



Shaping the Future

Programa de Desenvolvimento de Carreiras para
Professores e Investigadores

António Sousa Gago



UNIVERSIDADE
DE LISBOA

UC Projeto Integrador de 1º e 2º Ciclo & Projetos de Inovação Pedagógica

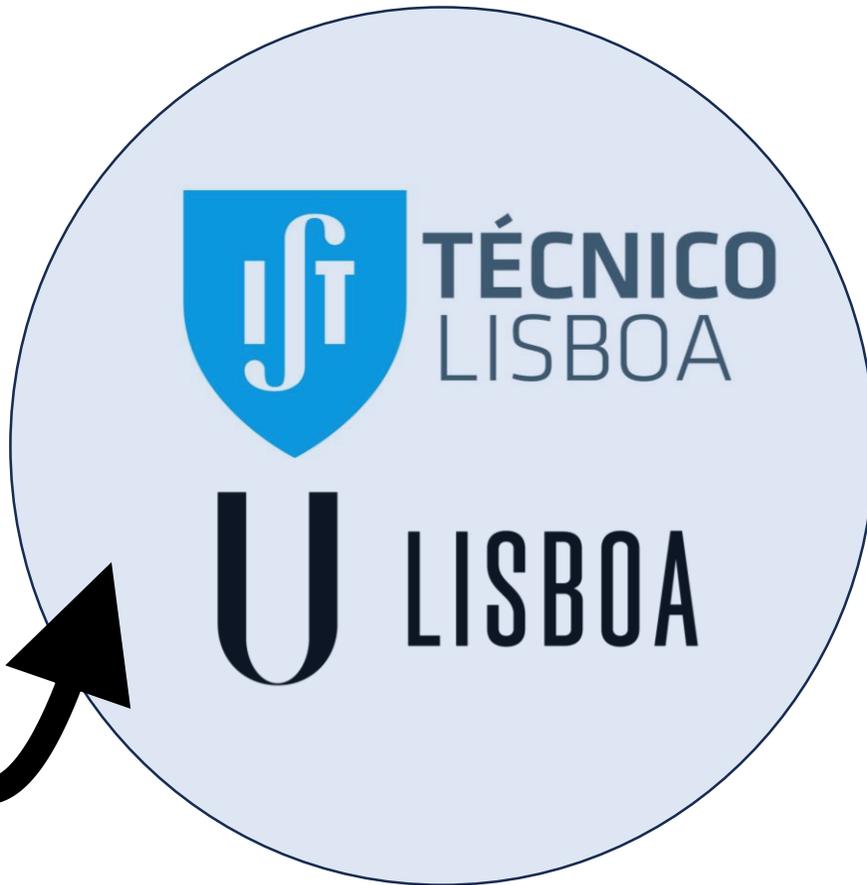
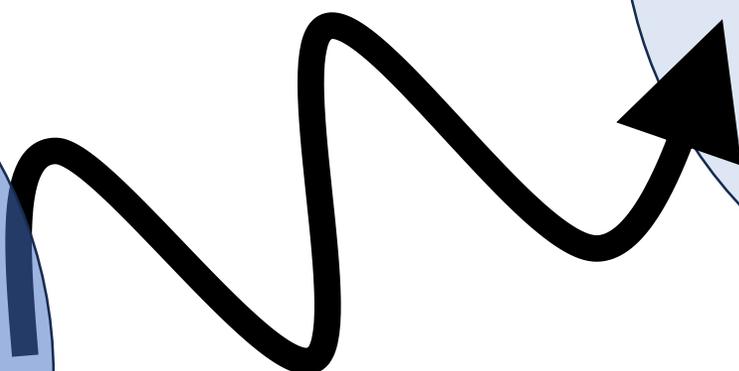
A experiência no DECivil ...

António Sousa Gago
Coordenador da LEC
Coordenador do MEC





INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO





RANKINGS INTERNACIONAIS DA ENGENHARIA CIVIL DO TÉCNICO-ULISBOA

/ RANKING NTU DE TAIWAN 2021:

**31° A NÍVEL MUNDIAL
2° A NÍVEL EUROPEU**

/ RANKING DE SHANGHAI 2021:

**69° A NÍVEL MUNDIAL
17° A NÍVEL EUROPEU**

/ QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS 2021:

**LUGAR 51-100
A NÍVEL MUNDIAL**

IST Civil Engineering rankings 2023



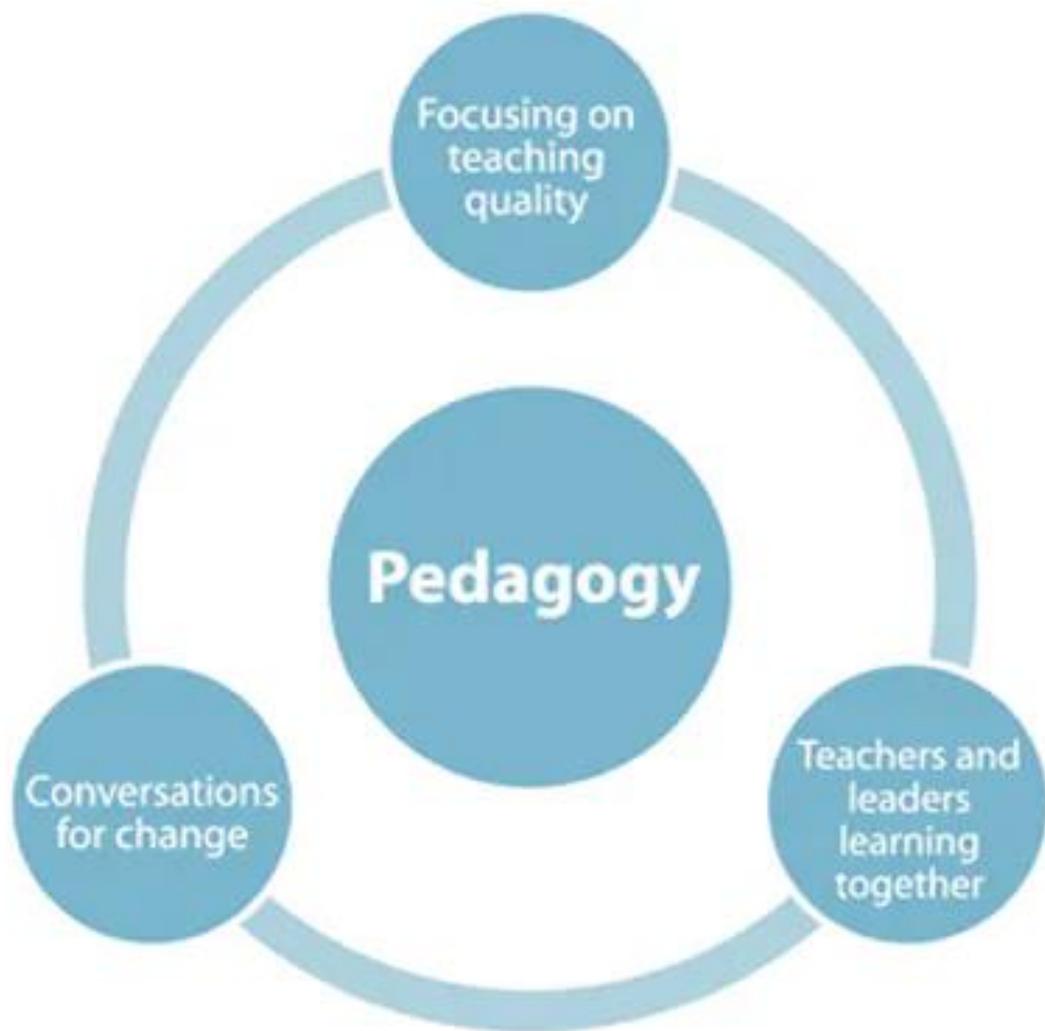
Portugal: **1**
Europe: **6**
World: **36**
(Shanghai Ranking,
Civil Engineering)

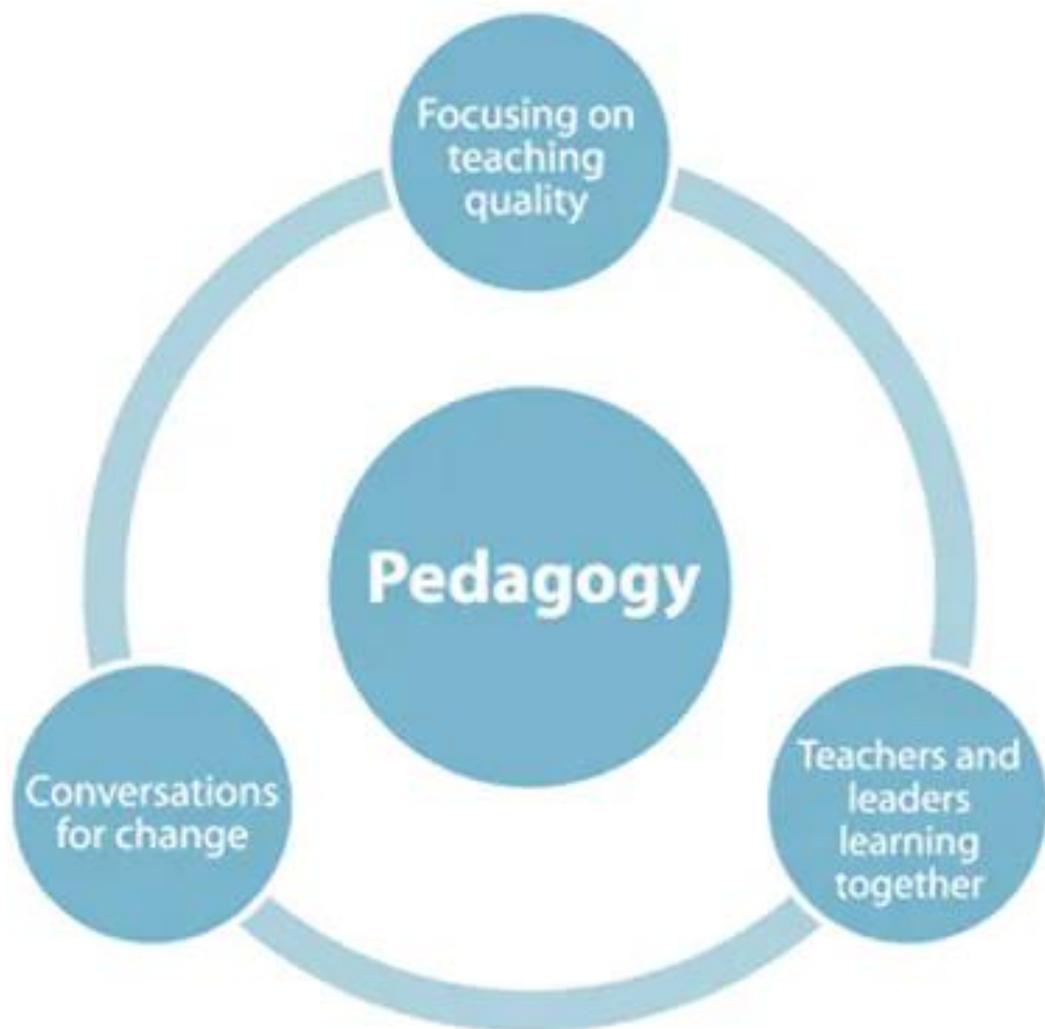


Portugal: **1**
Europe: **3**
World: **37**
(NTU Taiwan Ranking,
Civil Engineering)



