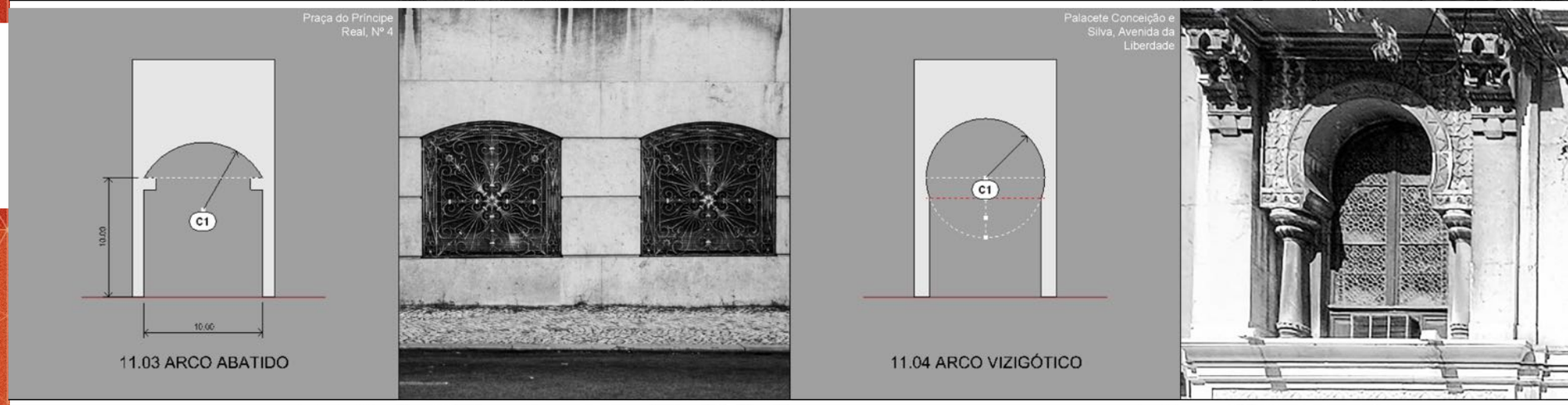
generative and geometric modeling

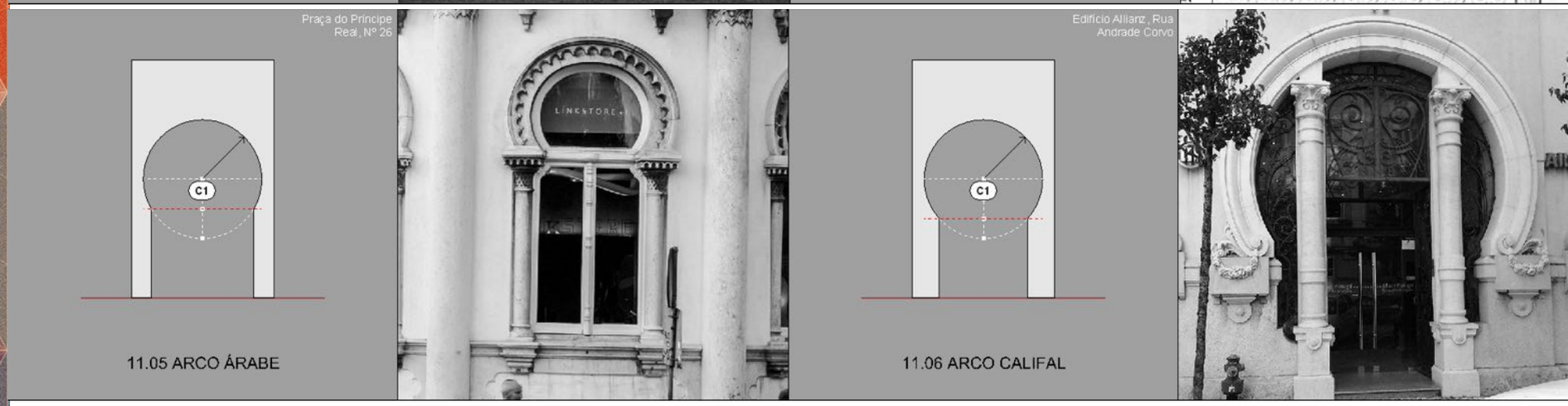
Exercícios

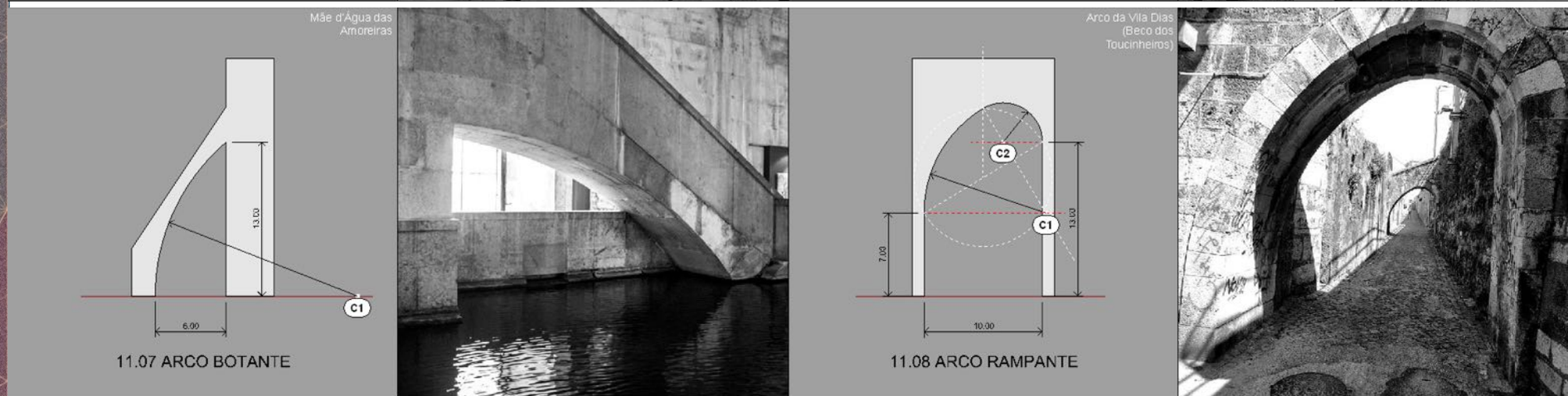
assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/









LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

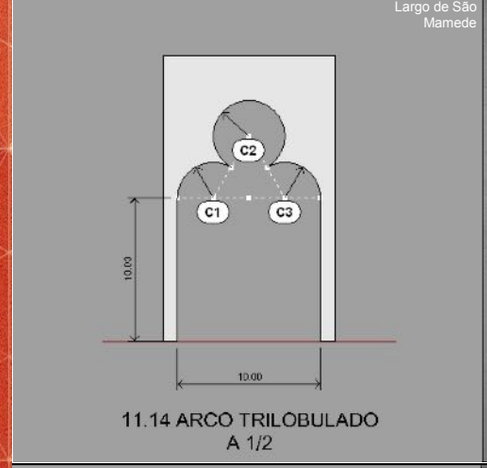
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

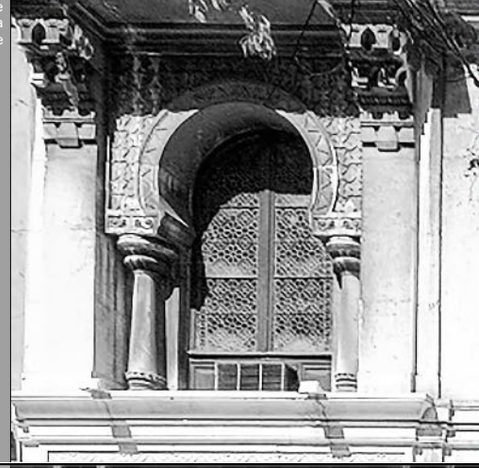
assessements

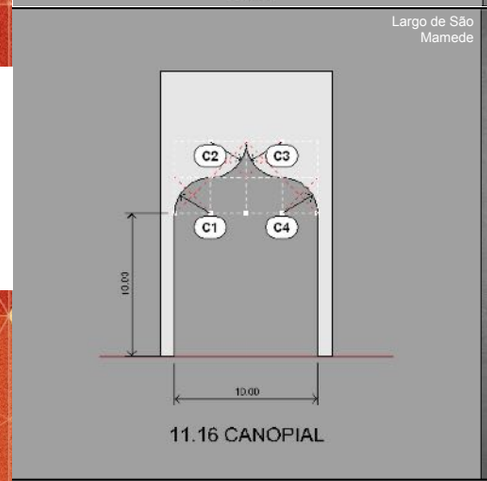
januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



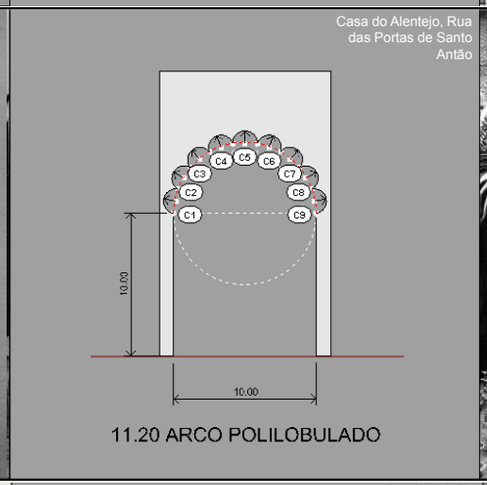
11.14 ARCO TRILOBULADO A 1/2

11.04 ARCO VIZIGÓTICO

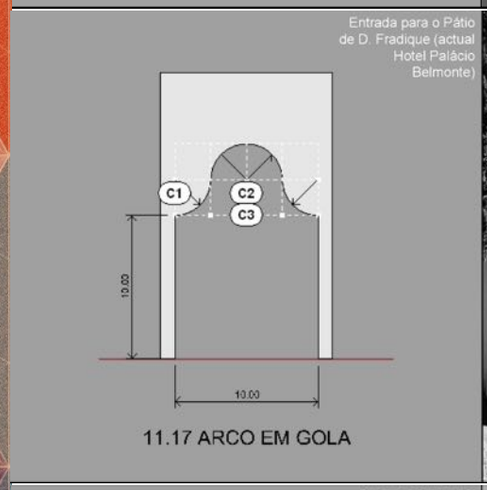




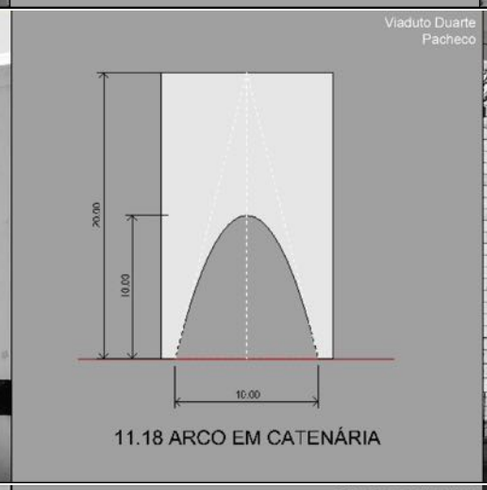
11.16 CANOPIAL



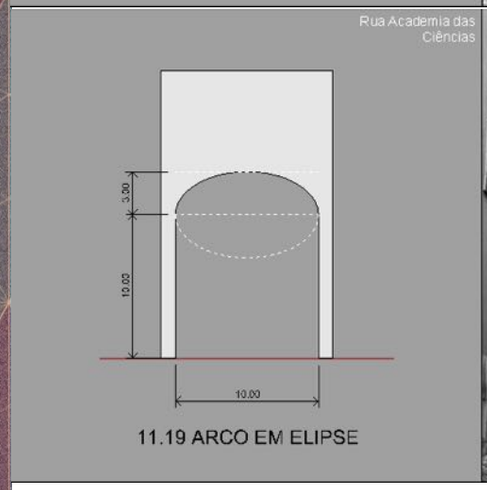
11.20 ARCO POLILOBULADO



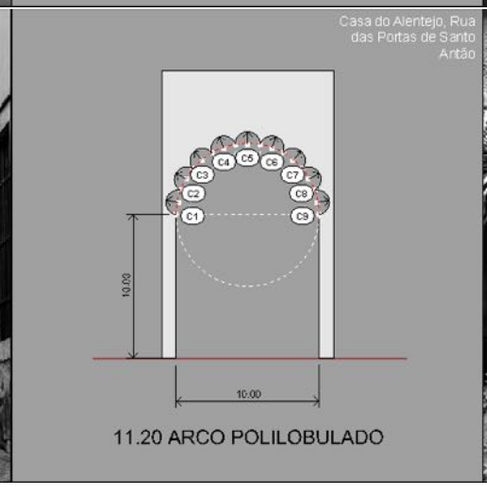
11.17 ARCO EM GOLA



11.18 ARCO EM CATENÁRIA



11.19 ARCO EM ELIPSE



11.20 ARCO POLILOBULADO

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

ABÓBADAS

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

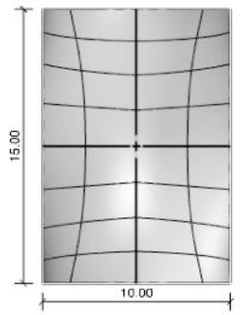
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

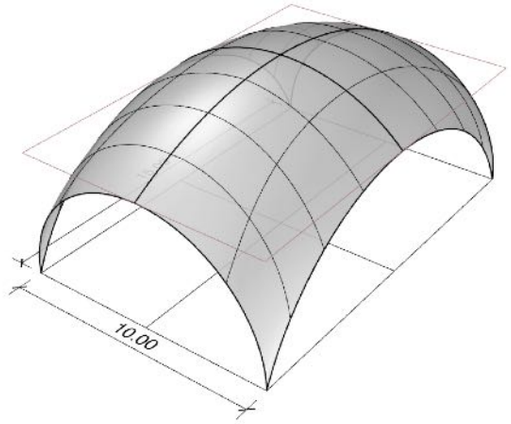
Exercícios

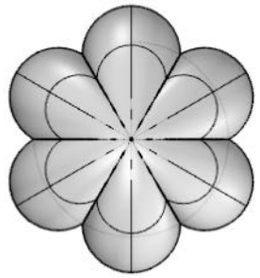
assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

