



Design de Mobiliário Urbano

LARUSDESIGN

Vasco Melo de Sousa

Relatório de Estágio para obtenção do Grau Mestre em

Design Industrial

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro

Orientador: Prof. Afonso Nuno Ramalho de Pinho Borges

Covilhã, junho de 2022

Agradecimentos

À Larus Design, Engenheiro Pedro Martins Pereira, pela oportunidade e ensinamentos.

Ao Designer Mário Oliveira, pela paciência, por todo o apoio e ensinamentos dados.

Aos meus orientadores, Prof. Afonso Borges e Prof. João Monteiro, pelo acompanhamento no percurso e ajuda demonstrada.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram em tudo.

À Rita Pereira, pela paciência e por me ter apoiado durante todo este percurso.

Ao Gonçalo Nunes, por todo o apoio e paciência demonstrado.

Aos meus sogros, por todo o incentivo.

Aos meus amigos, em particular ao Vasco Quelhas, Tiago Pereira, Bruno Abreu, Patrick Marques, Salomé Alves e à Joana Ferreira, por todo o incentivo.

A todos os meus familiares, que sempre me apoiaram e me incentivaram para chegar onde cheguei.

Resumo

No presente relatório, em resposta ao desafio lançado pela empresa Larus Design, sediada em Albergaria-a-Velha, descreve-se todo o desenvolvimento de um projeto de raiz. Esta empresa facultou ao autor desde relatório a realização de um estágio curricular, onde metade deste foi passado em regime presencial e a outra metade em regime de teletrabalho, devido às regras preventivas da situação pandémica que se viveu no país durante o período da realização do estágio, para que este fosse capaz de concluir o seu mestrado em Design Industrial. Durante a leitura deste documento será possível perceber todo o percurso do estagiário e quais as dificuldades que este teve, tanto na adaptação à empresa como na adaptação aos programas impostos pela mesma.

O projeto desenvolvido durante o estágio consiste num abrigo de passageiros formatado em abrigo verde, a instalar em ambiente urbano ou rural com um carácter distintivo, que vem do facto de possuir uma cobertura ajardinada de modo a poder nela desenvolver-se um ecossistema vegetal. Este relatório aborda igualmente a investigação efetuada sobre as ideias de vários autores e designers, de forma a adquirir o máximo de experiência possível durante todo o estágio e evoluir pessoalmente a partir de toda a informação recolhida.

No presente documento será possível visualizar um produto que passou por um processo inerente ao desenvolvimento do Design, desde os esboços até à materialização do produto.

Palavra-Chave

design; projeto; processo; materialização; abrigo

Abstract

In this report, in response to the challenge launched by the company Larus Design, based in Albergaria-a-Velha, is described the entire development of a project from scratch. This company provided the author with the report to carry out a curricular internship, where half of it was spent working in person and the other half in a work from home regime, due to the preventive rules of the pandemic situation that was experienced in the country during the period of the internship, so that he would be able to complete his Masters Degree in Industrial Design. During the reading of this document, it will be possible to understand the entire course of the intern and what difficulties he had, both in adapting to the company as well as adapting to the programs imposed by it.

The project developed during the internship consists of a passenger shelter formatted in a green shelter, to be installed in an urban or rural environment with a distinctive character, which comes from the fact that it has a garden on the roof in order to be able to develop a plant ecosystem on it. This report also addresses the research carried out on the ideas of various authors and designers, in order to acquire as much experience as possible throughout the internship and personally evolve from all the information collected.

In this document it will be possible to visualize a product that went through a process inherent to the development of Design, from the sketches to the materialization of the product.