Portugal: **1**
Europe: **29**
World: **51-100**
(QS World University,
Civil & Structural Engineering)





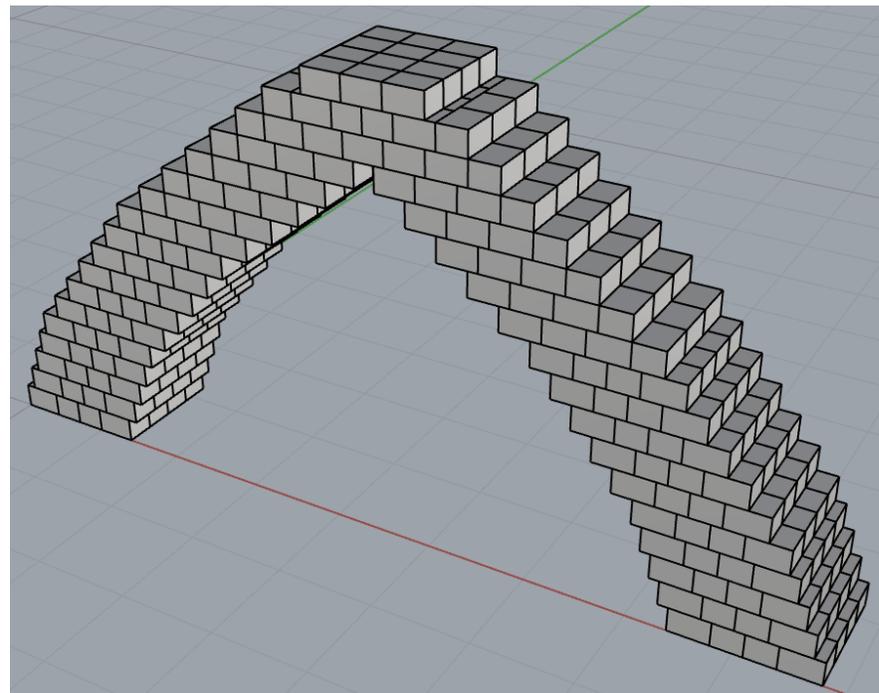
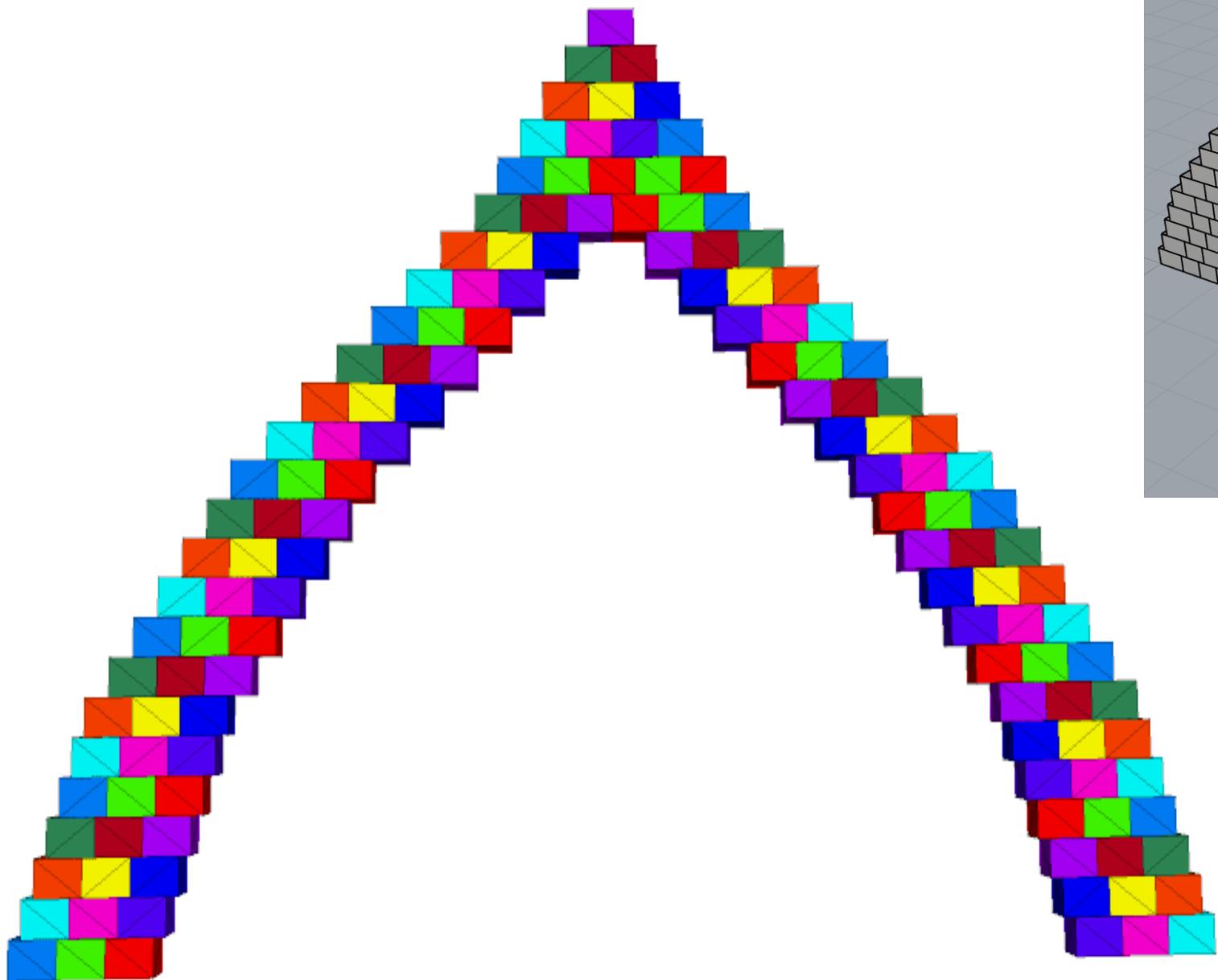
- **Valorização da Componente Letiva da Atividade Docente;**
- **Atividades;**
- **Elementos de Apoio;**
- **Acompanhamento de Estudantes;**
- **etc ...**











- **Valorização da Componente Letiva da Atividade Docente;**
- **Atividades com Estudantes;**
- **Elementos de Estudo;**
- **Acompanhamento de Estudantes;**
- **etc ...**

O Novo Modelo de Ensino



TO LEARN,
STUDENTS NEED TO
DO SOMETHING

Licenciatura em Engenharia Civil

O 1º Ciclo em Engenharia Civil tem a duração de **6 semestres** (3 anos), correspondentes a **180 ECTS**, e é composto pelas seguintes componentes curriculares:

1º ano (ECTS)



2º ano (ECTS)



3º ano (ECTS)



Ciências Fundamentais (60 ECTS) ▾

Especialidade: Área Principal (105 ECTS) ▾

Humanidades, Artes e Ciências Sociais (9 ECTS) ▾

Projeto Integrador (6 ECTS) ▾

Projeto Integrador de 1º Ciclo

A experiência no DECivil ...

Objetivos do PIC

O Projeto Integrador corresponde a 6 créditos ECTS.

Pretendia-se integrar no seu desenvolvimento os conhecimentos e competências adquiridos na Licenciatura em Engenharia Civil, procurando resolver um problema ou desafio real, de forma colaborativa em equipa.

Entendeu-se essencial que o Projeto Integrador servisse para entusiasmar os alunos da LEC.



Pretendia-se que os alunos:

- Alargassem os seus conhecimentos a áreas não cobertas na LEC;
- Pesquisassem informações científicas, técnicas, normativas e outras;
- Desenvolvessem modelos e protótipos;
- Analisassem os resultados das pesquisas e que deles extraíssem conclusões;

Pretendia-se também que os

alunos:

- Desenvolvessem competências intrapessoais, interpessoais;
- Desenvolvessem pensamento crítico e inovador.



No final, os alunos teriam de entregar um relatório, o qual apresentariam publicamente perante um júri.



Como Organizar?

Um tema único?

Qual o corpo docente?

39 Propostas de Temas para 66 alunos !!

Mas, muitas propostas não eram projetos ...

Escolhidos 10 Temas pelos Alunos

19 grupos

Max. 3 alunos por grupo ... na prática 4

Temas não selecionados

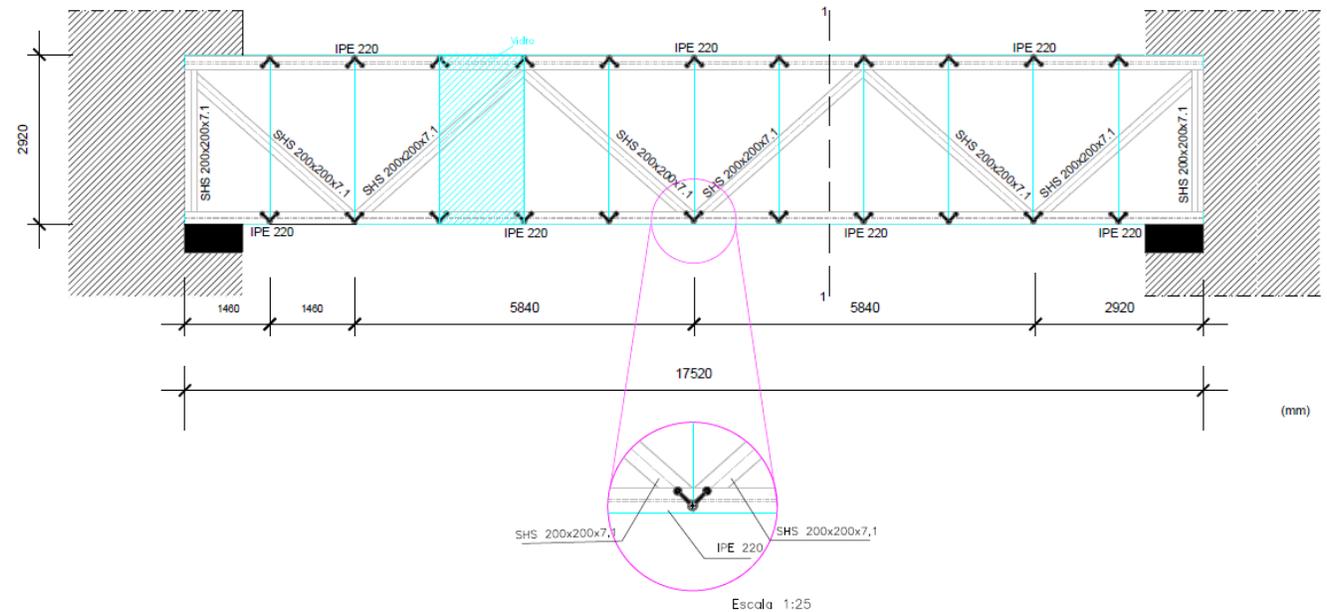
- Conceção de bacia hidrográfica experimental no campus do Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa, na Tapada da Ajuda
- Conceção e dimensionamento de uma passagem pedonal sobre a 2ª circular
- Proposta de intervenção de reabilitação ou modernização do Pavilhão de Civil