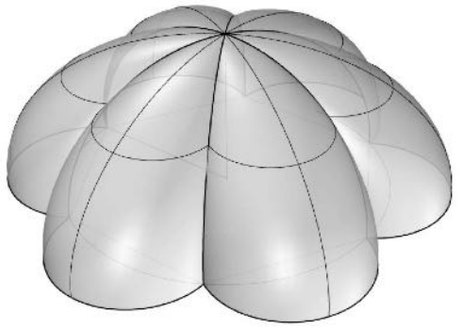


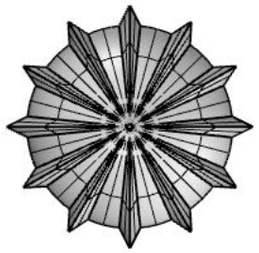
12.21 ABÓBADA DE VELA ALONGADA



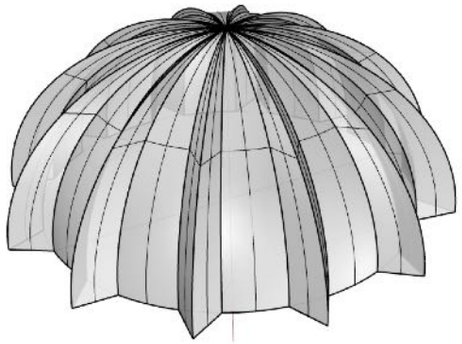


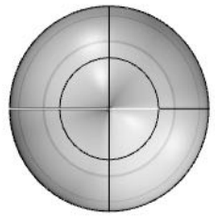
12.22 ABÓBADA ALVEOLADA



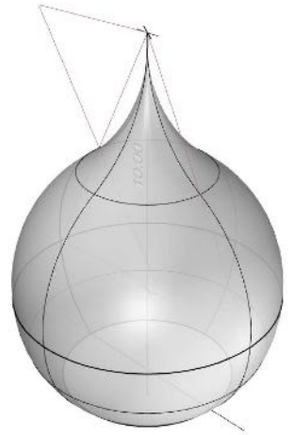


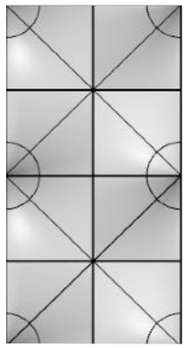
12.23 ABÓBADA "GALLONEDA"
OU ADORNADA

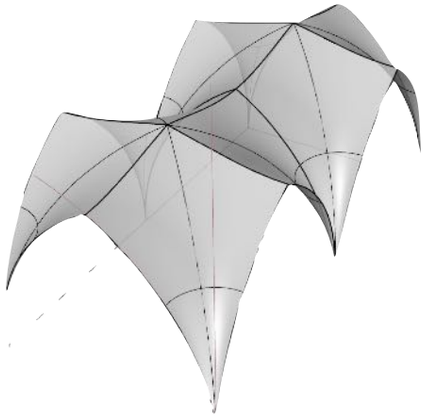


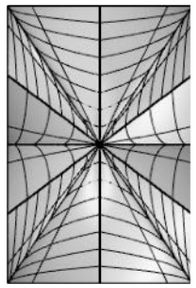


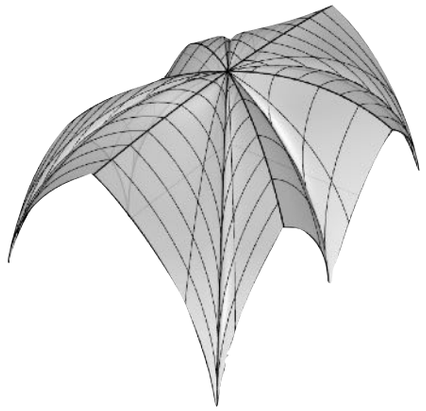
12.24 ABÓBADA DE BOLBO

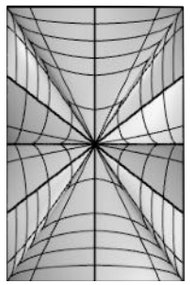


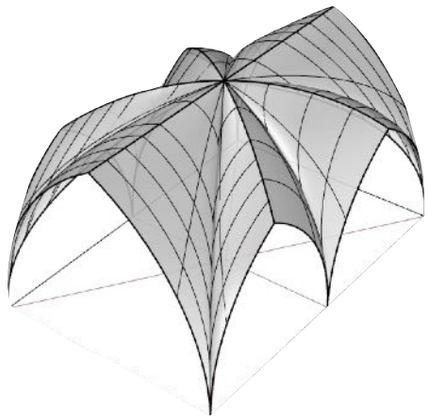


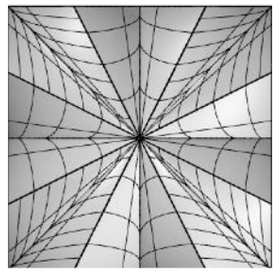


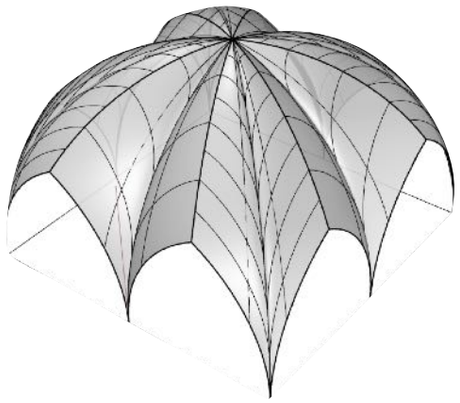












FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

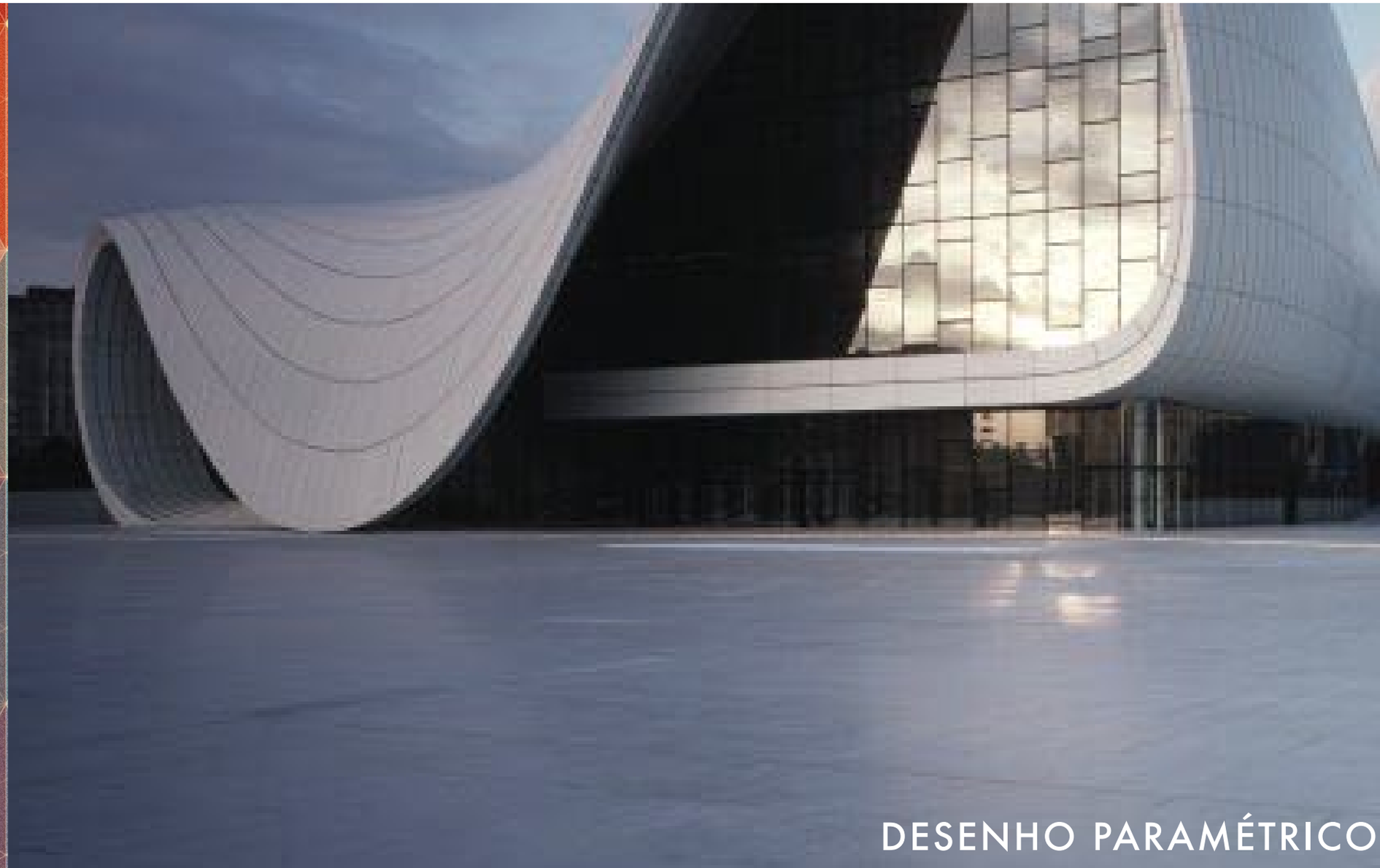
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

DESENHO PARAMÉTRICO

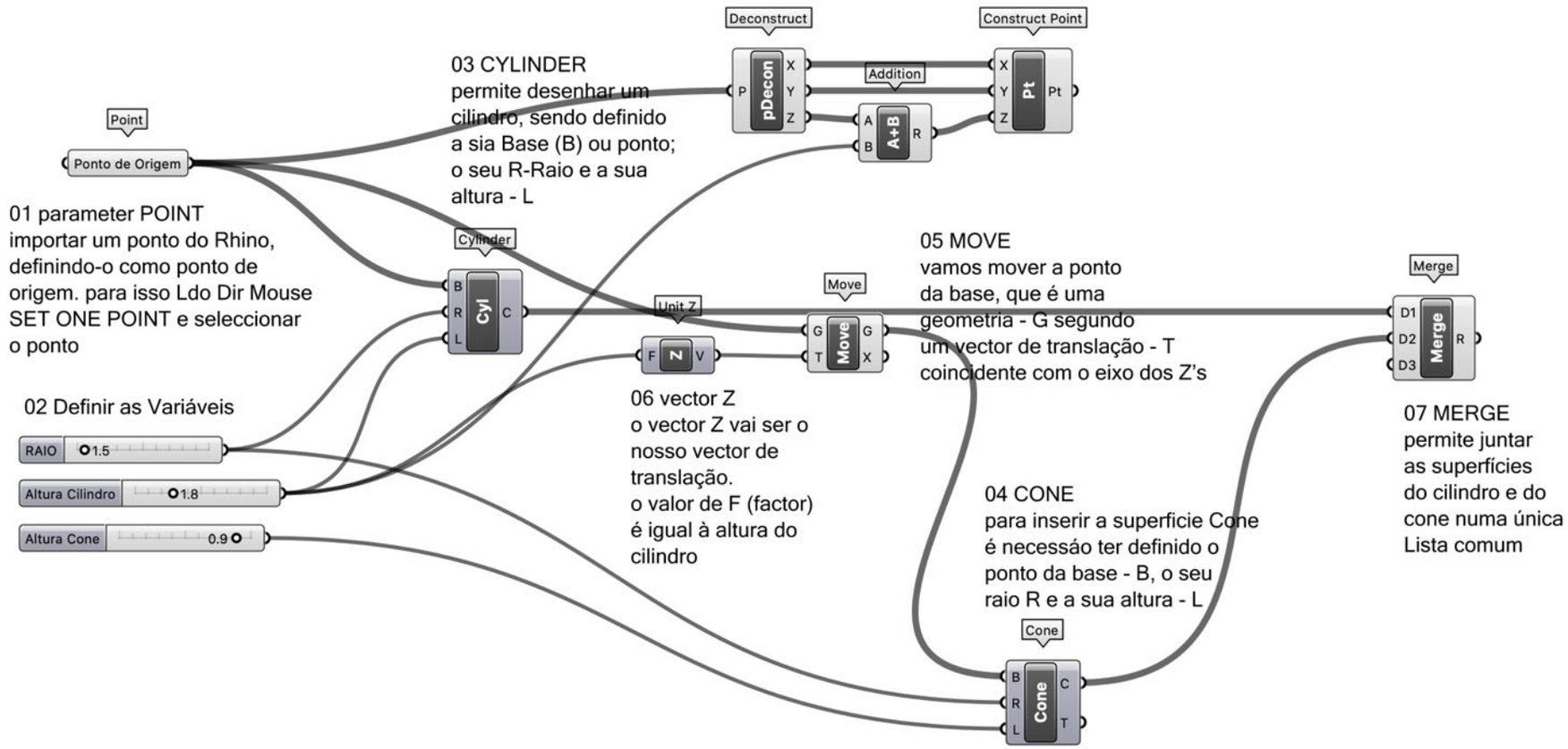
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

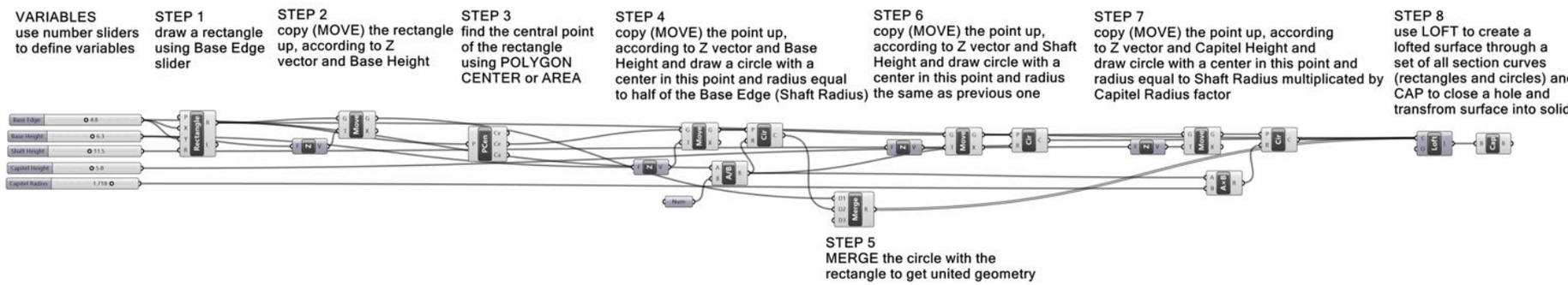
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