Keywords

design; project; process; materialization; shelter

Índice

Agradecimentos -----	iii
Resumo -----	v
Abstract -----	vii
Lista de Figuras -----	xii
Capítulo 1 - Introdução -----	1
1.1 - Objetivos-----	1
1.2 - Metodologia-----	2
1.3 - Estrutura-----	3
Capítulo 2 - Empresa -----	4
2.1 - Larus Design-----	4
2.2 - Tecnologias da Empresa-----	8
2.3 - Processos de Trabalho-----	9
Capítulo 3 – Abrigo Verde -----	13
3.1 - Briefing-----	13
3.2 - Parceria-----	14
3.3 - Investigação-----	15
3.4 - Conceito e Desenvolvimento do Abrigo-----	26
3.4.1 - Conceito do Abrigo-----	26
3.4.2 - Desenvolvimento do Abrigo-----	33
3.4.2.1 - Esboços-----	33
3.4.2.3 - Primeiras Correções-----	40
3.4.2.4 - Escolha e Fixação dos Painéis-----	43
3.4.2.5 - Estrutura Finalizada do Abrigo-----	55
3.4.2.6 - Melhorias do Abrigo-----	56
3.4.3 - Banco do Abrigo e Estrutura-----	57
3.4.4 - Cobertura Superior do Abrigo-----	61
3.4.5 - Desenvolvimento da Estrutura e Nova Cobertura Superior-----	66
3.4.6 - Estrutura Final do Abrigo-----	70
3.4.7 - Renders do Abrigo-----	74
3.4.8 - Renders do Abrigo para simulação de uma utilização real-----	77
Capítulo 4 - Pós Estágio -----	78
4.1 - Apresentação do Produto-----	78
Capítulo 5 - Conclusão -----	81

Bibliografia -----	84
Webgrafia -----	86

Lista de Figuras

Figura 1 - Larus Design, Logo	4
Figura 2 - Iluminação “17”, Larus Design	5
Figura 3 - Papeleira "Sheet", Larus Design.....	5
Figura 4 - Linha "+", Larus Design.....	6
Figura 5 - Linha "Rua", Larus Design.....	6
Figura 6 - 9090, Richard Sapper, 1980, Alessi	7
Figura 7 - Rabbit, Jeff Koons, 1986.....	7
Figura 8 - Interface, SolidEdge	10
Figura 9 - Interface, Keyshot.....	10
Figura 10 - Banco Degrau, Larus Design.....	11
Figura 11 - Banco Boomerang, Larus Design.....	11
Figura 12 - Banco Axis, Larus Design.....	12
Figura 13 - Papeleira Cais, Larus Design.....	12
Figura 14 - Dissuasor Cais, Larus Design.....	12
Figura 15 - Logotipo NeoTurf.....	14
Figura 16 - Basic, Sit Urban Design	16
Figura 17 - Regio Bus Shelter, External Works.....	16
Figura 18 - HutShelter, Artform Urban.....	17
Figura 19 - CAB Plaza, Veco Urban Design.....	17
Figura 20 - Self Shelter, Artform Urban	18
Figura 21 - Unic, Larus Design.....	18
Figura 22 - Arqui, Larus Design	19
Figura 23 - Daciano, Larus Design	19
Figura 24 - Netherlands, "BeeStops"	21
Figura 25 - Manchester, Aurel Design Urbain and Peter Saville	21
Figura 26 - The RainForest Chandelier, EmQuartier, Bugkok, Patrick Blanc.....	22
Figura 27 - One Central Park, Sydney, Austrália, Patrick Blanc	22
Figura 28 - Private House, Paris, França, Patrick Blanc	23
Figura 29 - The Santalaia Building, Exacta Proyecto Total e Pablo Auesta (Groncol)	23
Figura 30 - SuperTrees, Gardens by the Bay	24
Figura 31 - Chair_One, Konstantin Grcic, 2003, Magis	27
Figura 32 - Joyn Ronan e Erwan Bourroulec, 2001, Vitra.....	27
Figura 33 - Esquisso da possibilidade da forma, Pedro Martins Pereira.....	28
Figura 34 - Worknest, Bouroullec, 2007.....	29
Figura 35 - Hanabi, Nendo, 2006.....	30
Figura 36 - Maki. Nendo, 2011, Foscarini	30
Figura 37 - Juicy Slif, Phillipe Starck, 1989	31
Figura 38 - Guns Lamp, Phillipe Starck, 2005.....	31
Figura 39 - Tile, Naoto Fukasawa, 1998, Inax.....	32
Figura 40 - Bath Radio, Industrial Facility, 2003, Muji.....	32
Figura 41 - Esquisso Digital Forma 1	33
Figura 42 - Esquisso Digital Forma 2	33
Figura 43 - Esquisso Digital Forma 3	34
Figura 44 - Esquisso Digital Forma 4	34
Figura 45 - Esquisso da Forma Escolhida 1	34
Figura 46 - Esquisso da Forma Escolhida 2	34
Figura 47 - Esquisso da Forma Escolhida 3	34
Figura 48 - Esquisso Alterações.....	35
Figura 49 - Banco Arqui, Larus Design	35