Temas selecionados

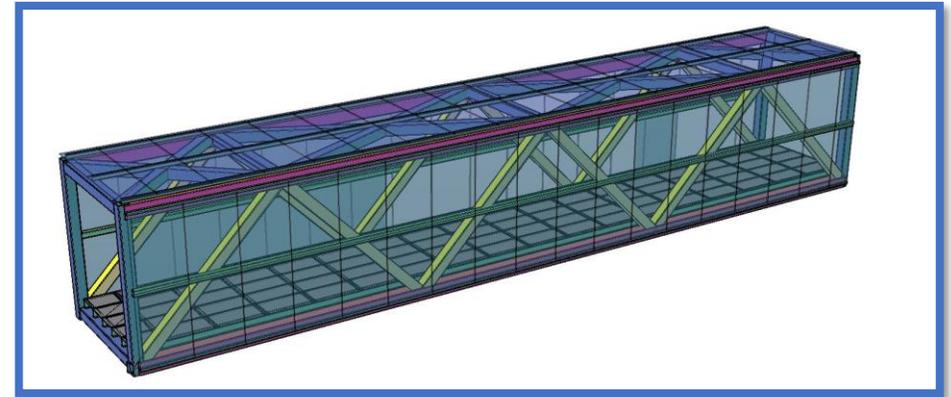
- Conceção de passagem pedonal para ligação do Pavilhão de Civil ao Edifício Central
- Conceção e Execução de Protótipo de Abrigo em Madeira
- Conceção e impressão 3D de iglu fabricado com solo-cimento
- Projeto de edifício eco-inovador

- Introdução à avaliação estrutural de um edifício existente - Estudo de caso
- Modelação BIM de um edifício existente - Estudo de Caso
- Análise dos desvios de custo na construção em Portugal
- Estudo da viabilidade económica da operação imobiliária dos terrenos da Feira Popular
- Risco de tsunami em ambiente construído;
- Ferramenta de previsão do método construtivo em escavações e contenções periféricas

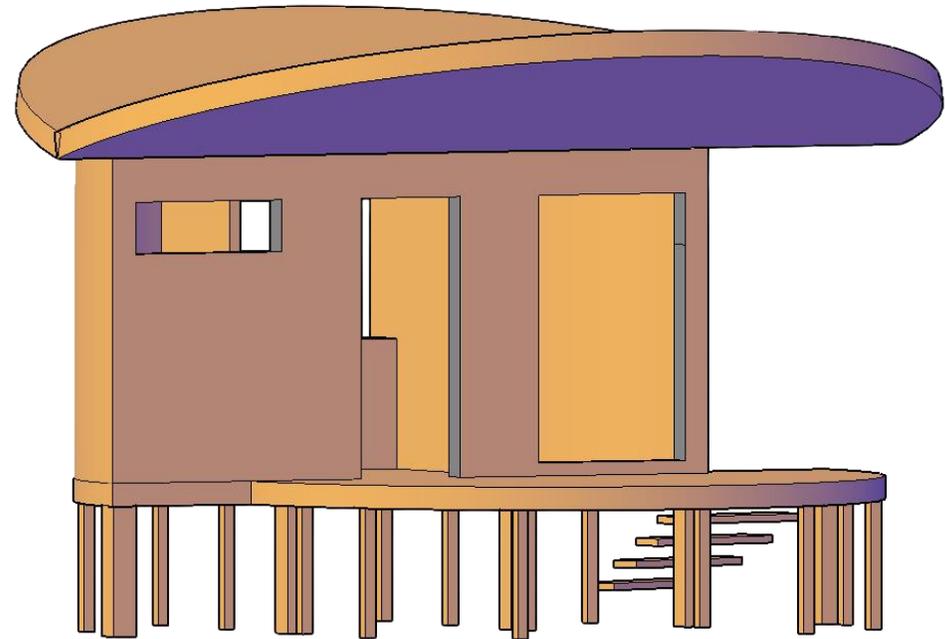
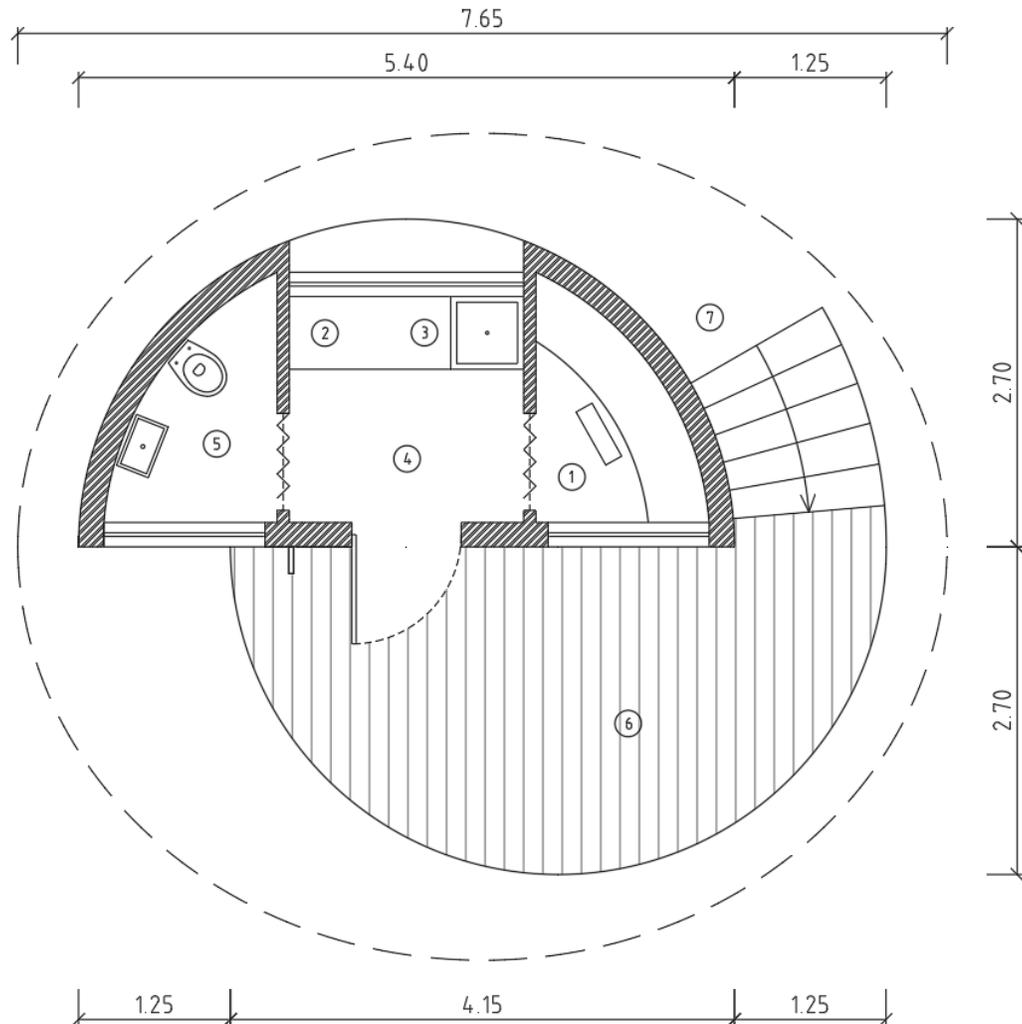
Concepção de Passagem Pedonal para Ligação do Pavilhão de Civil ao Edifício Central



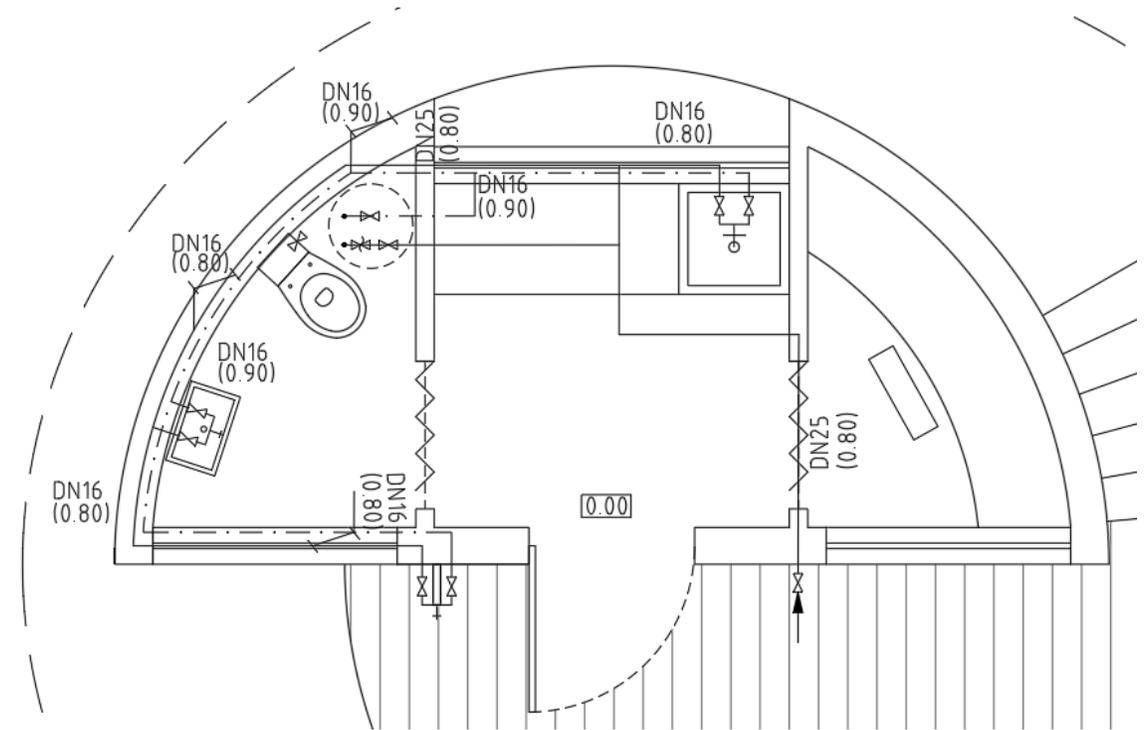
Concepção de Passagem Pedonal para Ligação do Pavilhão de Civil ao Edifício Central