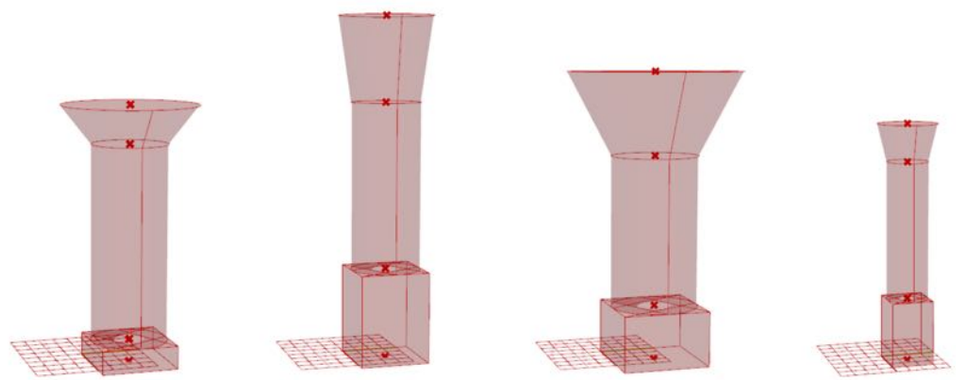
generative and geometric modeling

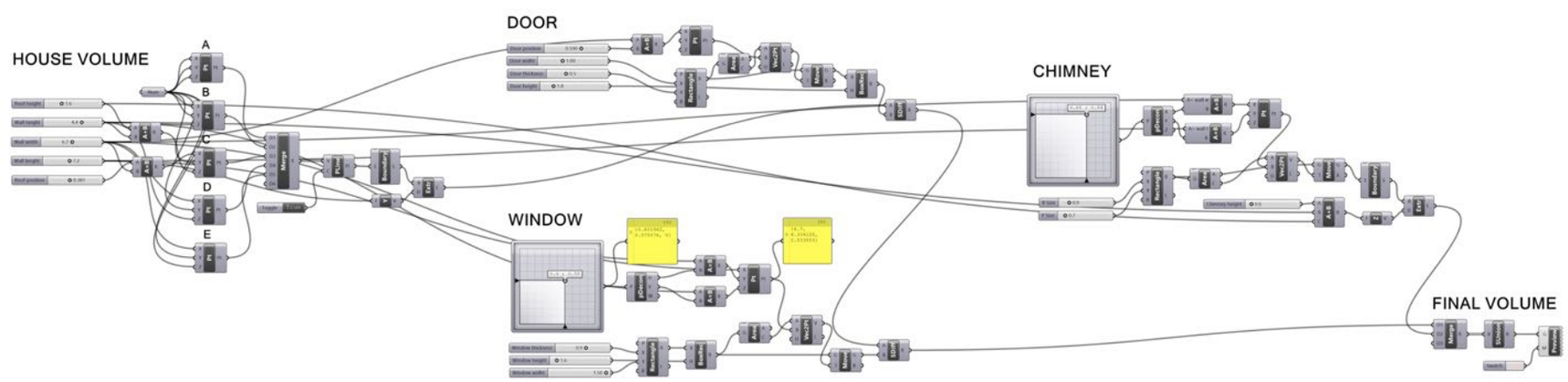
Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/







LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

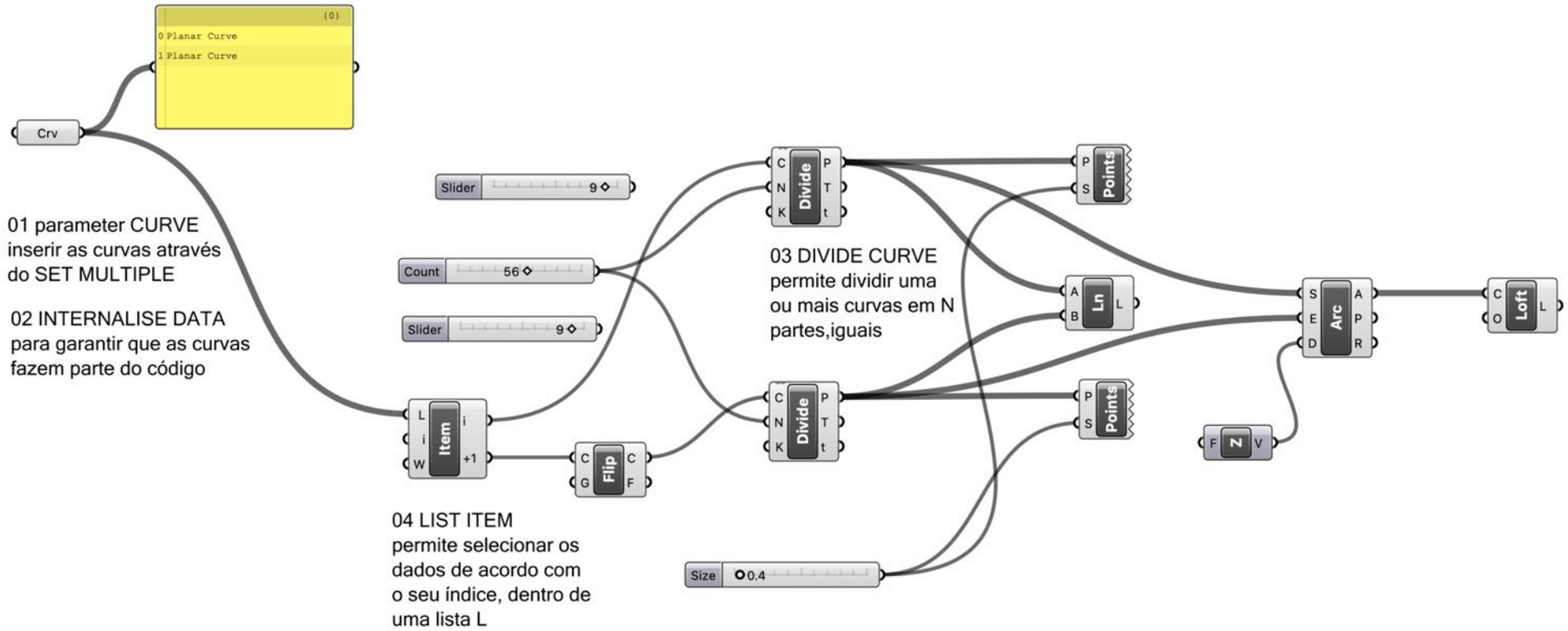
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

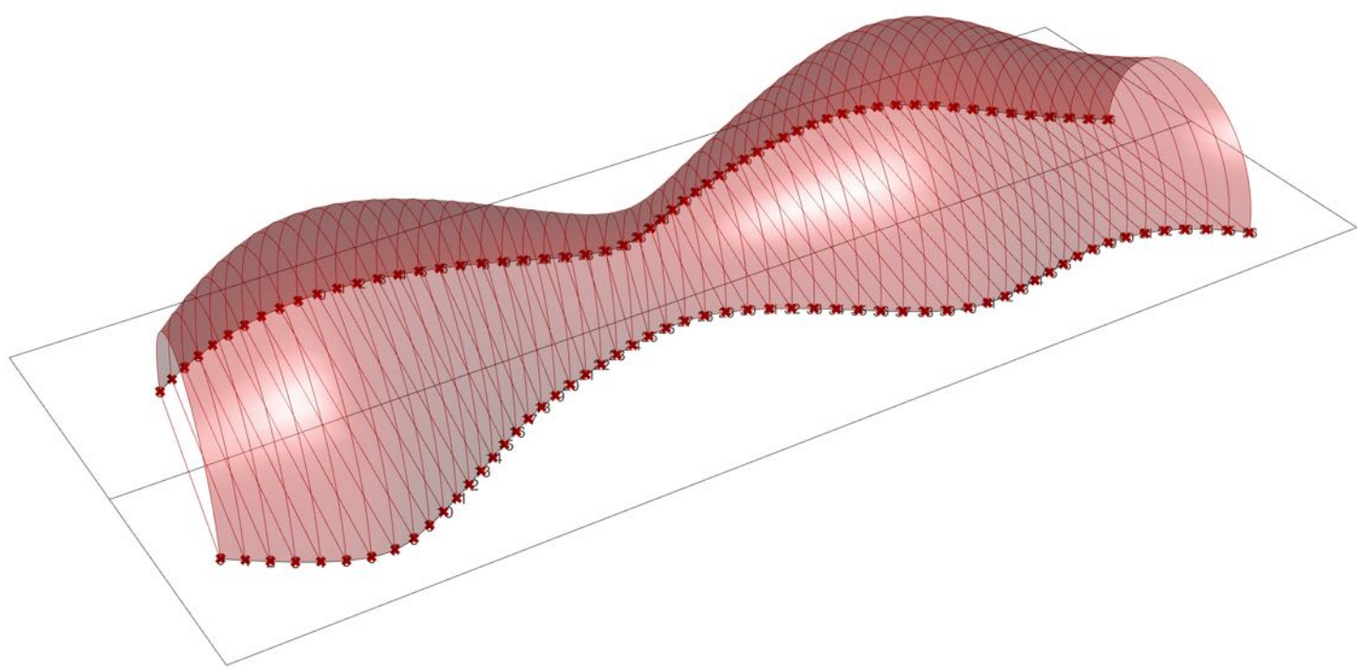
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

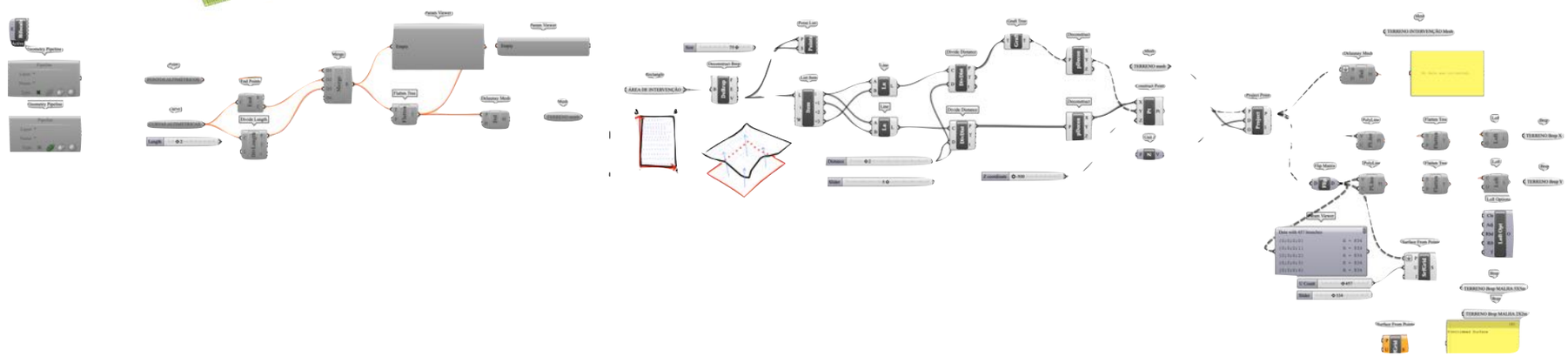
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

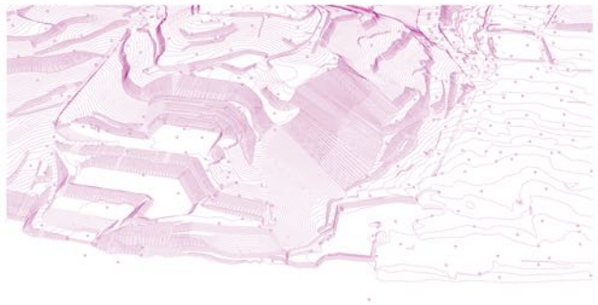
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

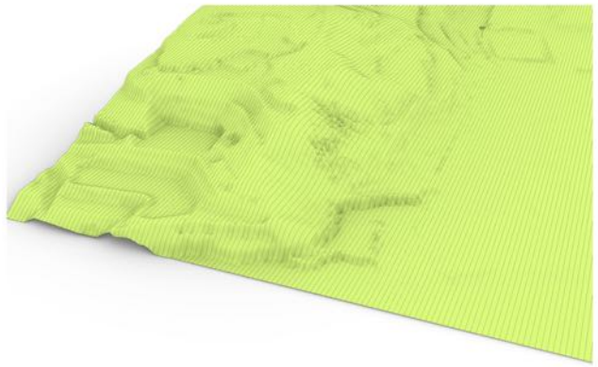
Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