Figura 50 - Esquisso da possibilidade da forma lateral, Pedro Martins Pereira	36
Figura 51 - Possibilidade dos tamanhos dos tubos da estrutura	36
Figura 52 - Medidas e quantidade dos tubos da estrutura	38
Figura 53 - Medidas do comprimento e altura da estrutura	39
Figura 54 - Esquisso em Solidedge da parte frontal e lateral da estrutura	39
Figura 55 - Medidas e quantidade dos tubos da parte superior da estrutura	40
Figura 56 - Medidas e quantidade dos tubos da parte lateral da estrutura	41
Figura 57 - Correções do ângulo do tubo lateral	42
Figura 58 - Quantidade e medidas dos vidros posteriores.....	43
Figura 59 - Comparação da estrutura com uma silhueta Humana.....	44
Figura 60 - Parte Superior do abrigo Arqui, Larus Design	44
Figura 61 - Medidas da pinça de fixação em construção soldada	45
Figura 62 - Estudo de melhorias para a estabilidade dos vidros	46
Figura 63 - Esquisso do casquilho de fixação	46
Figura 64 - Modelação do casquilho	47
Figura 65 - Diferentes tipos de casquilhos e respetivas medidas das anilhas.....	47
Figura 66 - Descoberta das medidas para se fazerem os furos nos ramos	48
Figura 67 - Medidas no vidro para a colocação dos casquilhos	48
Figura 68 - Parte Inferior do abrigo Daciano, Larus Design	49
Figura 69 - Pinça de fixação lateral e suas medidas	49
Figura 70 - Pinça de fixação para a parte inferior da estrutura (vidros).....	50
Figura 71 - Boleado do vidro lateral	50
Figura 72 - 5 Locais que deveriam ser reforçados	51
Figura 73 - Identificação dos vidros.....	52
Figura 74 - Local perigoso para o acréscimo de um novo fixador.....	52
Figura 75 - Vidro segura por 4 pontos de fixação.....	52
Figura 76 - Possibilidade de se meter um fixador quadrangular	53
Figura 77 - Sobreposição do fixador	54
Figura 78 - Vista frontal da estrutura em Solidedge	55
Figura 79 - Vista em perspetiva da estrutura em SolidEdge	55
Figura 80 - Correções do ângulo do boleado do vidro lateral	56
Figura 81 - Correções no "ramo" lateral 2	56
Figura 82 - Modelação em Solidedge do banco do abrigo Arqui, Larus Design	57
Figura 83 - Primeira idealização do banco.....	57
Figura 84 - Primeira solução para o formato do banco	58
Figura 85 - Segunda solução para o formato do banco	58
Figura 86 - Configuração do banco.....	59
Figura 87 - Dimensões do banco.....	59
Figura 88 - Vista em perspetiva da estrutura + banco em SolidEdge	60
Figura 89 - Sketch digital da idealização da parte superior da estrutura contendo o coberto vegetal	62
Figura 90 - Sketch digital da idealização da parte de cima da estrutura	63
Figura 91 - Demonstração da continuidade dos ramos	63
Figura 92 - Esquisso da idealização do suporte para a parte superior do abrigo.....	63
Figura 93 - Parte superior da estrutura do abrigo, suporte, visto de topo.....	64
Figura 94 - Medidas dos tubos para a parte superior, suporte, da estrutura	65
Figura 95 - Esquisso 1	65
Figura 96 - Esquisso 2.....	65
Figura 97 - Medidas dos tubos posteriores verticais	66
Figura 98 - Suporte superior da cobertura vegetal	67
Figura 99 - Medidas do suporte superior e sua configuração.....	68