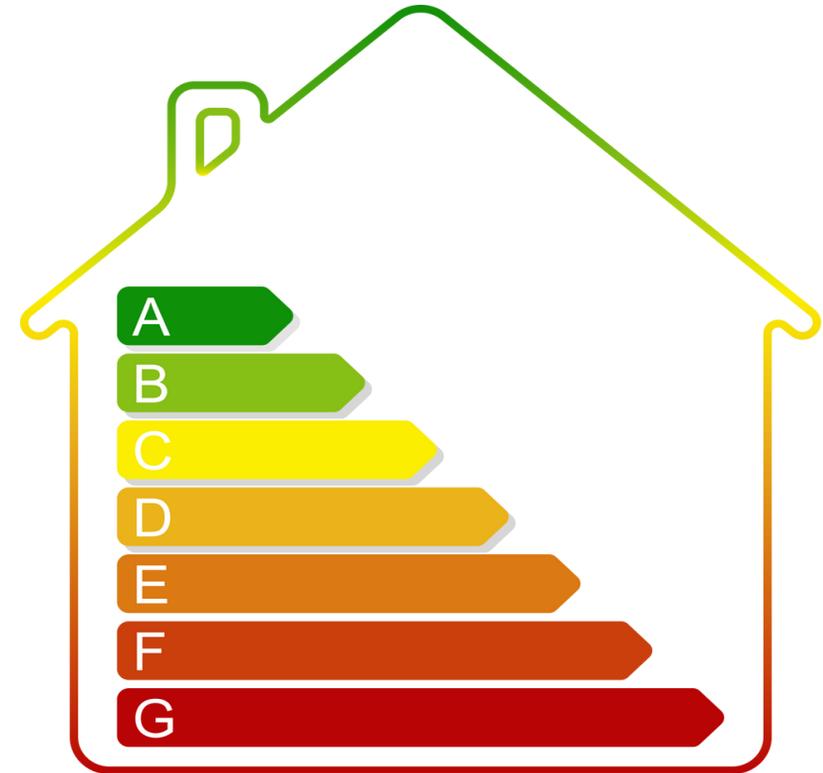
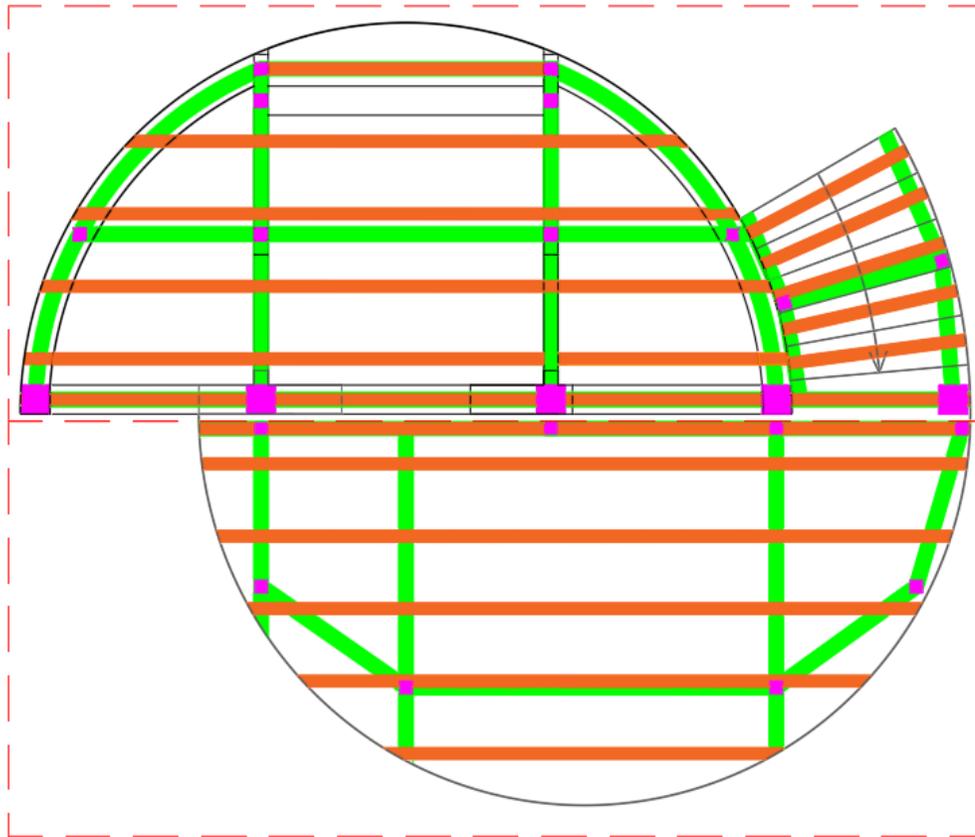
Concepção e Execução de Protótipo de Abrigo em Madeira



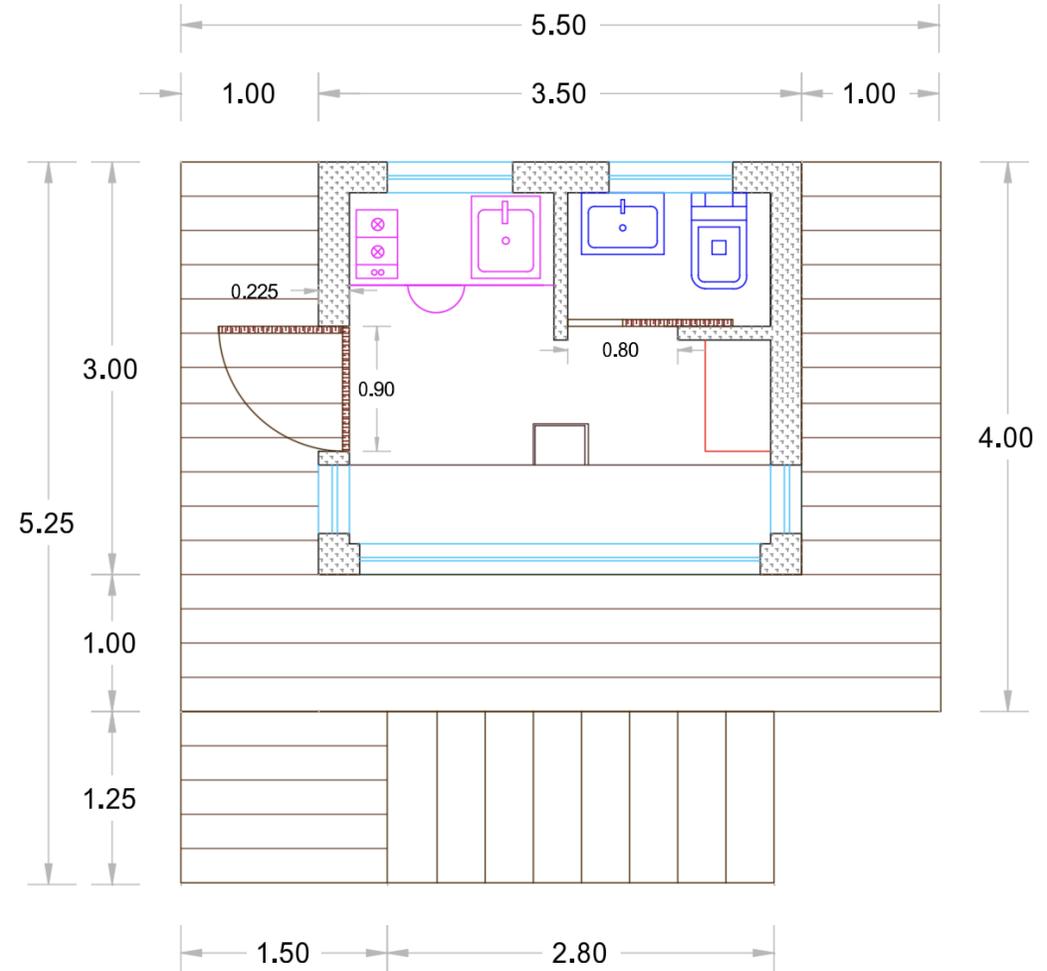
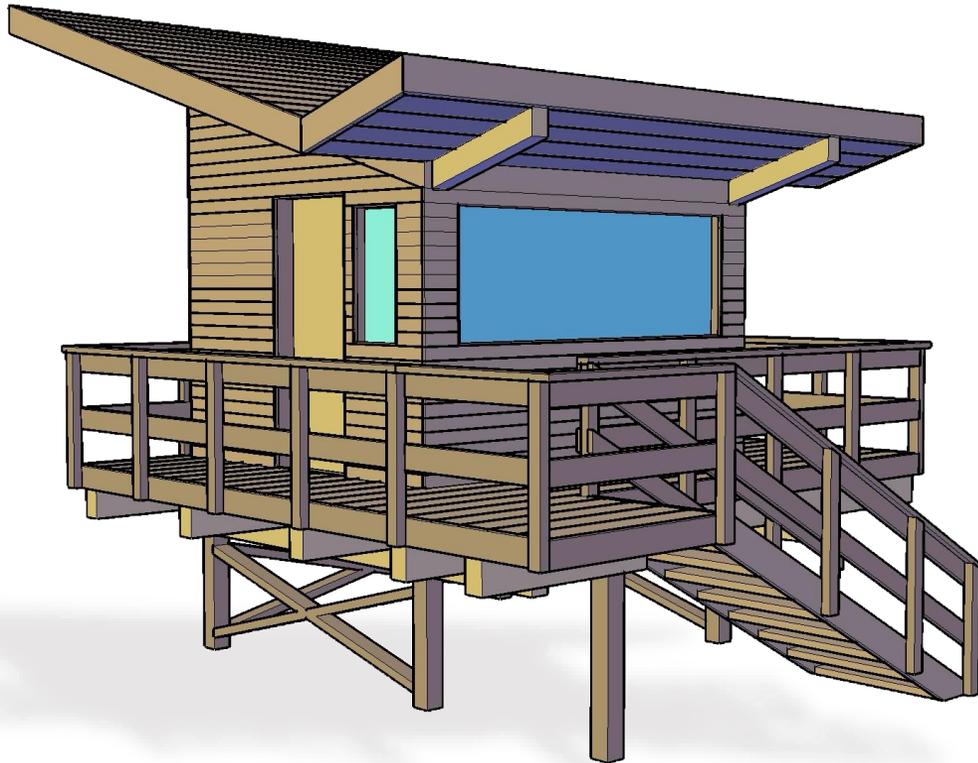
Concepção e Execução de Protótipo de Abrigo em Madeira