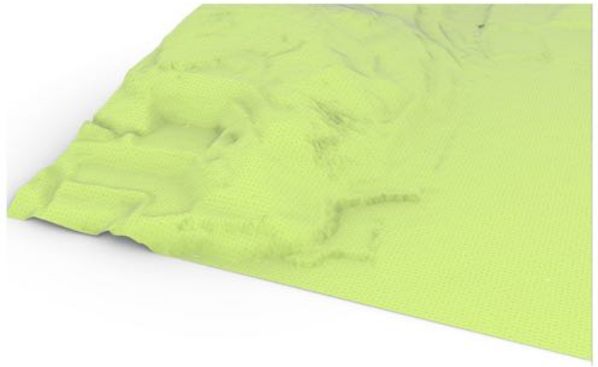


LAYER I - Terreno Curvas de nível e Pontos altimétricos

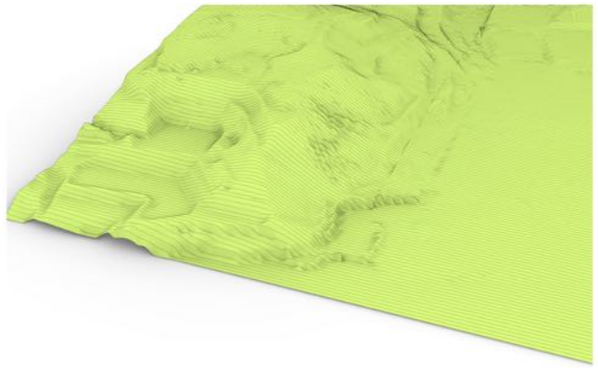


LAYER B - Terreno Brep X

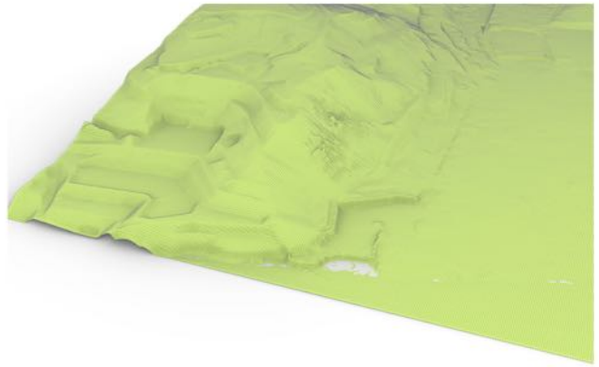
LAYER D - Terreno Malha 5x5m



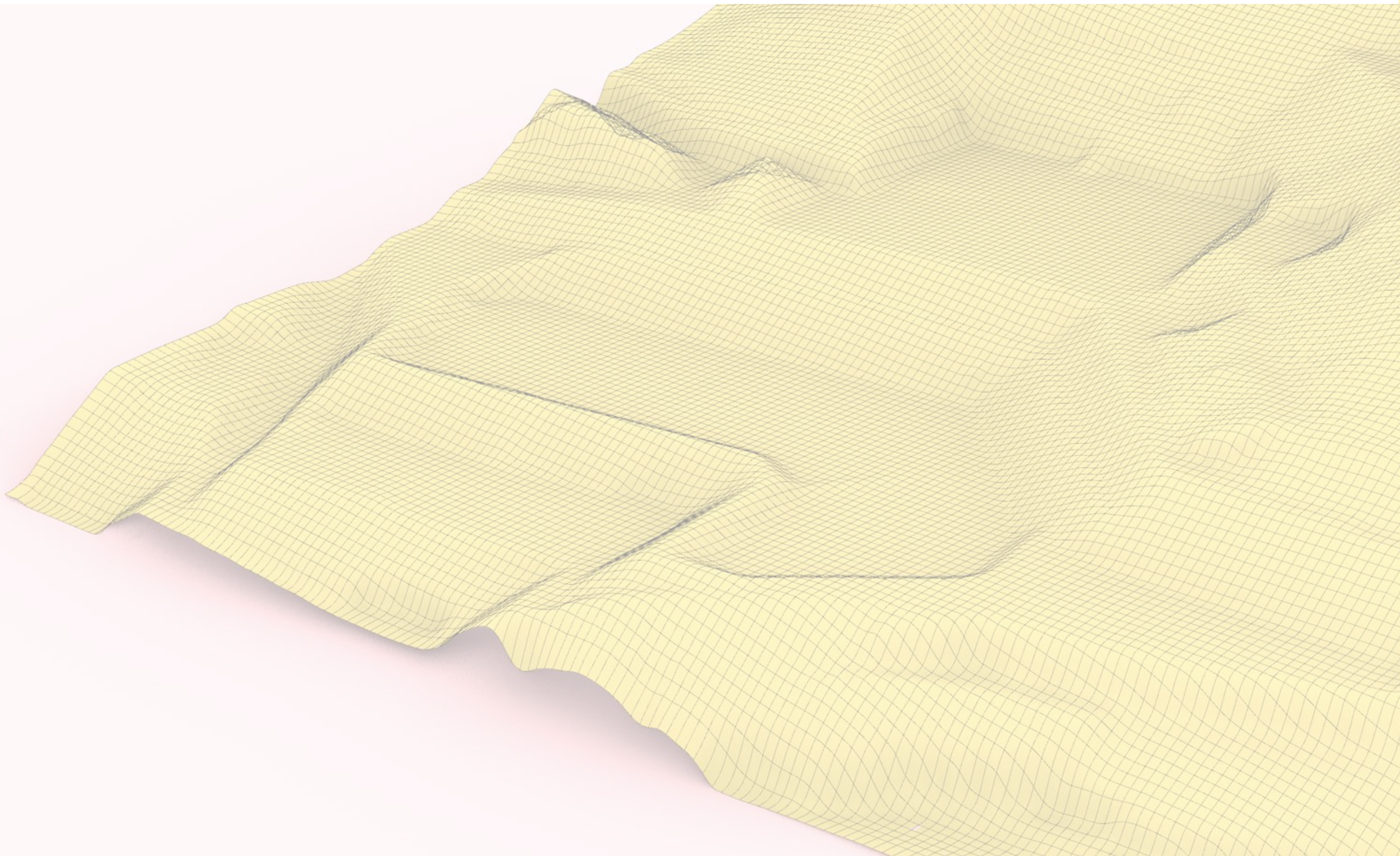
LAYER A - Terreno Implantação Mesh



LAYER C - Terreno Brep Y



LAYER E - Terreno Malha 2x2m



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022

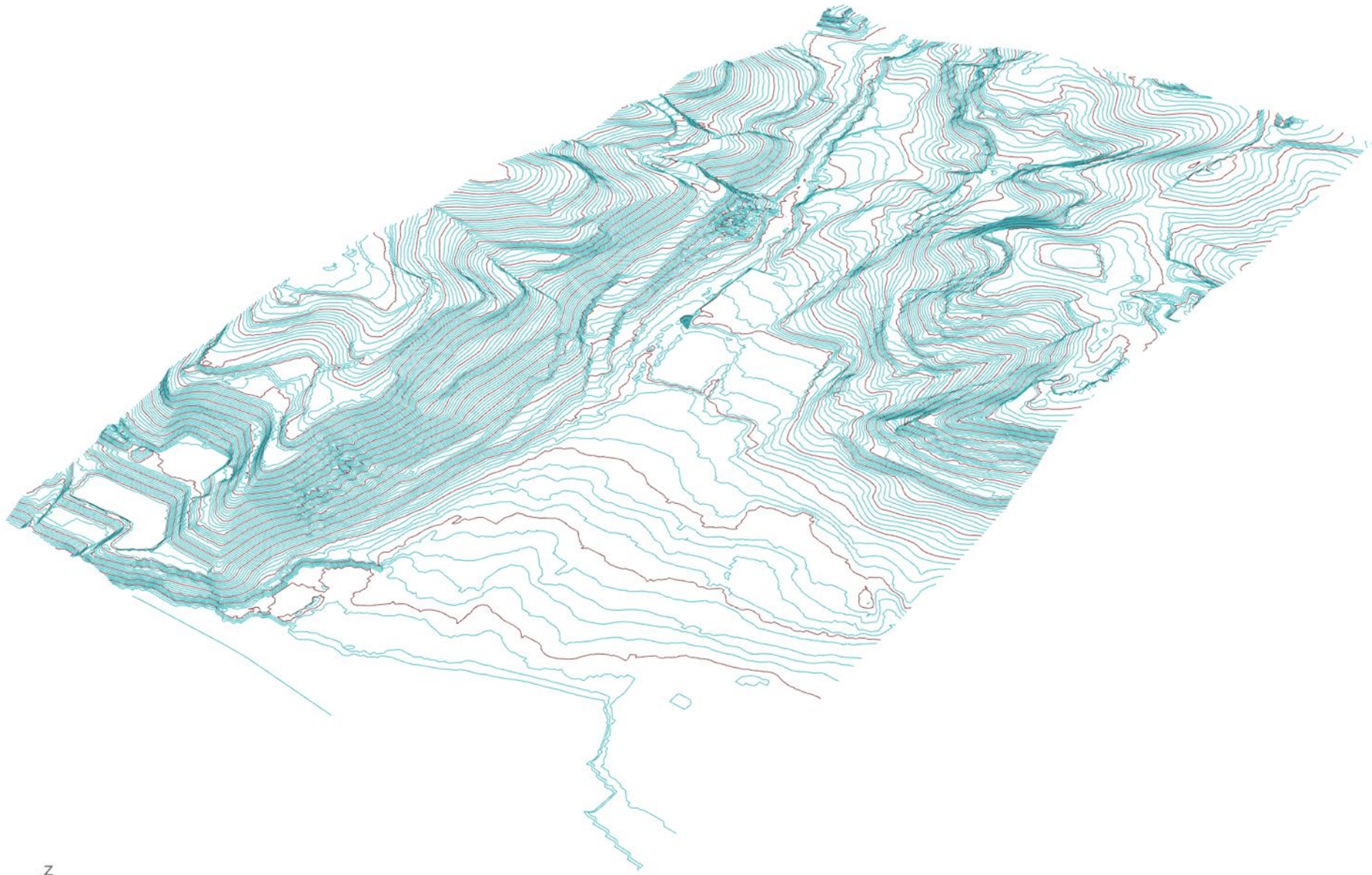
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

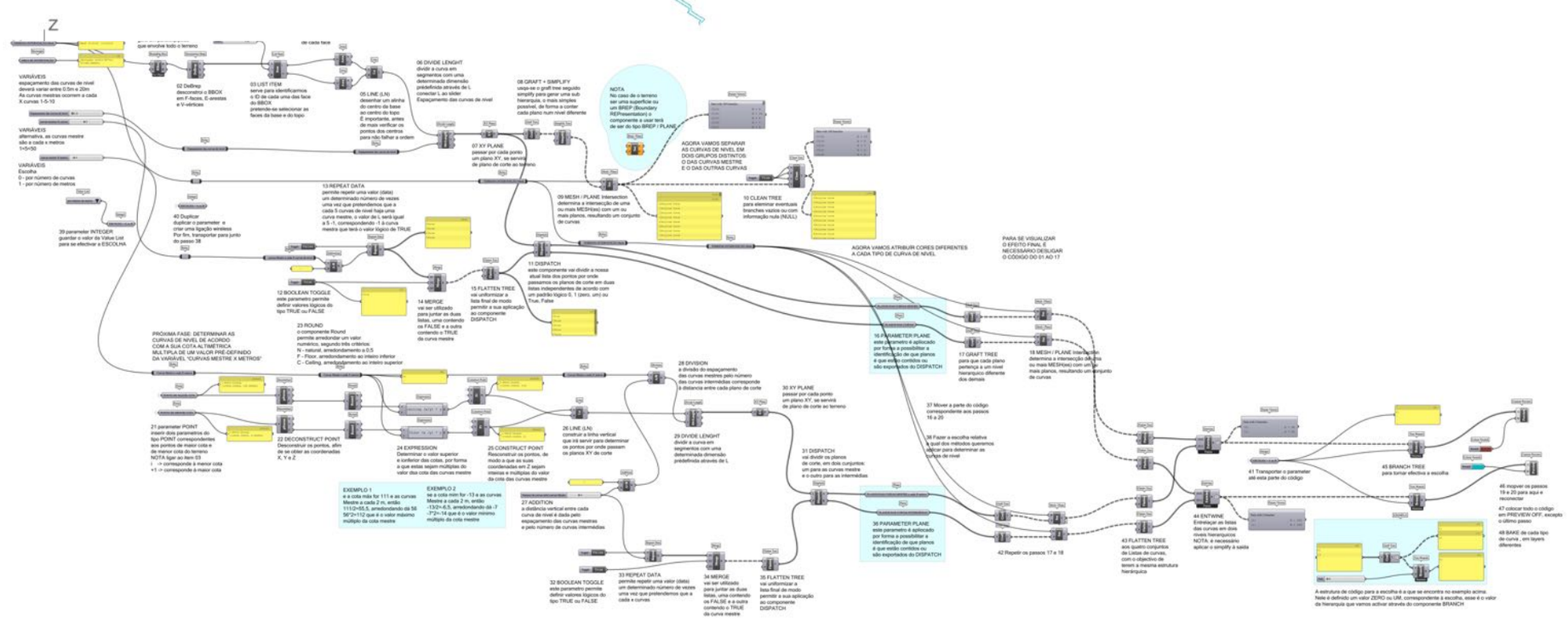
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

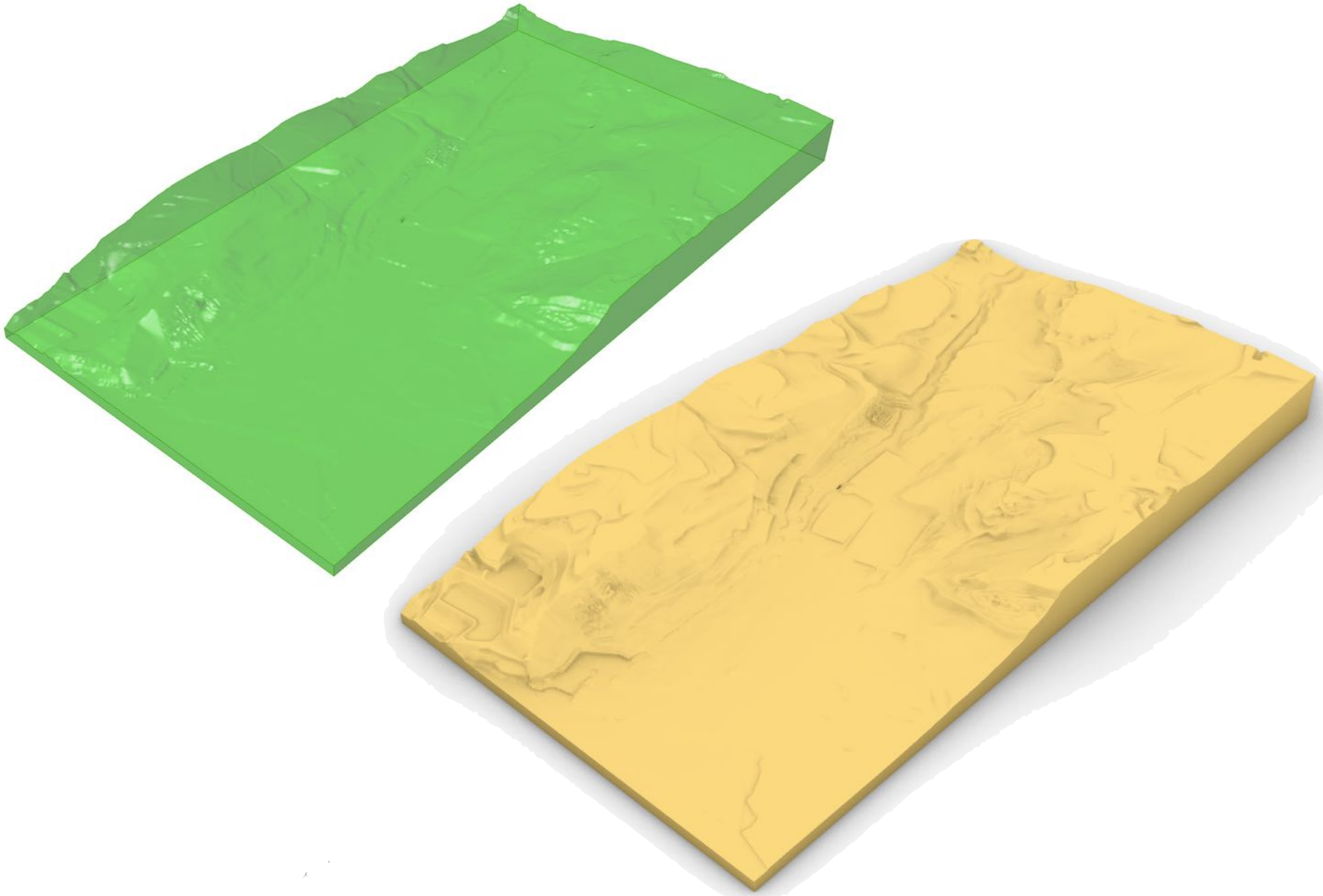
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