Figura 100 - Cobertura superior	69
Figura 101 - Ângulo da quinagem de 90°.....	69
Figura 102 - Medidas da nova estrutura superior.....	70
Figura 103 - Nova estrutura superior	70
Figura 104 - Modelação em CAD 3D da estrutura final do abrigo.....	71
Figura 105 - Vistas da estrutura final do abrigo obtidas a partir do modelo CAD 3D.....	73
Figura 106 - Render do abrigo sem vegetação	74
Figura 107 - Render vegetação 1.....	74
Figura 108 - Render vegetação 2.....	74
Figura 109 - Render vegetação 3.....	75
Figura 110 - Render vegetação 4.....	75
Figura 111 - Render vegetação 5.....	75
Figura 112 - Render vegetação 6.....	75
Figura 113 - Render vegetação 7.....	75
Figura 114 - Render vegetação 8.....	75
Figura 115 - Render final do abrigo 1	76
Figura 116 - Render final do abrigo 2	76
Figura 117 - Render realista 1	77
Figura 118 - Render realista 2	77
Figura 119 - Abrigo Verde, FIL 1	79
Figura 120 - Abrigo Verde, FIL 2	79
Figura 121 - Abrigo Verde, FIL 3	80
Figura 122 - Abrigo Verde, FIL 4.....	80

Lista de Acrónimos

UBI - Universidade da Beira Interior

CAD - Computer Aided Design

CEO - Chief Executive Officer

CNC - Computer Numeric Control

2D - Two-Dimensional

3D - Three-Dimensional

LED - Lighting-Emitting Diode

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

FIL - Feira Internacional de Lisboa

Capítulo 1 - Introdução

O presente relatório de estágio que durou seis meses, descreve a experiência num ambiente profissional de trabalho presencial (três meses), mas também de teletrabalho (outros três meses). O projeto desenvolvido foi realizado no âmbito do estágio curricular, proporcionado pela parceria entre a UBI e a empresa Larus Design. A Larus Design, sediada em Albergaria-a-Velha, é uma empresa de design que se dedica ao desenvolvimento de mobiliário urbano. Fundada em 1988, procura ser reconhecida no mercado mundial pela sua diversidade e qualidade, com o objetivo de sobressair perante empresas concorrentes.

1.1 - Objetivos

O objetivo deste estágio recaiu sobre a possibilidade de pôr em prática tudo o que até aquele momento tinha sido aprendido a nível teórico/prático, experienciar o ambiente de trabalho de uma empresa e proporcionar a aquisição de mais conhecimentos, desde novas técnicas e materiais a novas formas de produção.

Todo o processo de trabalho decorreu durante a situação de pandemia, tendo, no entanto, sido conseguido que o estagiário ficasse os três primeiros meses a trabalhar presencialmente dentro da empresa. Com o agravar da pandemia, nos últimos três meses de estágio foi necessário recorrer ao teletrabalho. Nos primeiros três meses de estágio o estagiário esteve diariamente em contacto com um ambiente empresarial e fabril, em que todos os dias há situações que podem ou não ser imprevistas, por resolver face a ocorrências ou a discussões/debates que possam acontecer, o que contribuiu para um desenvolvimento de capacidade de resposta perante um problema iminente, a gestão de tarefas e de tempo. Nos últimos três meses de estágio, o estagiário trabalhou a partir de casa, num regime de teletrabalho, com um contacto diário entre o estagiário e o seu orientador da empresa para o devido acompanhamento do projeto e com recurso às várias ferramentas de apoio online dadas pela empresa (acesso total ao servidor da empresa e aos programas da mesma, onde continha todo o material que o estagiário necessitasse para trabalhar).

Esta experiência possibilitou o reforço da aprendizagem do software de modelação CAD 3D SolidEdge, que a Larus Design usa para modelar todos os seus produtos, um dos programas CAD 3D lecionados na Universidade da Beira Interior. Viabilizou inclusive, a participação na concretização de um projeto real e todas as fases inerentes ao mesmo. Permitiu também presenciar alguns constrangimentos de produção que o ambiente escolar não abrange.

Este documento pretende ser um relato pormenorizado do que foi a experiência profissional numa empresa de relevo, a qual, como se constatará, se revelou um complemento indispensável à formação académica adquirida durante o trajeto universitário.

O presente relatório tem como principais objetivos:

1. Desenvolver um projeto perante as exigências do Engenheiro Pedro Martins Pereira;
2. Desenvolver uma pesquisa e análise teórica sobre referências bibliográficas e projetos de designers que levaram às decisões tomadas durante todo o processo de trabalho;
3. Definir as etapas do desenvolvimento do projeto e explicar todos os pontos que influenciaram o processo que passam pelas restrições práticas e teóricas que formam o resultado final.