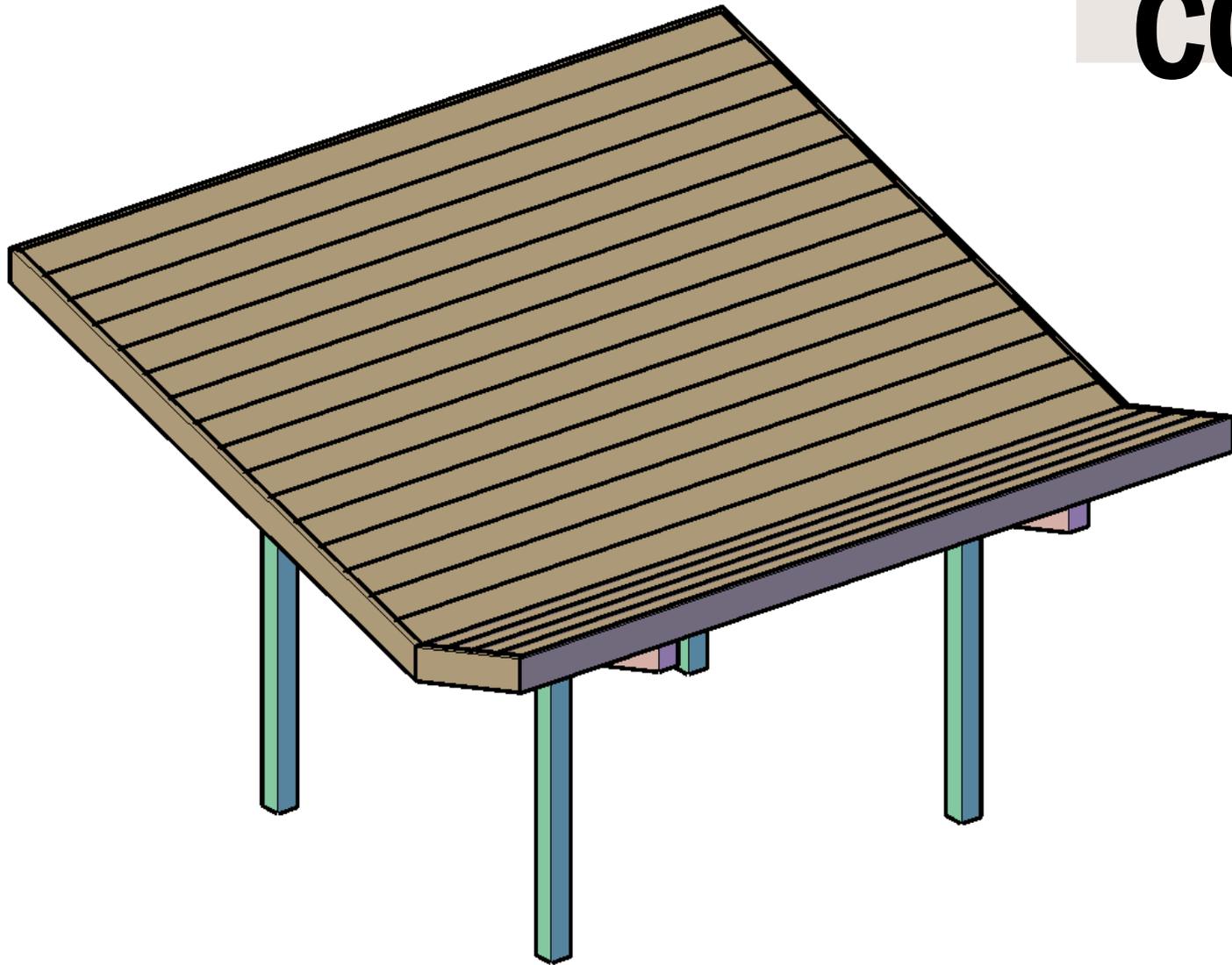
Concepção e Execução de Protótipo de Abrigo em Madeira



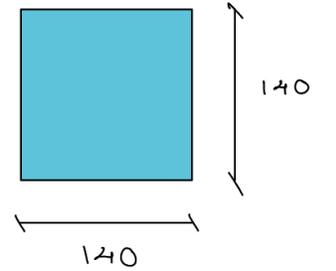
Concepção e Execução de Protótipo de Abrigo em Madeira



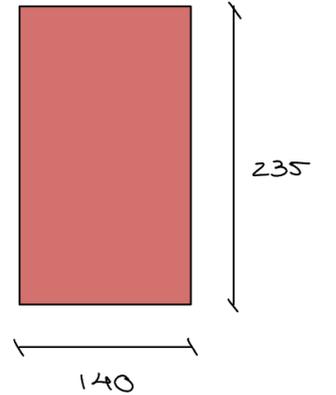
COBERTURA



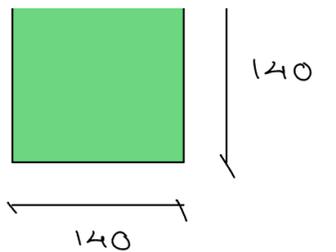
• Vigas Secundárias:



• Vigas Principais:



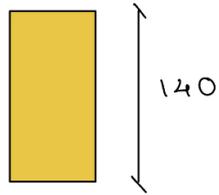
• Pilares intermédios:



[mm]

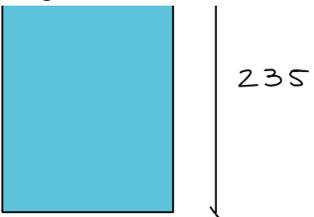
DECK

• Vigas Terciárias:



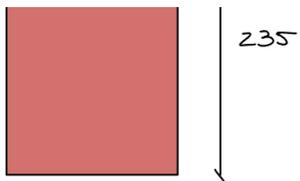
64

• Vigas Secundárias:



140

• Vigas Principais:



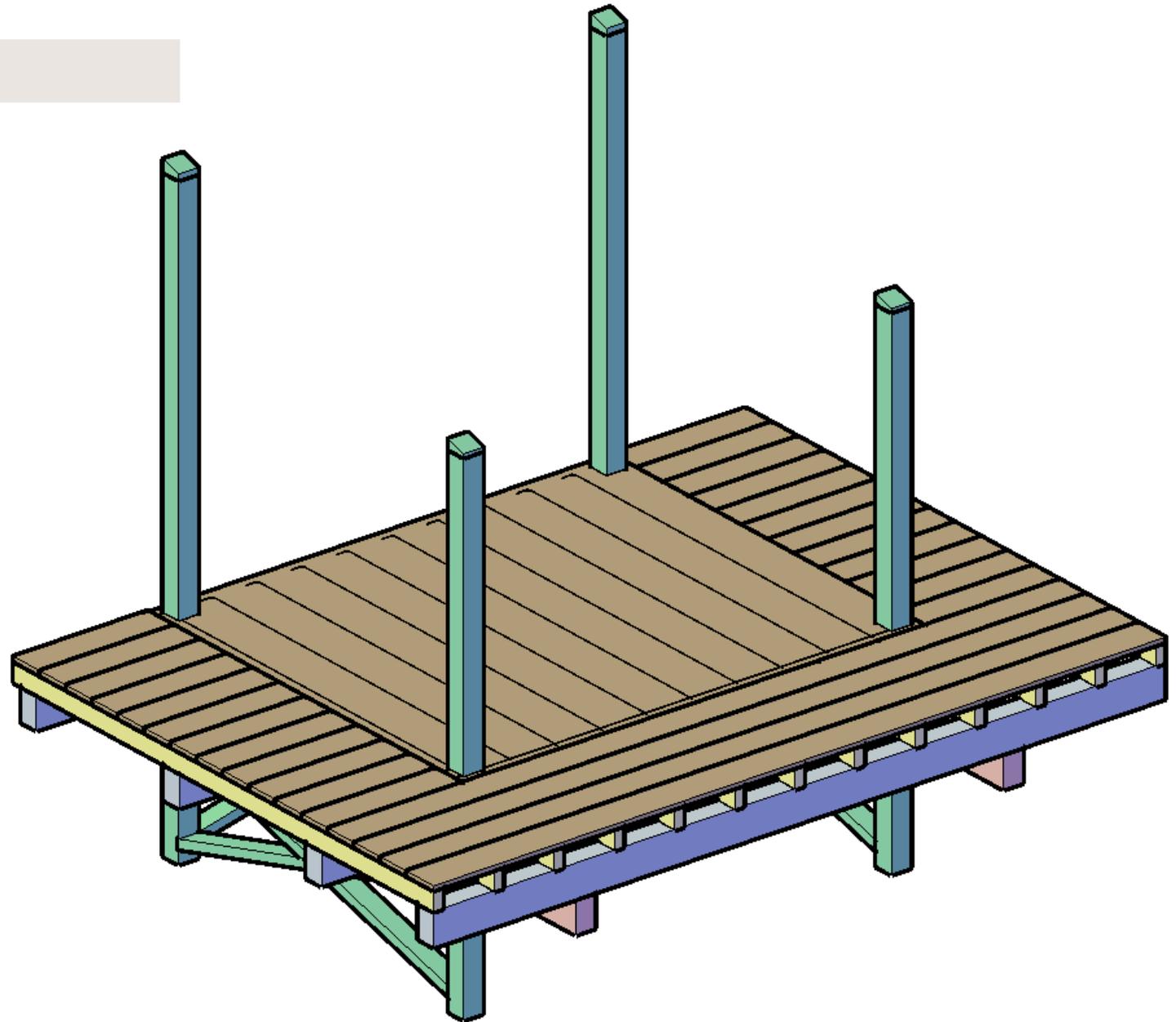
140

• Pilares inferiores:



140

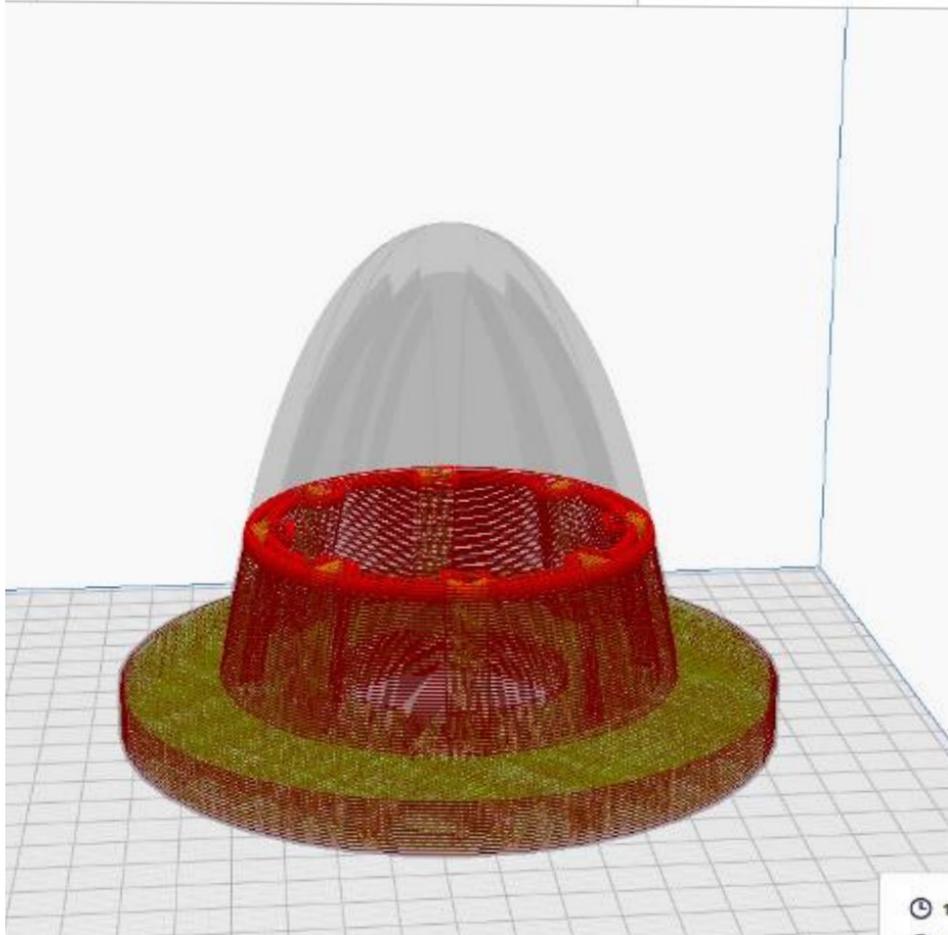
[mm]