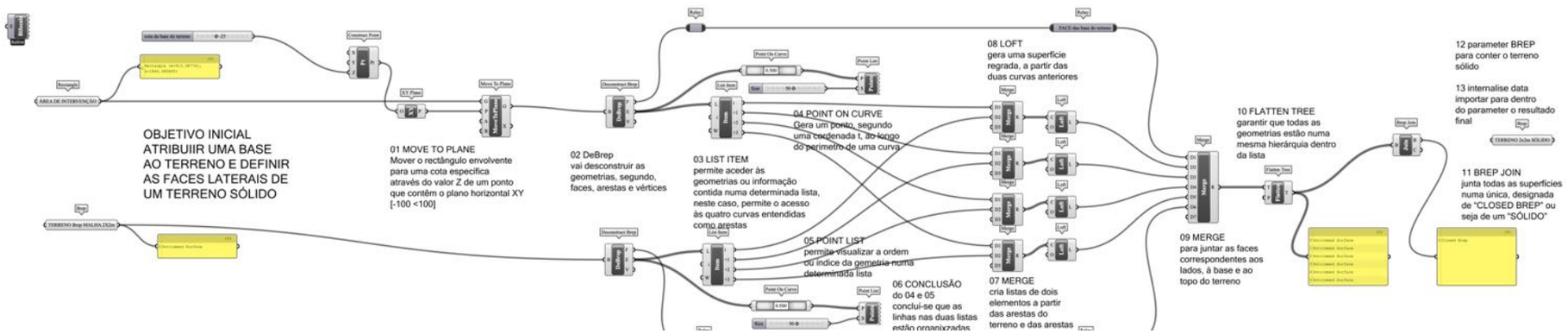
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

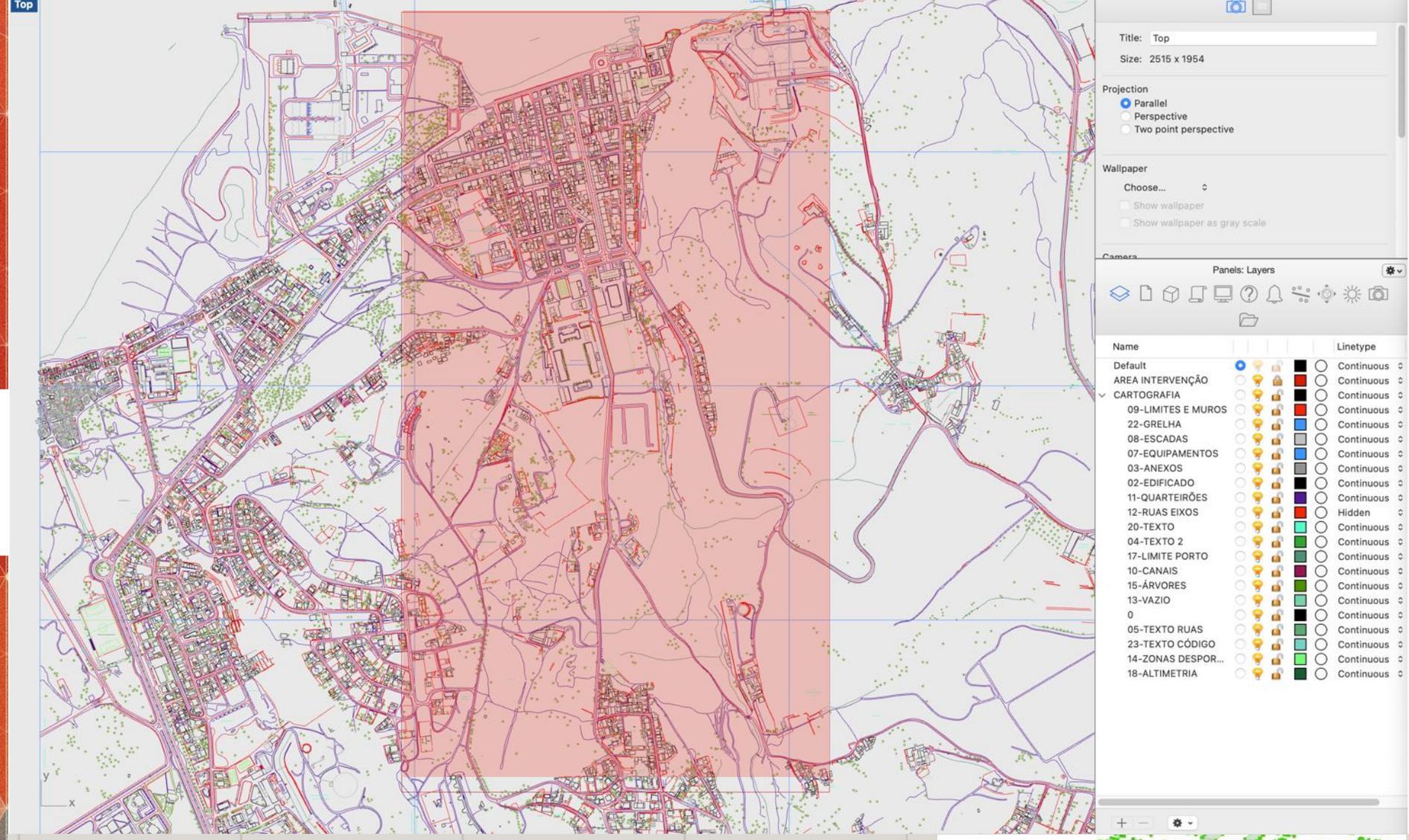
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

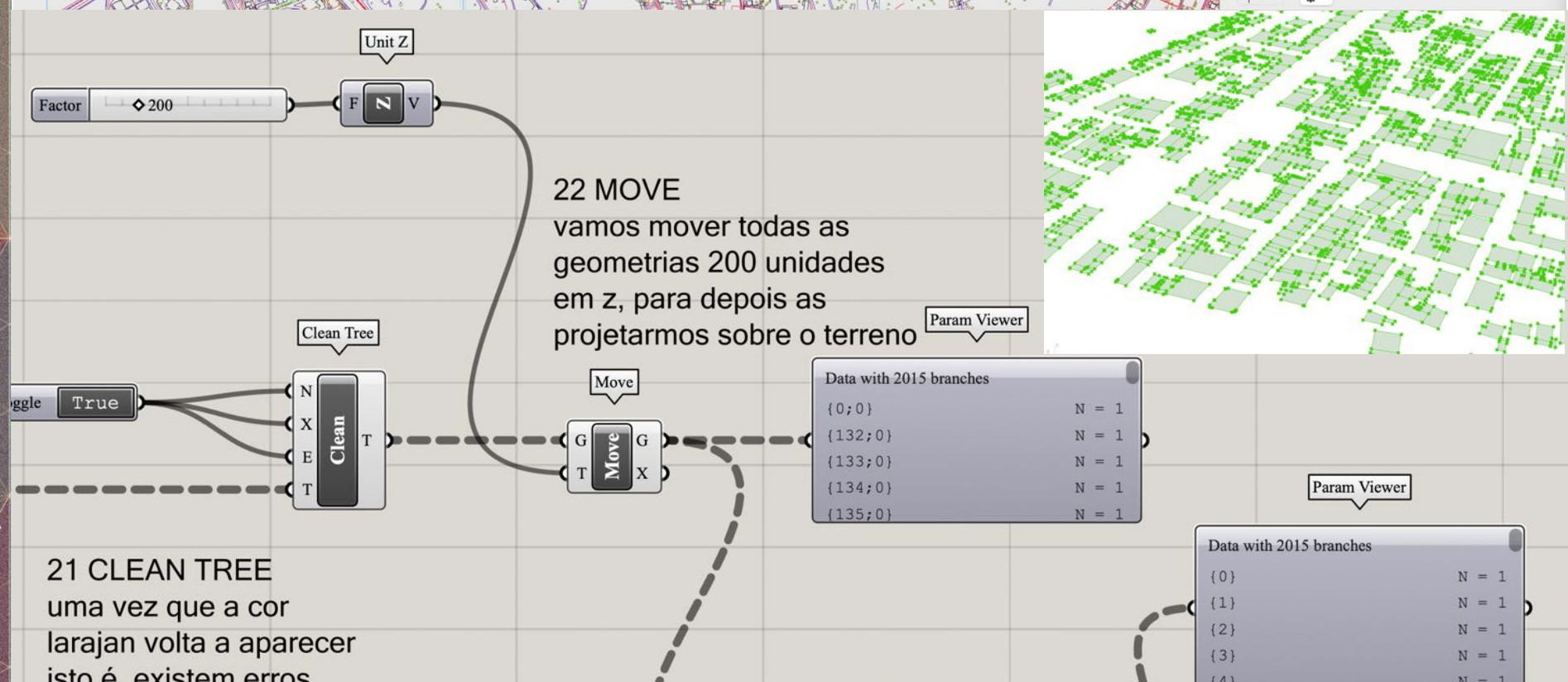
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

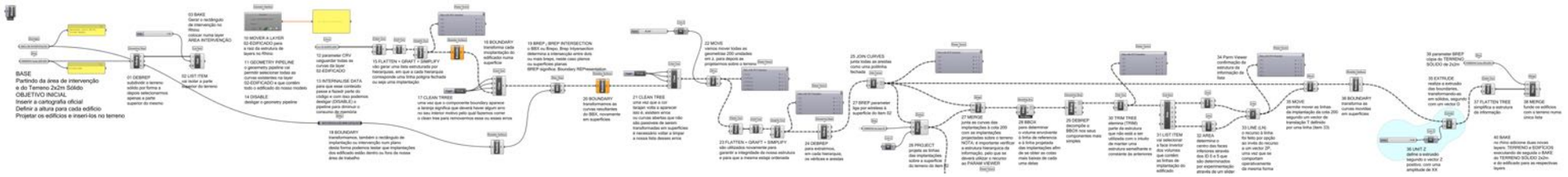
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

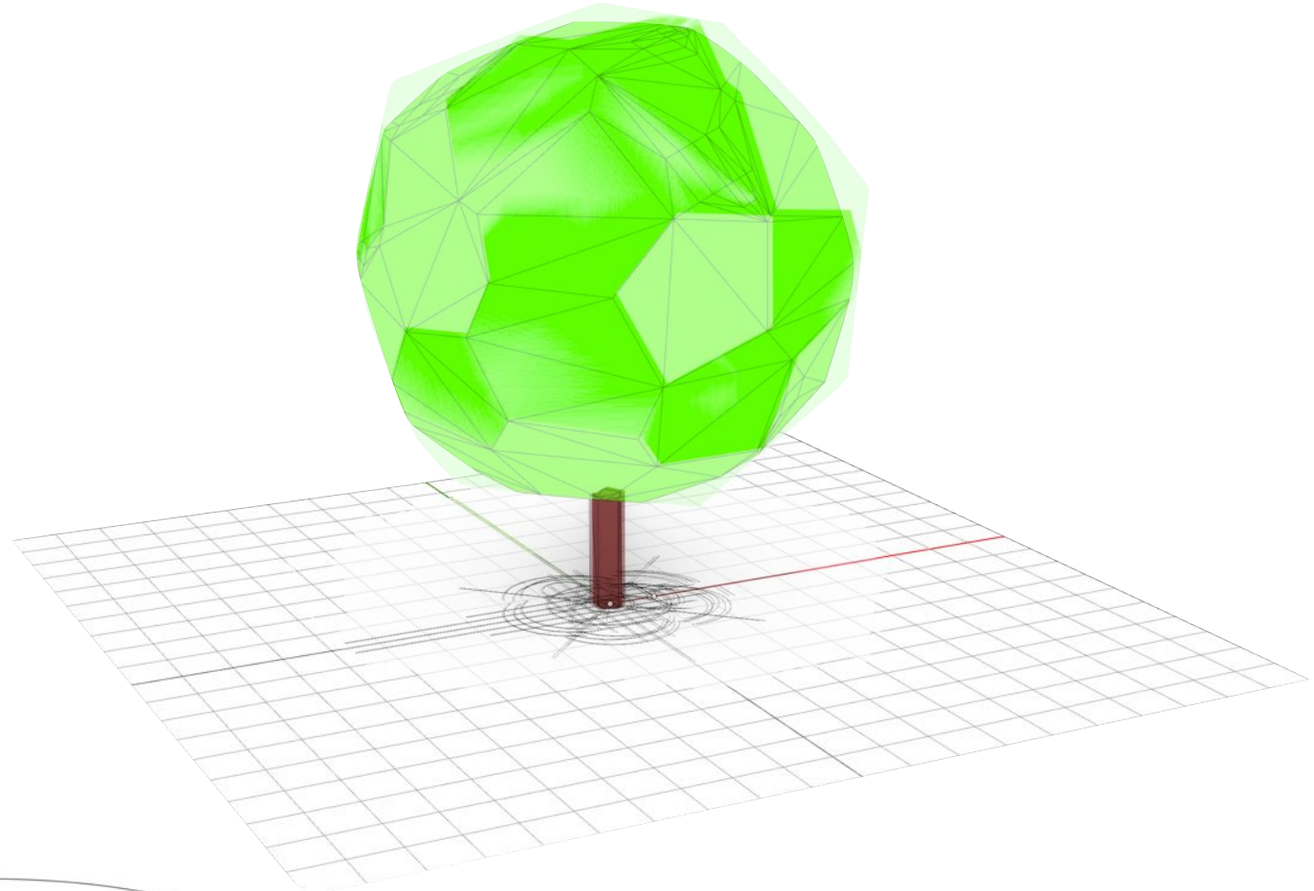
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