1.2 - Metodologia

A metodologia deste projeto divide-se em três fases:

- A. Enquadramento teórico e suas implicações no desenvolvimento do projeto;
- B. Desenvolvimento do abrigo verde;
- C. Elaboração do presente documento.

- a) A primeira fase consiste na recolha de informação e investigação de projetos, recorrendo à leitura de livros, artigos críticos, científicos e conteúdo online, para que assim se consiga definir, defender e sustentar a

abordagem a utilizar durante o desenvolvimento do projeto bem como todas as suas decisões.

- b) A segunda fase corresponde ao desenvolvimento do abrigo verde, que se traduz na aplicação dos métodos de trabalho adquiridos durante a frequência dos cursos de primeiro e segundo ciclo de Design Industrial na UBI, juntamente com os processos de trabalho da Larus Design e com base nas referências recolhidas. Com o apoio de conversações diárias entre o orientador na empresa, o Designer Mário Oliveira e o estagiário com o intuito de haver um bom acompanhamento no desenvolvimento de todo o projeto.
- c) A terceira fase, depois de concluído o estágio, assenta na redação do presente documento. Redigido com suporte em toda a experiência do estagiário na empresa e nos projetos que desenvolveu.

1.3 - Estrutura

A estrutura do presente relatório divide-se em quatro capítulos:

Capítulo 1 - Introdução, em que são abordados os objetivos, a metodologia e a estrutura do presente documento.

Capítulo 2 - Descrição da empresa de acolhimento, Larus Design, e alguns dos seus processos / matérias e projetos realizados.

Capítulo 3 - Descrição das etapas e processos do desenvolvimento do projeto Abrigo Verde proposto pela empresa ao estagiário, contendo uma descrição detalhada das atividades realizadas pelo estagiário durante todo o trabalho.

Capítulo 4 - Descrição do projeto, Abrigo Verde, pós-estágio.

Capítulo 2 - Empresa

2.1 - Larus Design

The logo for Larus Design features the company name in a bold, black, sans-serif font. The letters are closely spaced, and the overall style is clean and modern. A thin vertical line is positioned to the right of the text.

Figura 1 - Larus Design, Logo

A Larus Design, sediada em Albergaria-a-Velha, foi fundada em 1988 pelo Engenheiro Metalúrgico Pedro Martins Pereira, atual CEO, numa antiga escola primária tradicional. A empresa dedica-se ao desenvolvimento de mobiliário urbano, suportando a sua atividade na investigação em design. A sua cultura empresarial inclui atos simbólicos tais como convidar projetistas/autores que fizeram parte de projetos com a empresa a plantar uma árvore no terreno que rodeia o edifício. A sua missão e valores manifestam-se na sua imagem, na relação entre colaboradores e clientes, na preocupação com a melhoria do negócio do cliente, o que se traduz pelo desenvolvimento de ótimas relações, incluindo uma dimensão afetiva. A empresa desenvolve produtos com preocupações ecológicas e de respeito pelos espaços públicos, com espírito de cidadania e que visam suscitar sentimentos positivos nos utilizadores.

O mobiliário, sinalética e sistemas de iluminação, exemplificam a capacidade que a Larus tem em adaptar-se a outras identidades, melhorando assim a integração e eliminando barreiras. Para além do referido, a Larus colabora com diversas universidades e instituições de ensino na orientação de cursos e mestrados em Design.

É uma empresa reconhecida no mercado mundial pela sua diversidade e qualidade e tem-se prestigiado através de elevadas distinções que a reconhecem como uma das maiores referências na área do mobiliário urbano. A empresa tem acumulado muitos prémios internacionais e nacionais. São disso exemplo o *Prémio Red Dot Design Award*, na categoria de iluminação, em 2008, com a coluna de iluminação “17” (Figura 2) feita