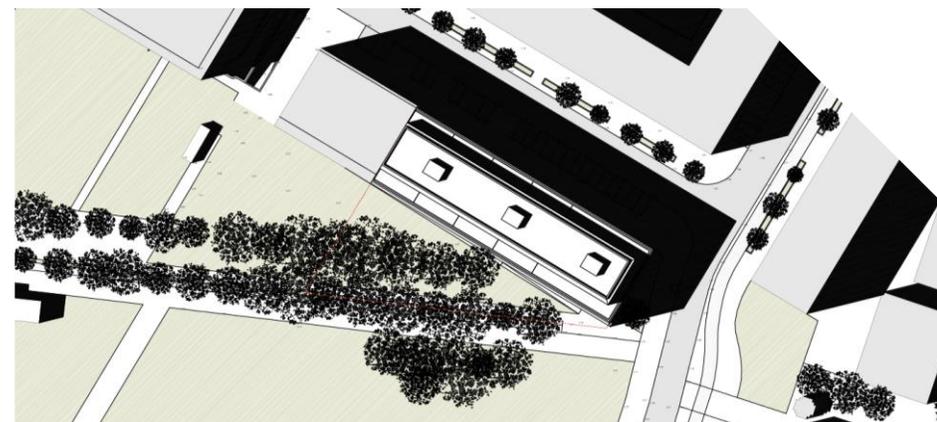
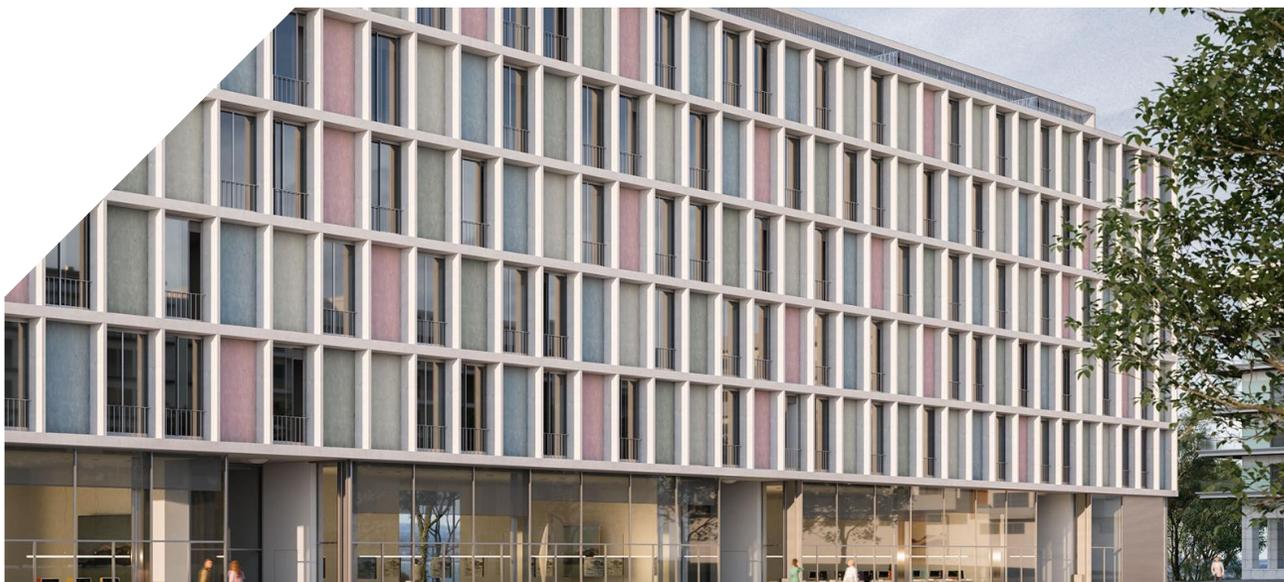


Concepção e Impressão 3D de Iglu Fabricado com Solo-Cimento



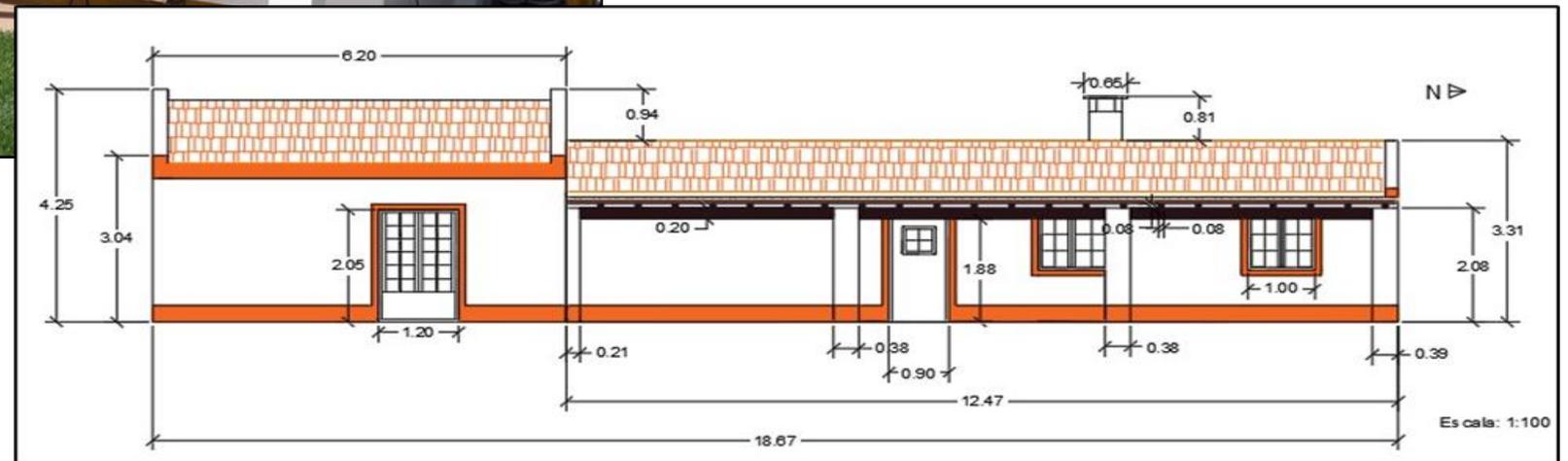
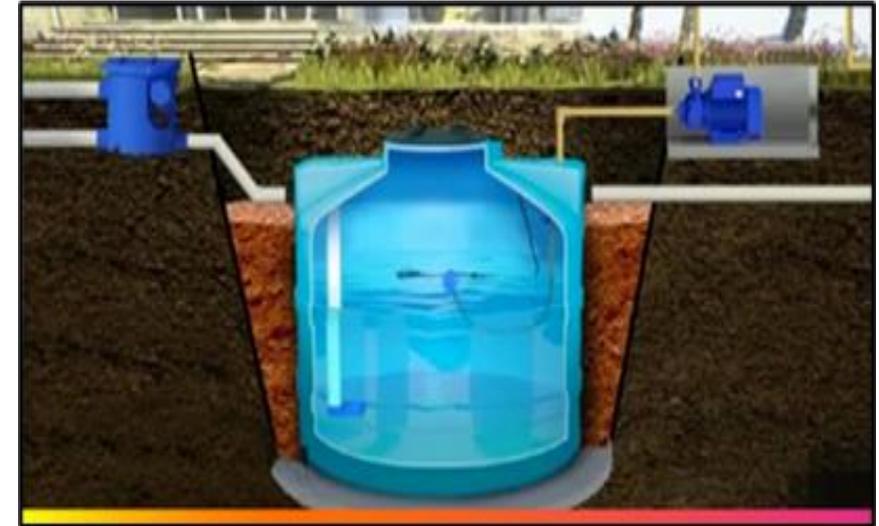
Projeto de Edifício Eco-Inovador