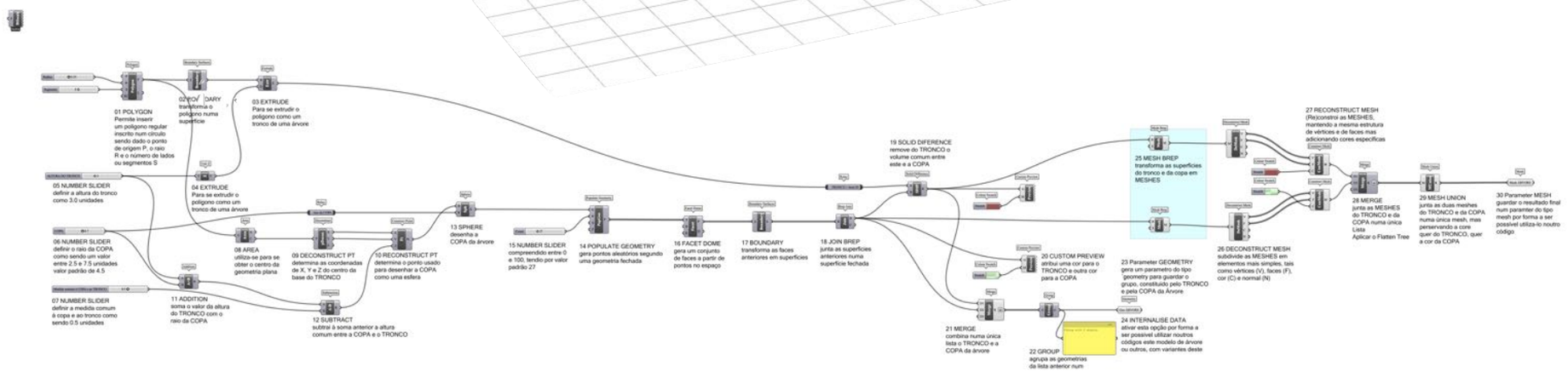
generative and geometric modeling

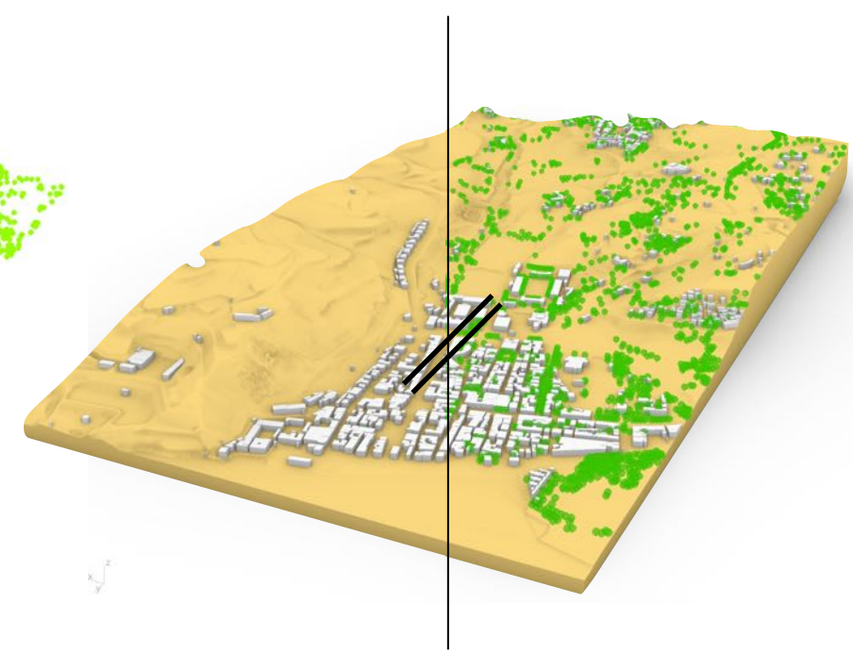
Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/







LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

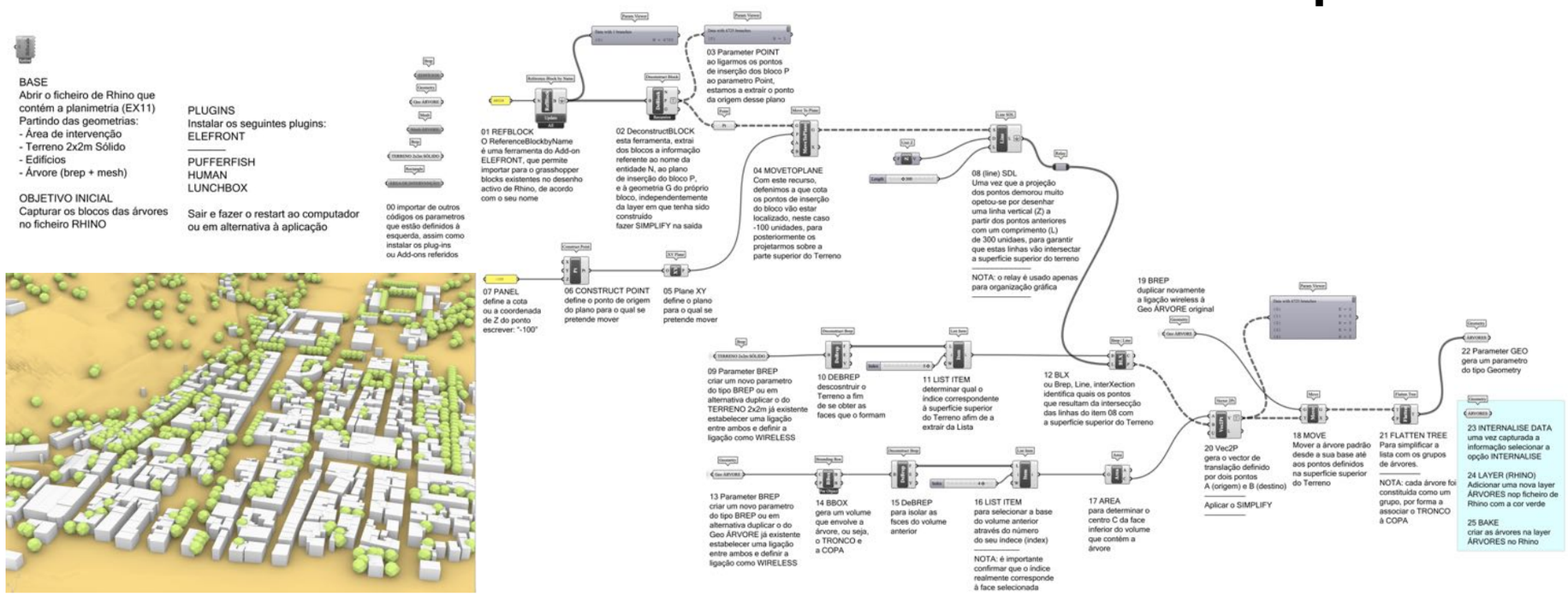
Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

antes ...

... depois



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

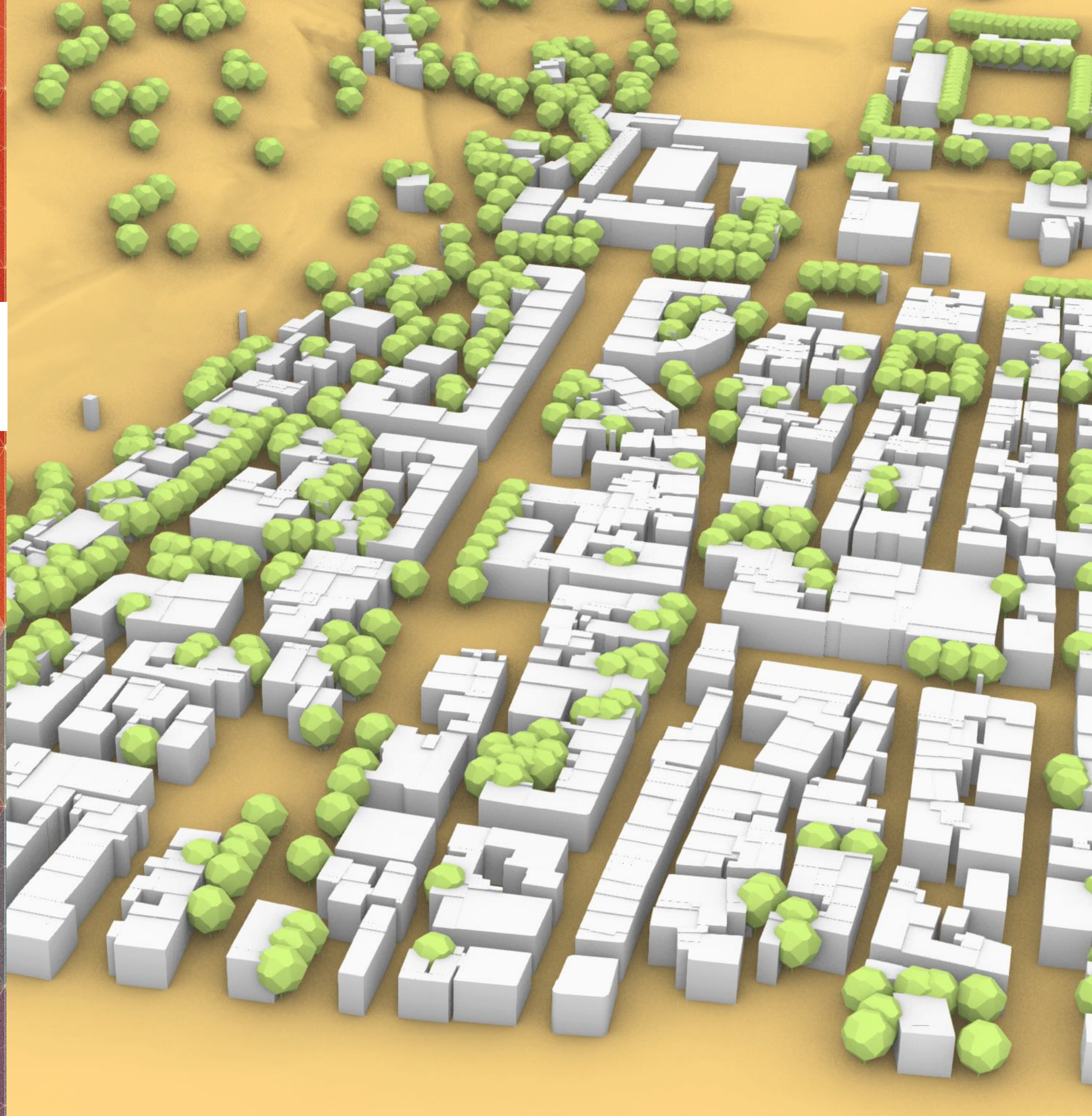
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

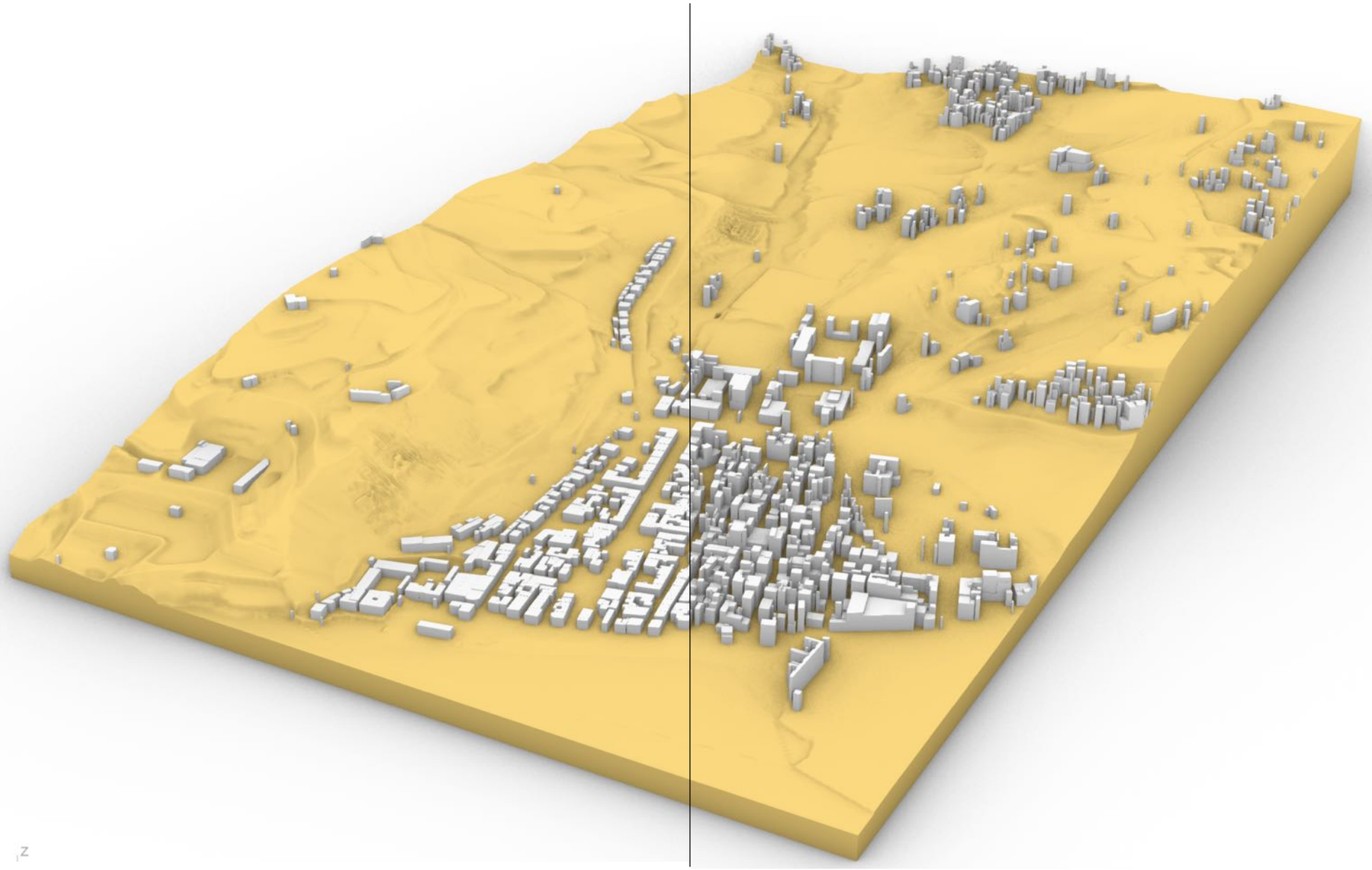
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