em aço / aço inox e que nos inspira uma vida reduzida ao essencial, à existência em liberdade; o *Prémio Red Dot Design Award*, com a “Linha+” (Figura 4), em 2011, constituída por um banco feito em ferro fundido e madeira Kambala; uma papelreira feita em ferro fundido, um bebedouro feito em ferro fundido, aço, aço inox e latão cromado, grelhas das árvores feitas em ferro fundido e aço; um estacionamento de bicicletas feito em ferro fundido; uma sinalética institucional feita em ferro fundido, alumínio e vinil autocolante impresso; uma sinalética direcional, feito do mesmo material que a sinalética institucional e uns dissuasores feitos em ferro fundido. Esta linha teve como conceito construtivo o elemento estrutural comum, evocativo de um universo conceptual preciso, que suporta cada desempenho funcional. É uma linha neutra, humilde e discreta, com objetos que não contaminam o espaço. Uma outra importante distinção foi o *Prémio Nacional de Design Sena da Silva*, com a Linha “Rua” (Figura 5), em 2009, constituída por um banco, uma papelreira e um estacionamento para bicicletas feitos em aço. Esta linha é caracterizada por ser estável, resistente ao vandalismo, adaptando-se aos utilizadores. Tudo isto sem protagonismo demasiado, respeitando o espaço envolvente; A mais recente distinção foi o *Prémio Red Dot Design Award*, com a papelreira “Sheet” (Figura 3), feita em aço com o conceito de uma folha de papel dobrada, materializada em quinagens nos cantos da chapa. A sua simplicidade pretende assegurar a funcionalidade; Estes são apenas as principais distinções conseguidas pela empresa, pois recebeu ainda muitos outros prémios.