PROPOSTA DE ALTERAÇÃO AO
PROJETO DO EDIFÍCIO THE UNIQUE



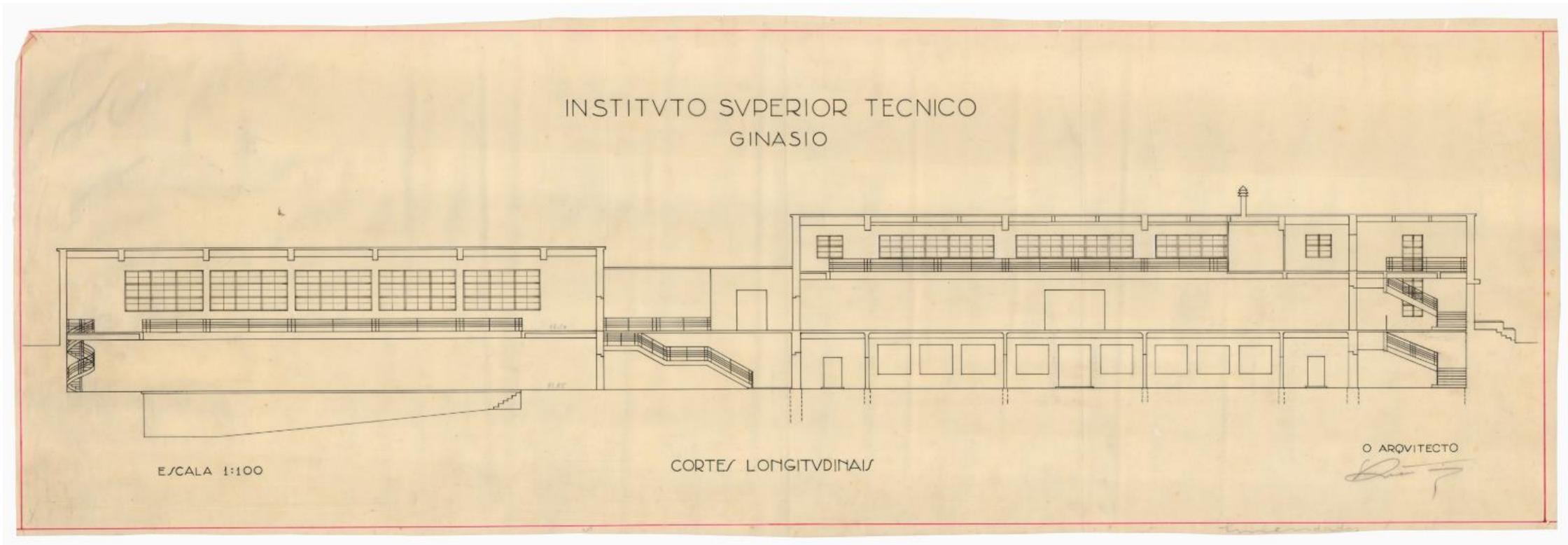
Projeto de Edifício Eco-Inovador

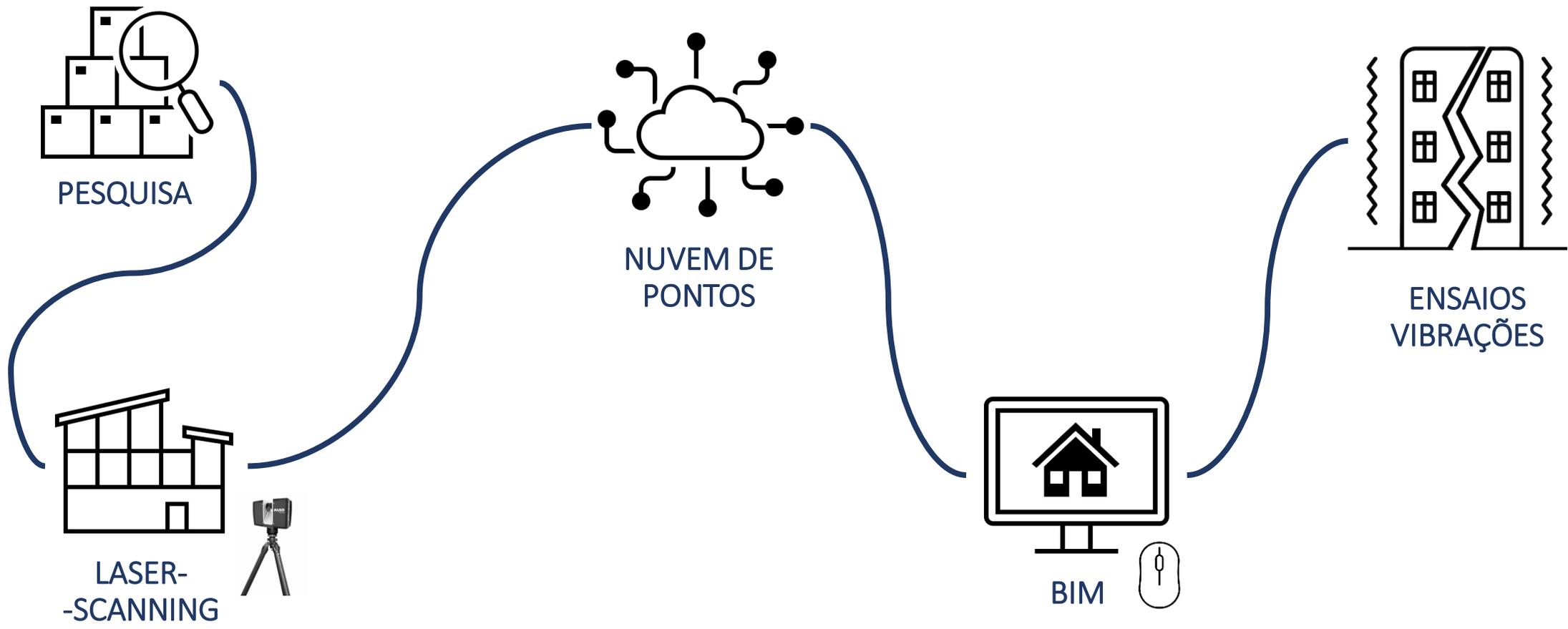
REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL
DE UM EDIFÍCIO UNIFAMILIAR



Introdução à Avaliação do Comportamento Estrutural de Edifício Existente

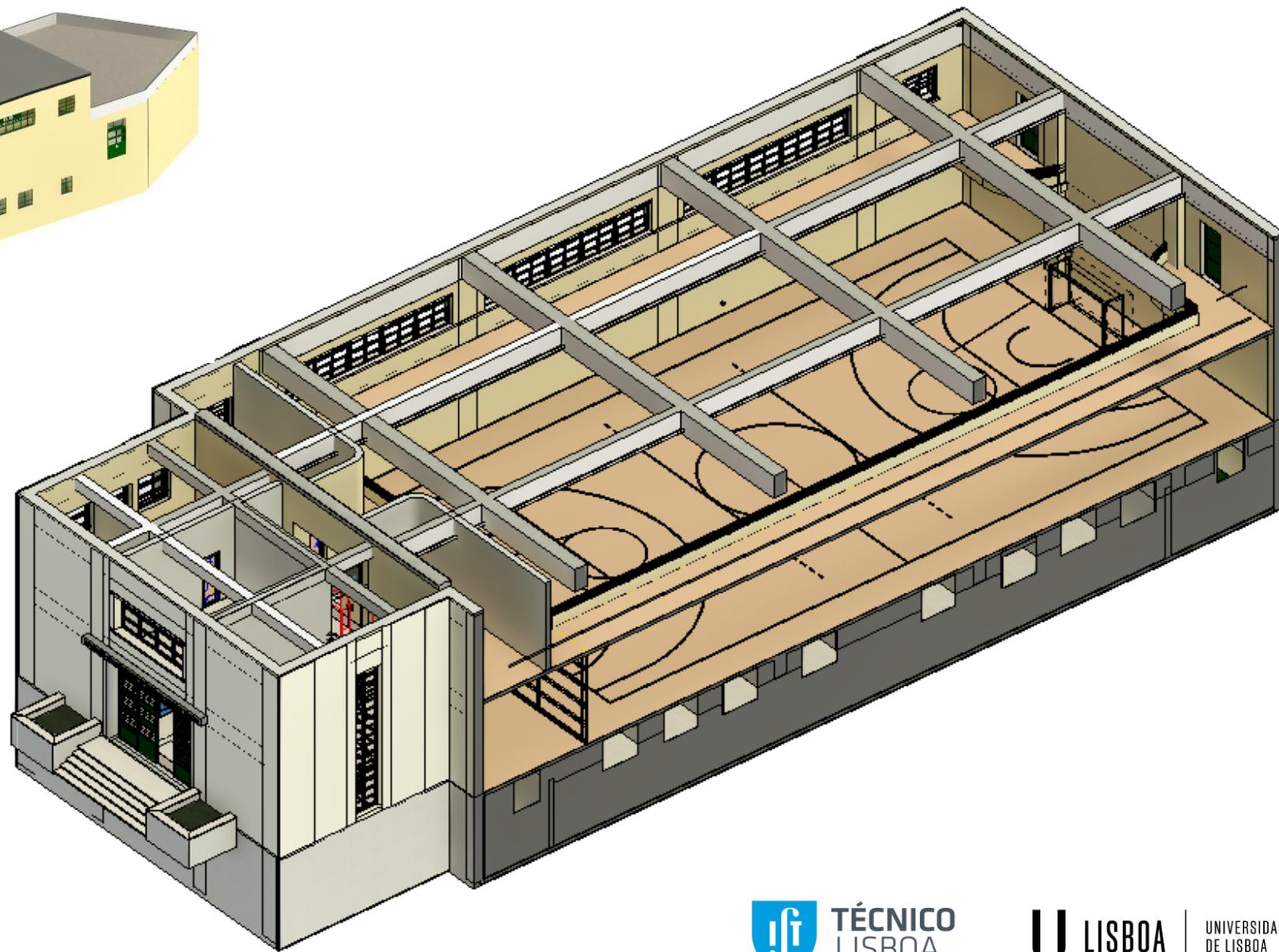
Modelação BIM de Edifício Existente





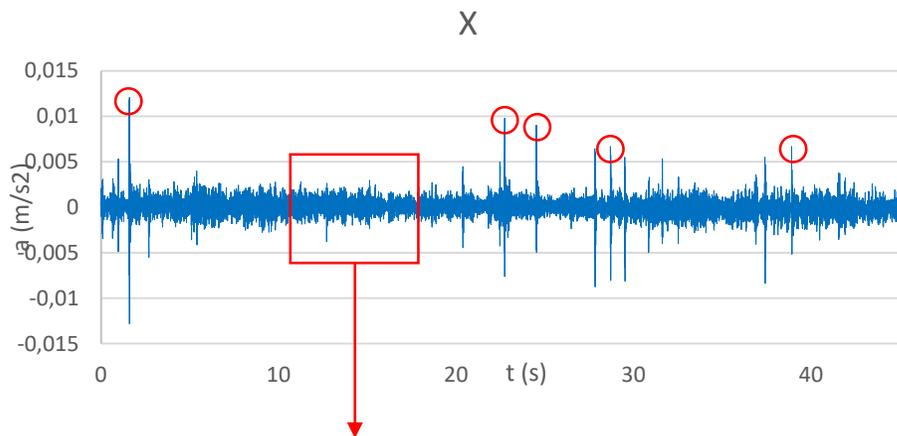








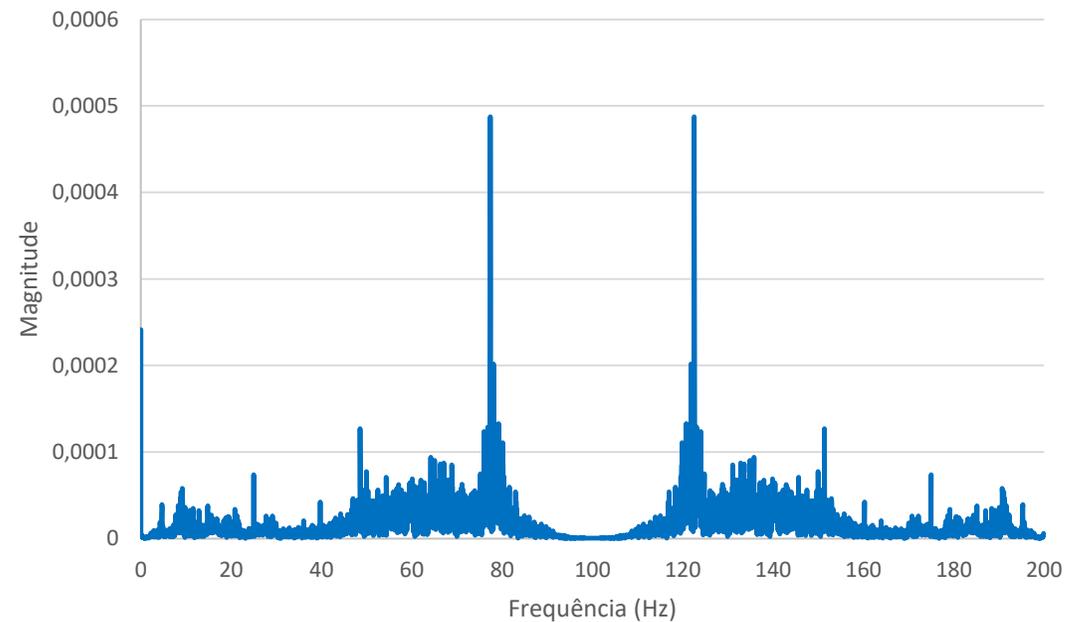




Escolhido o intervalo com 4096 pontos, excluindo picos de aceleração forçados

○ Picos de aceleração

Transformada de Fourier (FFT)