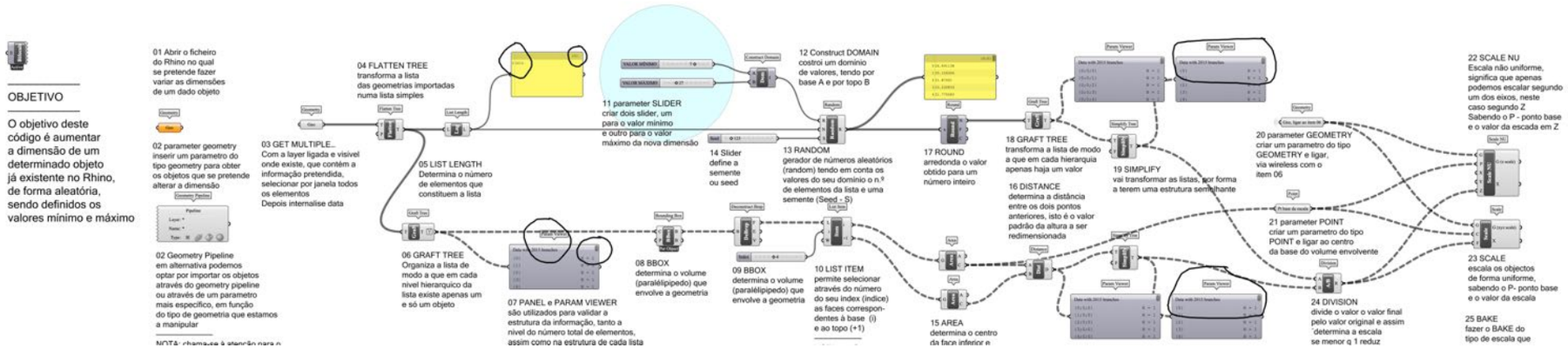
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

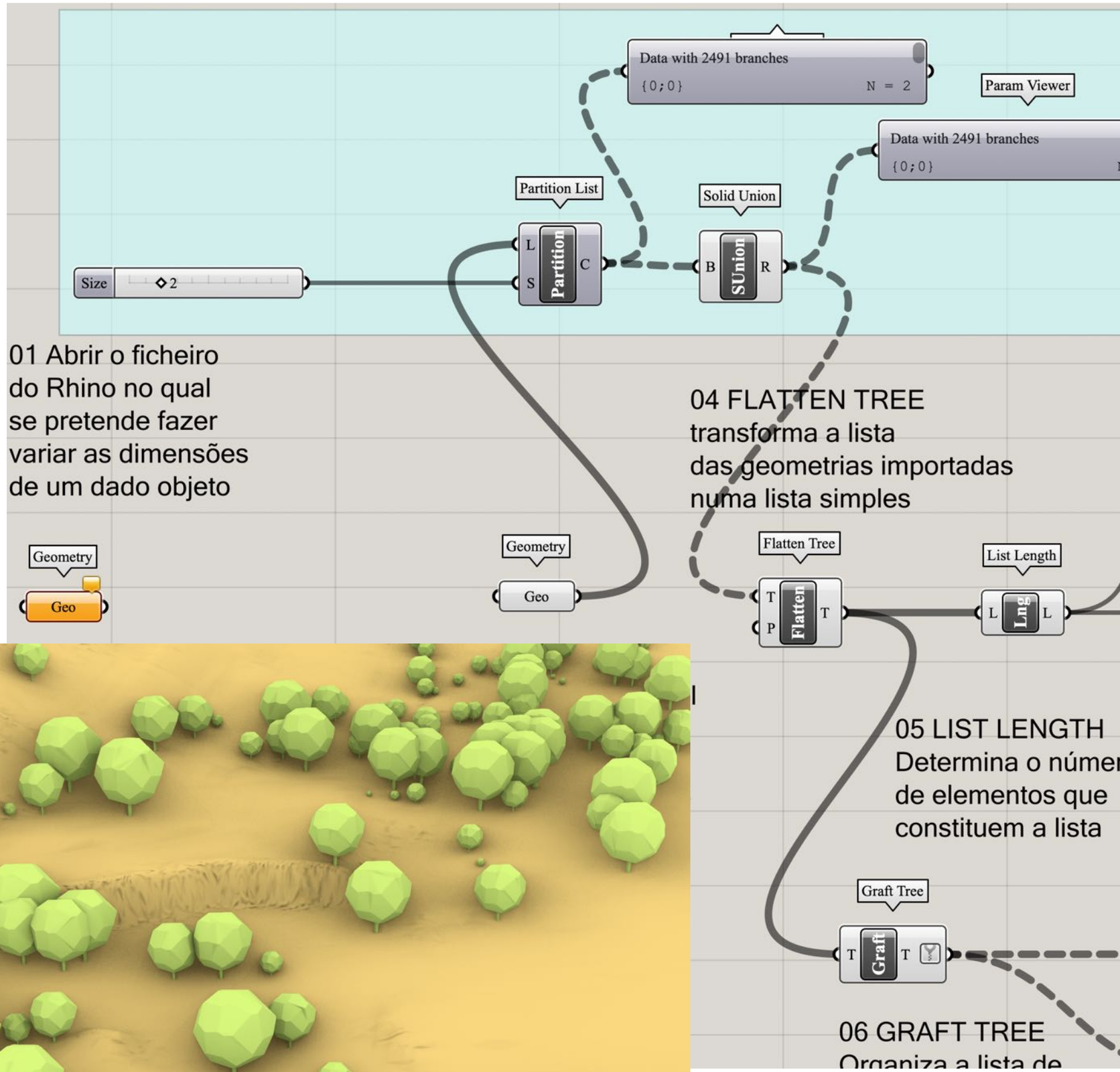
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

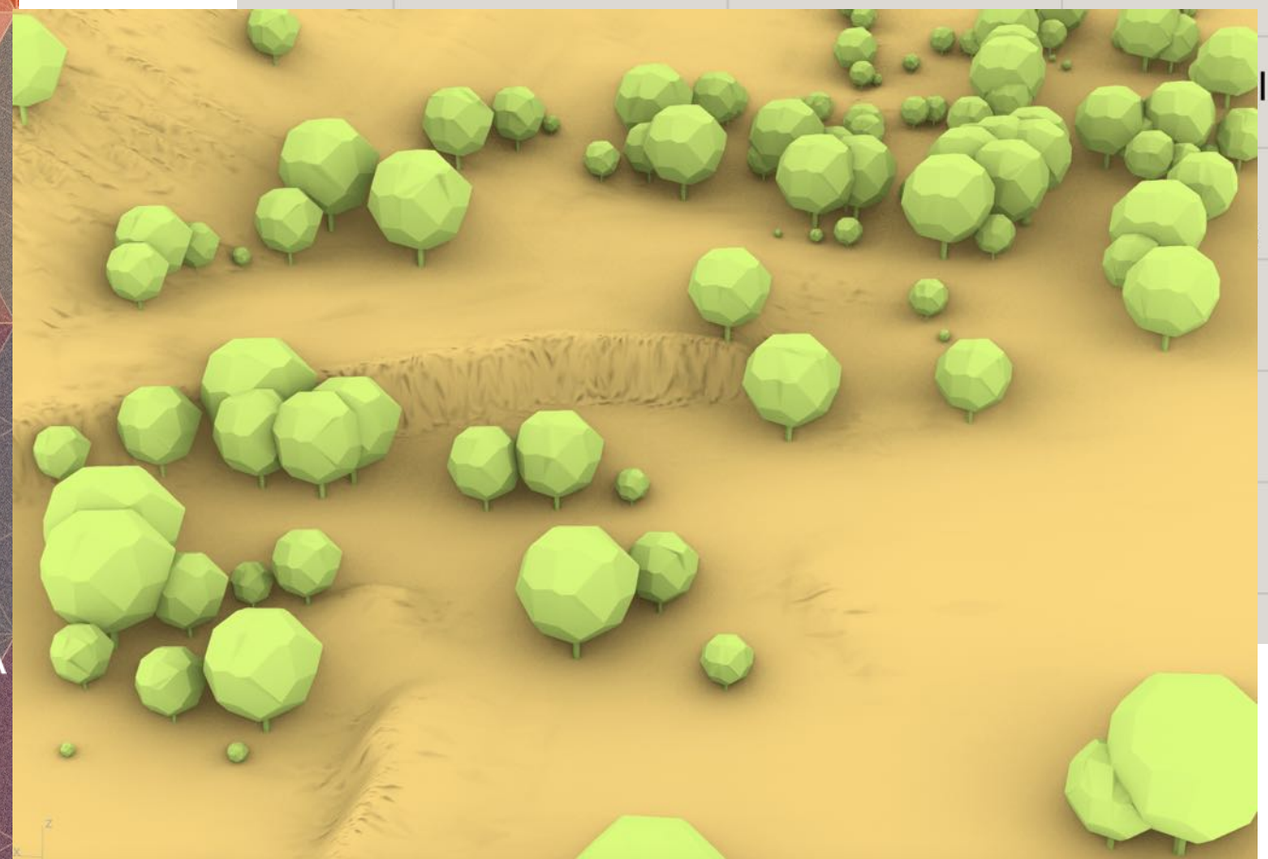
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

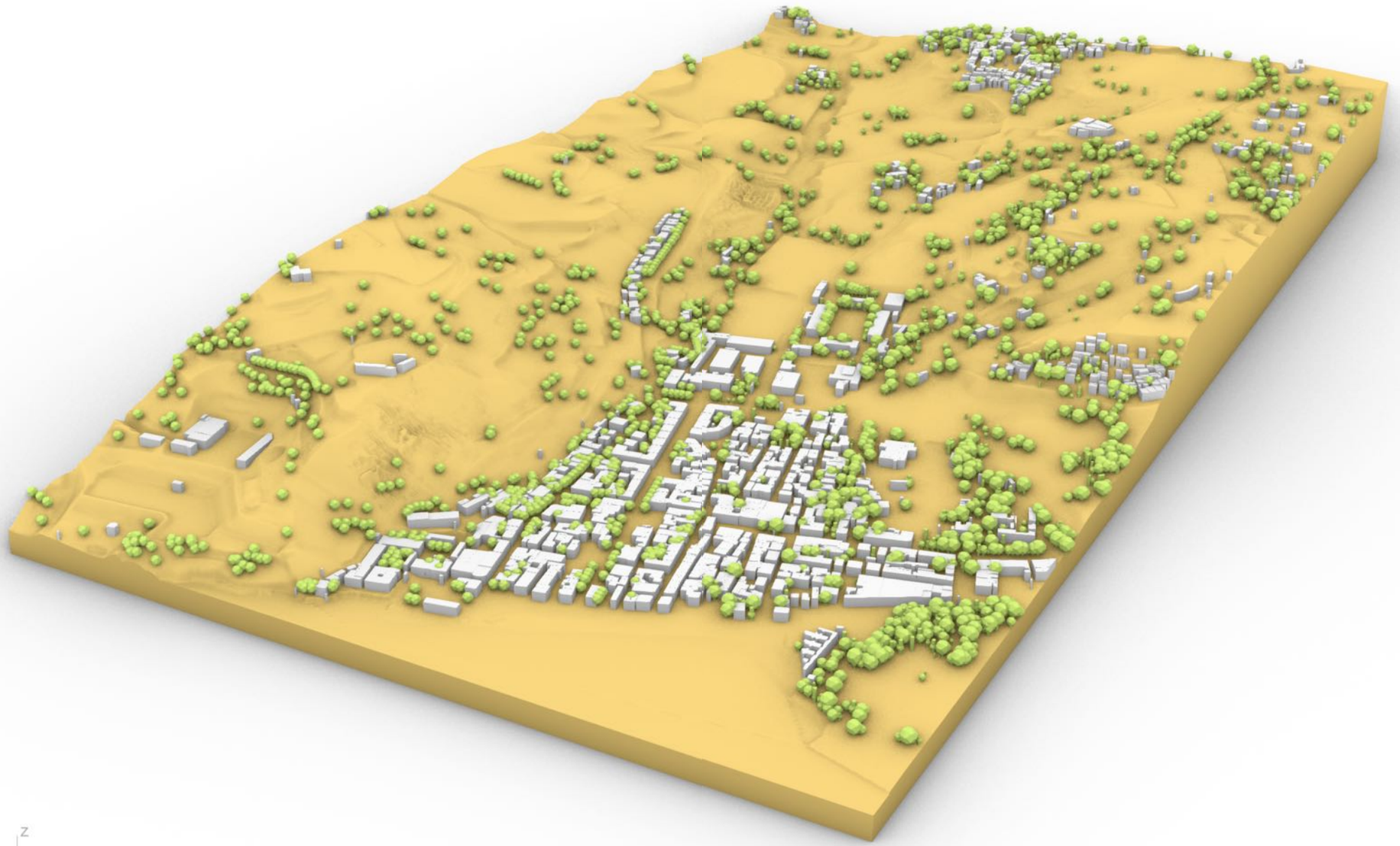
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