Figura 2 - Iluminação “17”, Larus Design

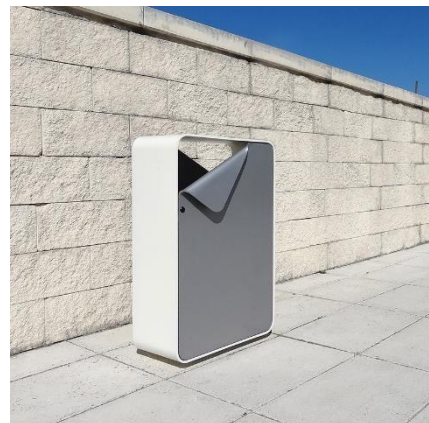


Figura 3 - Papelreira “Sheet”, Larus Design

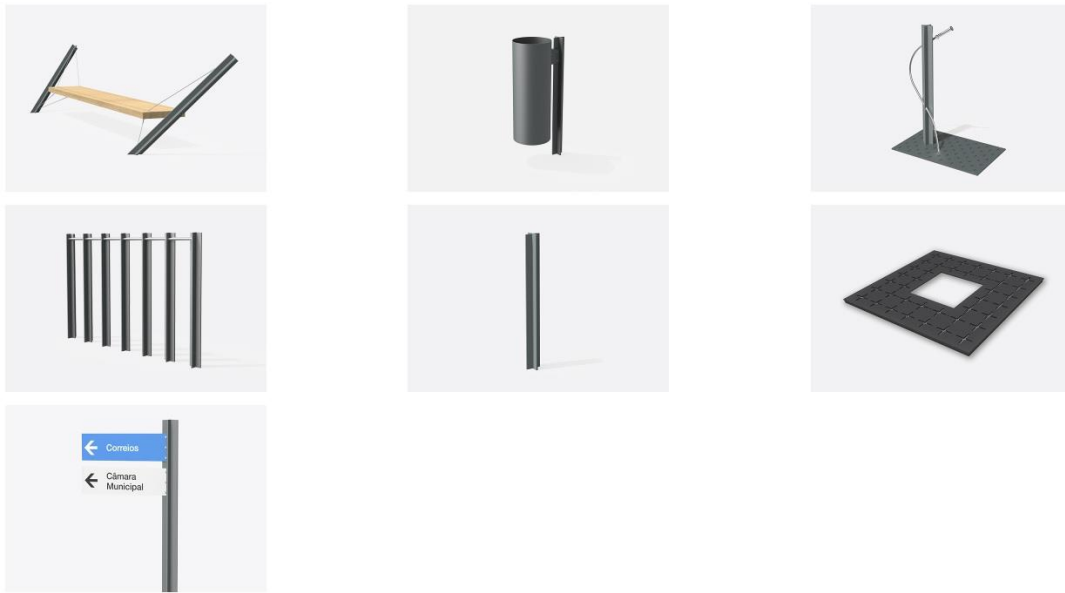


Figura 4 - Linha "+", Larus Design



Figura 5 - Linha "Rua", Larus Design

A maioria dos produtos da Larus tem estrutura de cor cinza por fazer parte do conceito geral da empresa, o qual consiste em que as peças não devem assumir demasiado protagonismo quando instaladas no espaço urbano, ou seja, não devem assumir mais destaque do que o próprio meio. A cor cinza dota as peças de sobriedade e neutralidade, facilitando a sua integração em vários contextos. Esta é uma decisão estratégica da empresa, obviamente questionável, pois pode haver quem não goste da cor cinza.

Naoto Fukasawa (2007) afirma que a estratégia de recurso à cor na procura de atenção vulgarizou-se, fazendo com que os cinzentos ganhassem mais valor. O cinzento é uma cor que procura atribuir moderação aos produtos, ou seja, é uma cor que não se destaca, o que faz com que os produtos percam a possibilidade de obter a adição da ideia de especial, tornando-se mais reservados. De referir que a cor cinzenta empregue pela Larus é produzida pela CIN exclusivamente para uso da empresa.

Existem alguns exemplos que usam essa mesma cor, ou cor semelhante, como o *longseller* 9090 (Figura 6), o primeiro produto para cozinha produzido pela Alessi em décadas e o Rabbit metálico de Jeff Koons (Figura 7), um produto que adapta uma estética reconhecida, transportando-a para lá do normal, no qual o carácter de coelho de brincar é ironizado pela alteração do material convencional associado à forma (Fukasawa & Morrison, 2007).



Figura 6 - 9090, Richard Sapper, 1980, Alessi



Figura 7 - Rabbit, Jeff Koons, 1986

2.2 - Tecnologias da Empresa

A Larus, sendo uma empresa de design, para além de fazer os projetos, concretiza-os e materializa os produtos na própria empresa empregando os materiais e tecnologias seguintes:

- **Serralharia civil** (em Aço S275JR, aço inox 304 e 316, aço corten A S 335 J2 G2W – ambos utilizados nas estruturas dos produtos. Faz também uso do alumínio extrudido e anozidado - C177.006, C117.007, C117.009 e OL.838059.1- que utiliza nas estruturas de quiosques);
- **Carpintaria** (utilizando madeiras exóticas nas réguas dos bancos que comercializa, sobretudo Kâmbala Escura / Zazangue - *Albizzia ferrugínea*. Segundo a empresa, esta é uma madeira bastante densa e, sendo uma espécie originária do continente africano, não autóctone, não fica tão sujeita aos agentes invasores (bactérias e fungos) que normalmente aceleram a degradação desta, tornando-se assim mais resistente no nosso clima);
- **Pintura** (com tinta epoxy, esmaltes sintéticos, de poliuretano ou forja, de acordo com os tipos de acabamento pretendidos pelos clientes);
- **CNC** (em madeira) de 2 eixos, numa mesa com 1x1,5m. Os trabalhos de CNC visam exclusivamente o auxílio na execução de moldes de peças de fibra de vidro, rotomoldagem, betão e fundição em aço);
- **Fibra de vidro** (ref. 160-TA, utilizada em balcões, cúpulas e coberturas de quiosques e abrigos de passageiros).

No entanto, considerando a ocasional necessidade de recurso a outros materiais e tecnologias, a Larus subcontrata outras empresas. Essas tecnologias e materiais são a lacagem com tinta eletrostática a pó, a fundição de Aço, a rotomoldagem, em polietileno M735, a construção civil, em betão C30/37 XC4, o vidro e o corte a laser, feito em aço e aço corten.

No que diz respeito aos moldes (rotomoldagem, fundição, fibra de vidro e betão), normalmente metálicos, todos são produzidos internamente.

2.3 - Processos de Trabalho

No início do estágio, após a apresentação a toda a equipa, foi oferecido ao estagiário um espaço para trabalhar de forma a permitir o estabelecimento de um contacto próximo com os membros da empresa.