Após a sobreposição das funções de densidade espectral de potência de cada registo obtém-se o resultado final

Análise dos Desvios de Custo na Construção

AUTOR	EMPREENDIMENTOS	PROMOTOR	OBSERVAÇÕES
Catalão et al. (2019)	1091 Infraestruturas de transporte	Público	17.8% de desvio médio
Catalão et al. (2019)	4305 Diversos	Público	11.1% de desvio médio
Sara Costa (2012)	164 Construção civil	Público	32% de desvio médio
Monteiro et al. (2021)	13 Construção civil	Privado	3.5% de desvio médio
Sousa et. al (2023)	5214 Construção civil	Público	0.15% de desvio médio
Sousa et. al (2023)	5 172 Diversos	Público	>70% dos empreendimentos não excederam o custo inicial



Estudo da Viabilidade Económica da Operação Imobiliária dos Terrenos da Feira Popular



Custos/Receitas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Custo do terreno	239 449 000,00 €										
Outros custos iniciais	7 003 470,00 €										
Total Investimento Inicial	246 452 470,00 €										
Porcentagem de obra paga		40%	35%	25%							
Custos de construção estacionamentos		13 393 464,00 €	11 719 281,00 €	8 370 915,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos construção exterior		2 971 666,33 €	2 600 202,79 €	1 857 287,71 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos de construção interior		101 474 031,80 €	88 789 777,65 €	63 421 269,75 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos indiretos	9,00%	10 605 524,03 €	9 279 833,53 €	6 628 452,52 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos totais construção		128 444 678,96 €	112 389 094,97 €	80 277 924,98 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos de manutenção		0,00 €	0,00 €	0,00 €	8 027 792,50 €	8 027 792,50 €	8 027 792,50 €	8 027 792,50 €	8 027 792,50 €	8 027 792,50 €	8 027 792,50 €
Porcentagem de casas vendidas			60,00%	30,00%	10,00%						
Porcentagem real de casas vendidas	0,00%	0,00%	9,00%	4,50%	86,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Taxa de ocupação dos escritórios					98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%
Taxa de ocupação móveis comerciais					98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%	98,00%
Receitas de venda	0,00 €	0,00 €	24 545 268,00 €	12 272 634,00 €	235 907 298,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Receitas de arrendamento	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	35 582 960,30 €	35 582 960,30 €	35 582 960,30 €	35 582 960,30 €	35 582 960,30 €	35 582 960,30 €	35 582 960,30 €
Total de receitas	0,00 €	0,00 €	24 545 268,00 €	12 272 634,00 €	271 490 258,30 €	35 582 960,30 €					
Cashflow anual	-240 452 470,00 €	-128 444 678,96 €	-87 643 826,97 €	-68 005 290,98 €	263 462 465,80 €	27 555 167,80 €	27 555 167,80 €	27 555 167,80 €	27 555 167,80 €	27 555 167,80 €	27 555 167,80 €
Cashflow atualizado	-240 452 470,00 €	-118 551 224,61 €	-74 832 644,84 €	-53 470 281,91 €	191 195 843,35 €	18 456 641,55 €	17 035 018,18 €	15 722 895,39 €	14 511 838,90 €	13 394 064,07 €	12 362 385,88 €
Cashflow acumulado	-240 452 470,00 €	-359 003 694,61 €	-433 836 339,45 €	-487 306 621,36 €	-296 110 778,01 €	-277 654 136,46 €	-260 619 118,28 €	-244 896 222,89 €	-230 384 383,99 €	-216 990 319,92 €	-204 627 934,04 €
VAL											-56 492 026,63 €
TIR											5,76%

Risco de Tsunami em Ambiente Construído;

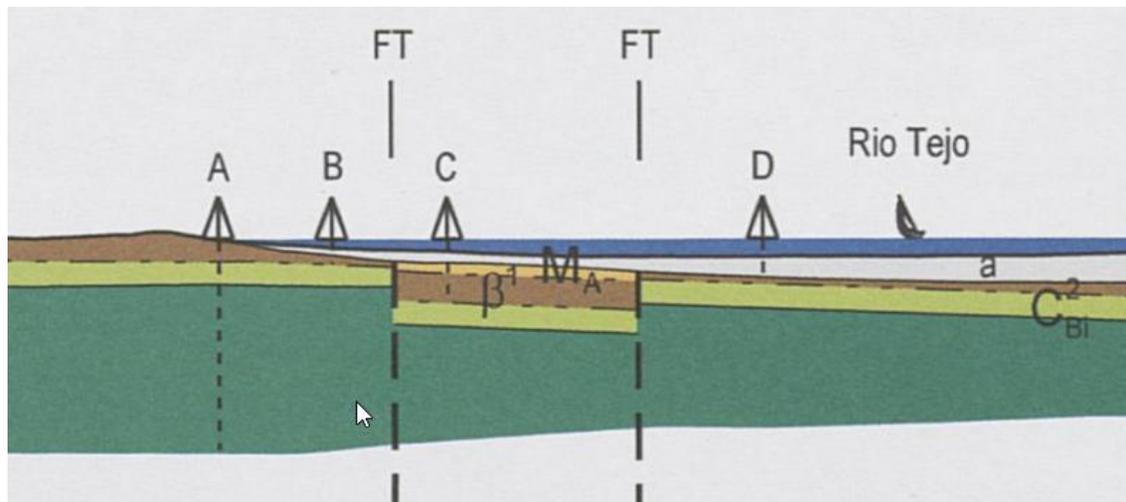




Sugestão de Rotas de Evacuação para a zona de Alcântara

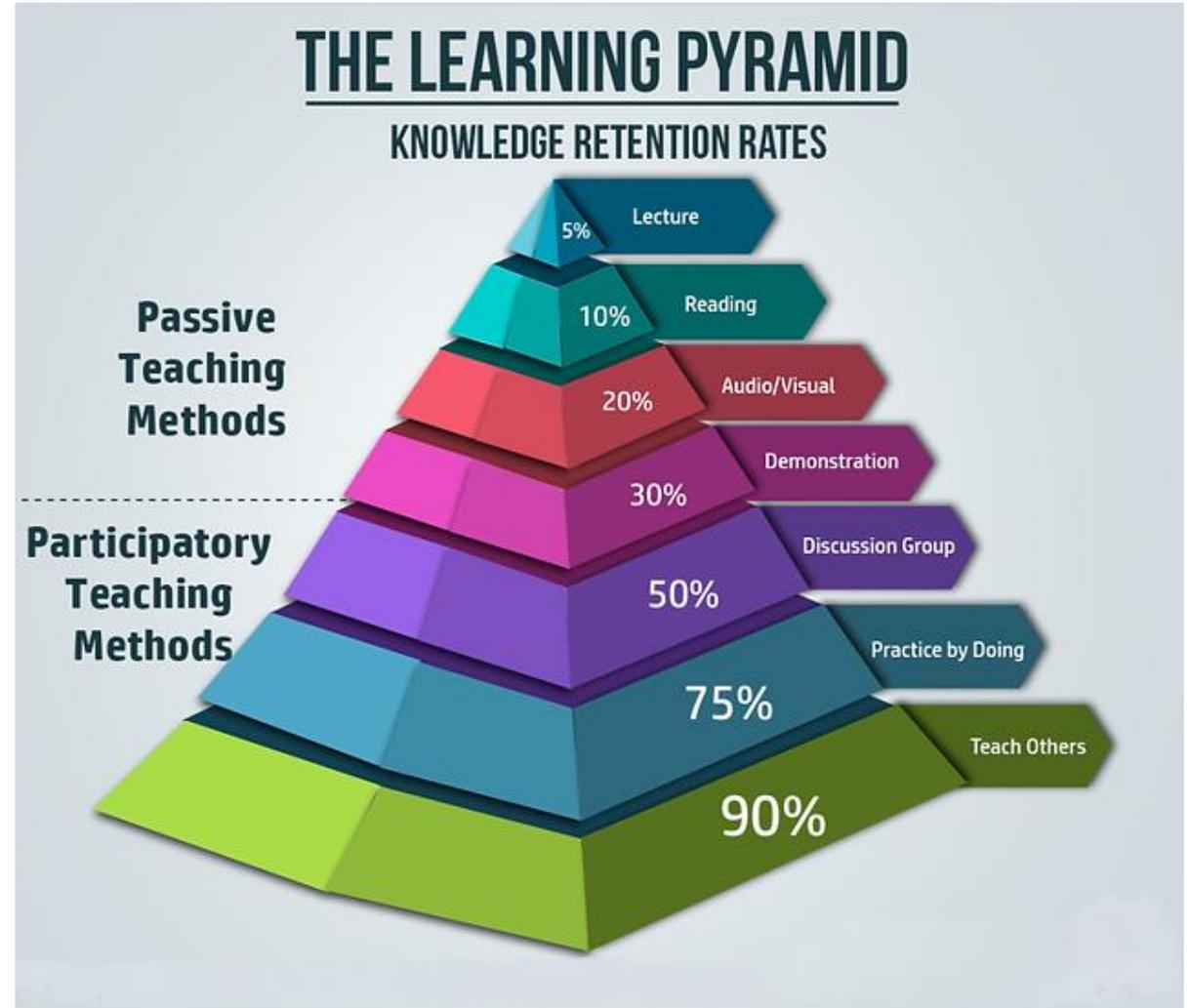
Ferramenta de previsão do método construtivo em escavações e contenções periféricas

Ferramenta de previsão da vulnerabilidade sísmica das fundações de edifícios do Parque das Nações



Conclusões

- Sucesso e Empenho dos Estudantes;
- Dificuldades de Organização e Gestão;
- Classificações Finais;
- Atividades Académicas necessitam de Valorização efectiva na carreira.



Obrigado

António Sousa Gago

antonio.gago@tecnico.ulisboa.pt