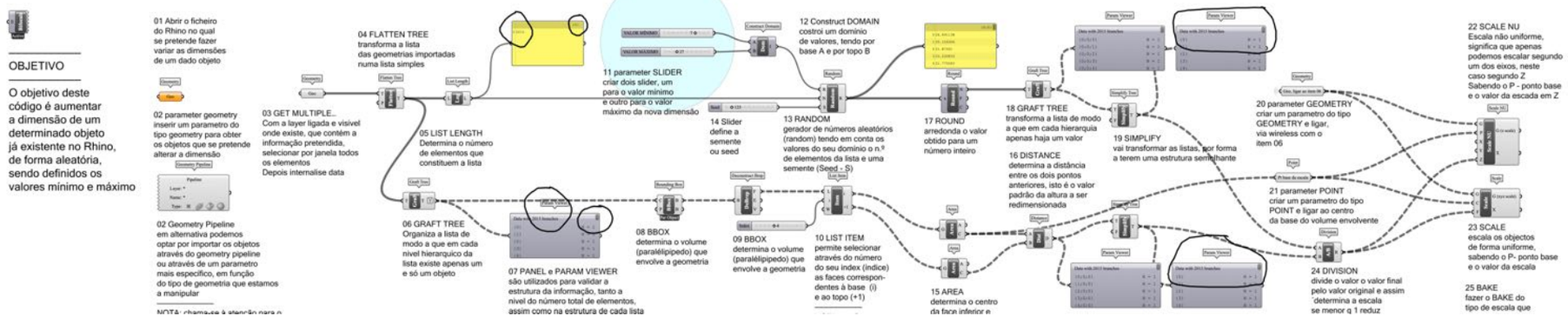
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

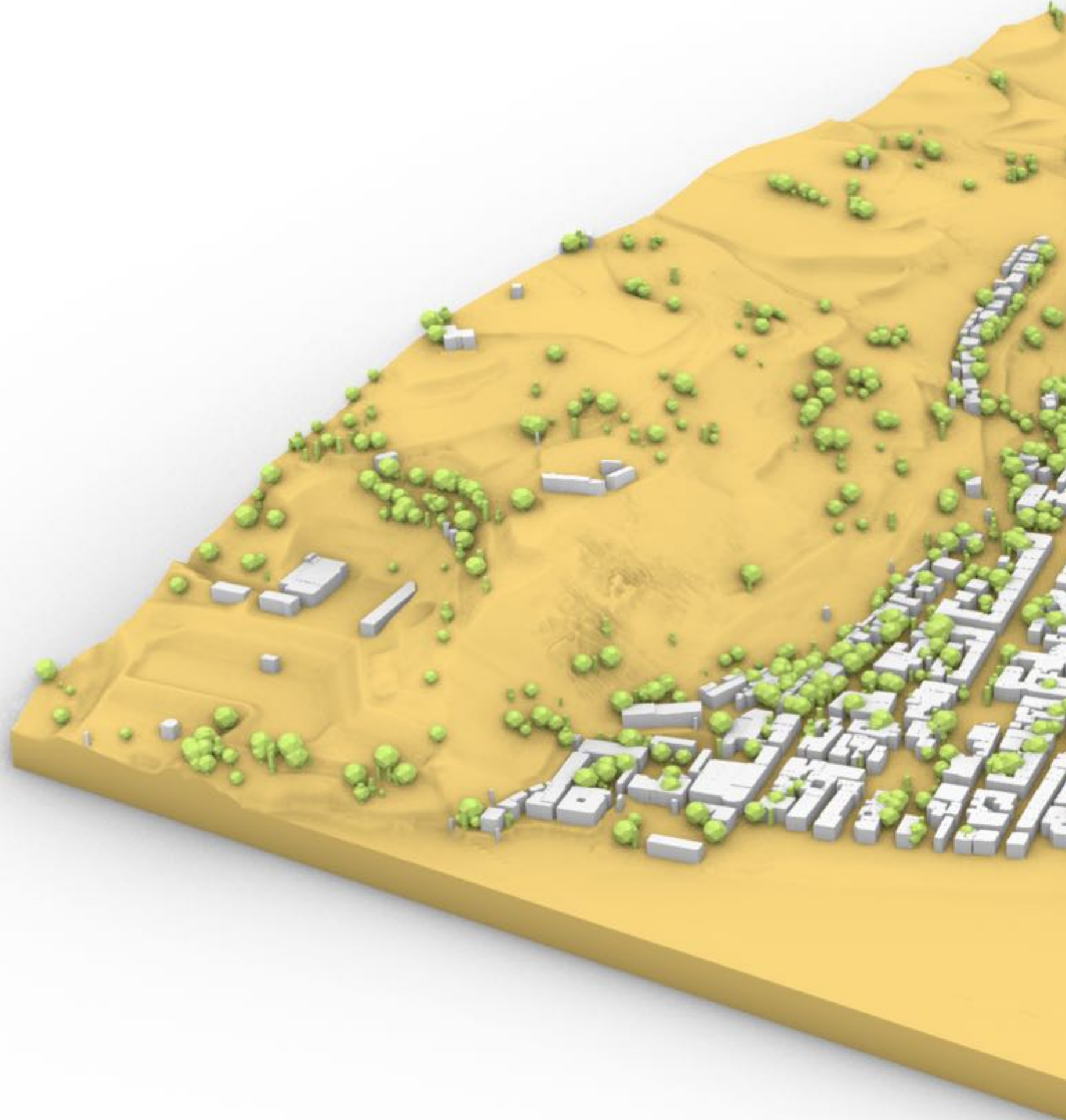
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/



U LISBOA UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

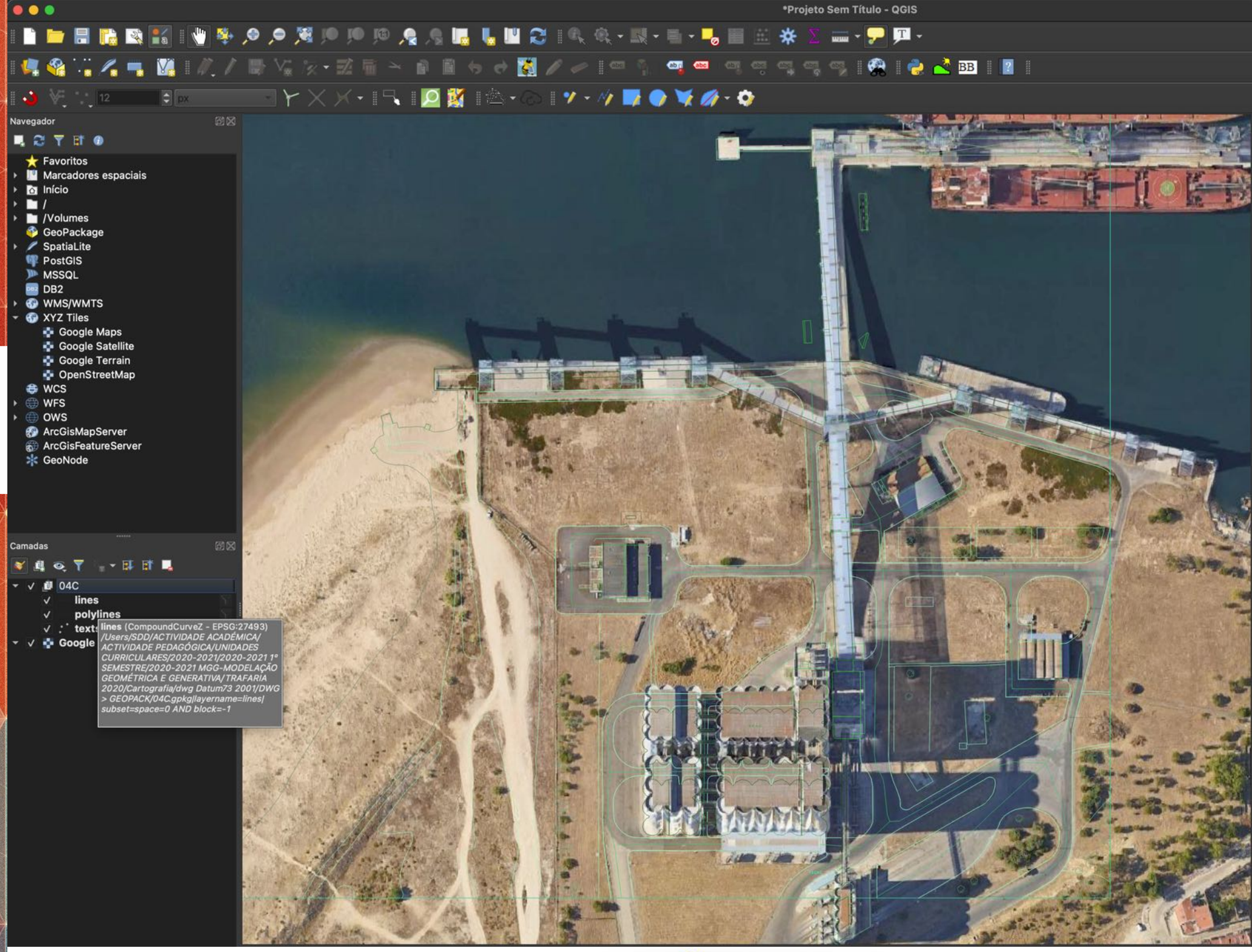
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

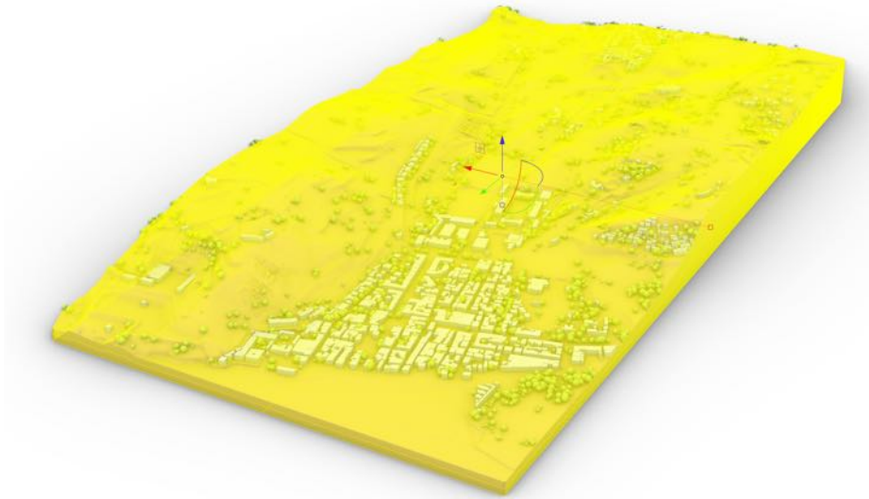
generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Exercícios

assessements

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

generative and geometric modeling

Entregas

submission of assignments

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2022-2023

januario.mgg2022@gmail.com

sempre sempre para o email,
através do wetransfer (https://wetransfer.com).

1ª Entrega *1st submission*	**01 Outubro**	até às 22:00	via email
2ª Entrega *2nd submission*	**16 Outubro**	até às 22:00	via email
3ª Entrega *3rd submission*	**30 Outubro**	até às 22:00	via email
4ª Entrega *4th submission*	**13 Novembro**	até às 22:00	via email
5ª Entrega *5th submission*	**27 Novembro**	até às 22:00	via email
6ª Entrega *6th submission*	**27 Dezembro**	até às 22:00	via email
EXAME *Exam submission*	**00 Janeiro**	até às 24:00	via email

januario.mgg2022@gmail.com

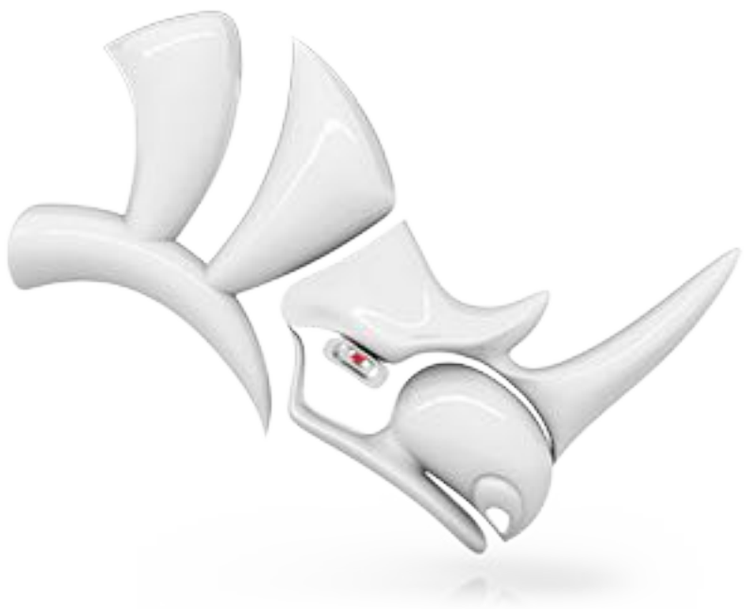
MODELAÇÃO GEOMÉTRICA GENERATIVA

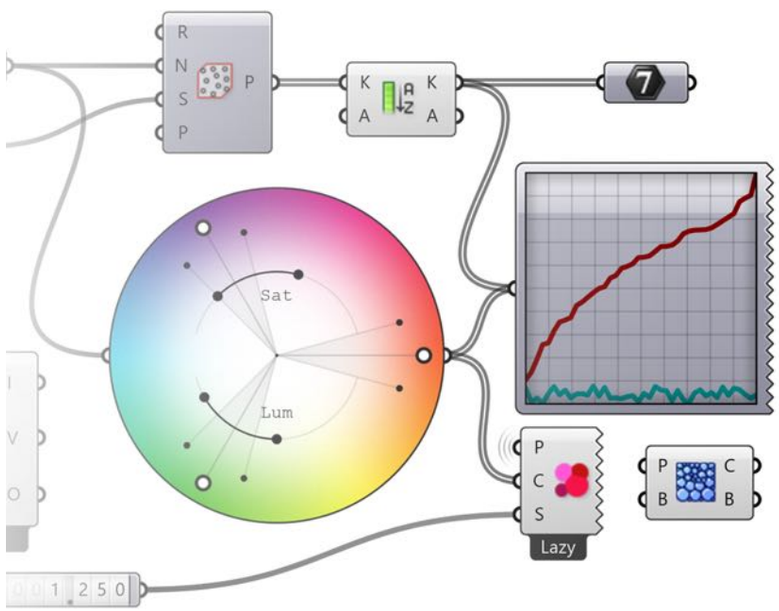
generative and geometric modeling

Software

https://qgis.org/en/site/

januario.mgg2022@gmail.com
http://home.fa.utl.pt/~januario/





https://www.rhino3d.com

LISBOA
UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

ANO LETIVO 2021-2022