O processo de design aprendido na UBI explora toda uma vasta gama de abordagens, desde a pesquisa até a apresentação do produto final e cujas fases se passam a detalhar. A primeira fase é a pesquisa, a qual consiste na recolha de informação e investigação de projetos. A segunda fase é a definição do conceito, onde depois de várias questões respondidas pela pesquisa é gerado um conceito a volta da mesma. Com o conceito criado passa-se à execução dos esquissos, onde conforme o conceito são feitos os primeiros desenhos para que haja uma definição da forma e onde são resolvidos muitos dos problemas que vão aparecendo. Seguidamente executam-se os esquissos finais, que são aqueles onde já se consegue ver a forma final do produto, as cores que este eventualmente terá e os materiais a empregar. Após uma decisão sobre o produto, passa-se para a modelação CAD 3D, onde realmente se visualiza com precisão o produto e na qual muitas das vezes, por se ter uma melhor perceção espacial, é feita a correção de dimensões e eventualmente formas. Por último o modelo de CAD 3D passa para um outro programa dedicado à obtenção de imagens foto-realistas, através da atribuição de texturas (materiais), fontes de luz e outras técnicas de computação gráfica para que haja uma melhor perceção do aspeto real do produto.

Uma das maiores preocupações da empresa, para o potencial do produto ser verdadeiramente alcançado, é uma boa preparação técnica de modelação CAD tridimensional. Desse modo, a empresa decidiu proporcionar ao estagiário um “curso” de aprofundamento aos programas usados. O programa CAD de desenho empregue é o SolidEdge (Figura 8), um software 3D, que permite a modelação, montagem e a simulação de funcionalidades mecânicas, bem como a execução de desenhos técnicos a partir dos modelos 3D. O “curso” consistiu em modelar objetos 3D nos módulos *framedesign* (onde se trabalha com perfis, normalmente tubulares, para execução de estruturas), *solids* (para peças ou volumes sólidos), *sheet metal* (para modelação de peças em chapa), *surfaces* (para peças com superfícies orgânicas) e *drawings* (modo de desenho técnico 2D).

Um outro programa empregue é o Keyshot (Figura 9), um software de renderização e animação 3D que permite criar imagens foto-realísticas dos objetos 3D anteriormente modelados no programa SolidEdge (vulgo: renderização / renders). De referir que ambos os programas são lecionados na Universidade da Beira Interior, o que permitiu acompanhar a formação da empresa de uma forma muito mais rápida.

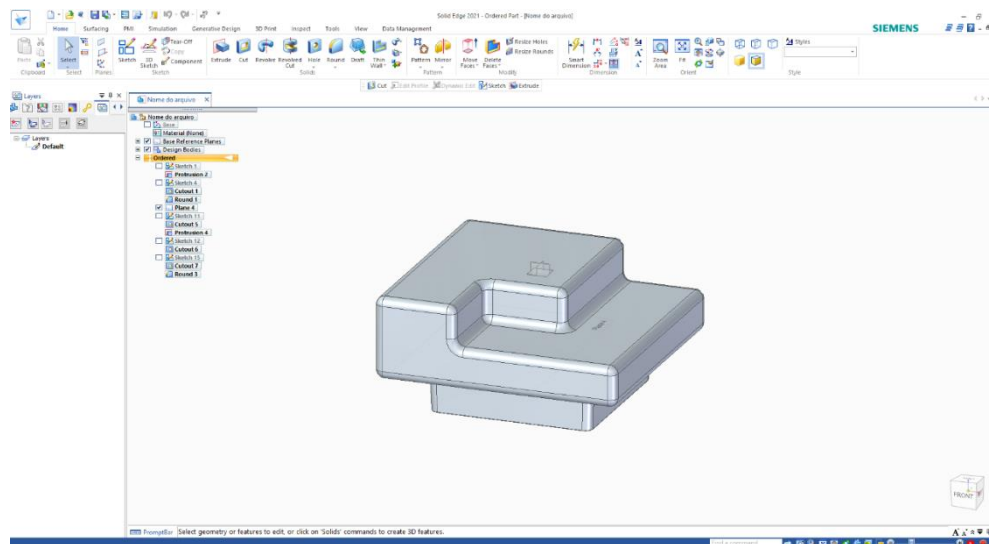


Figura 8 - Interface, SolidEdge

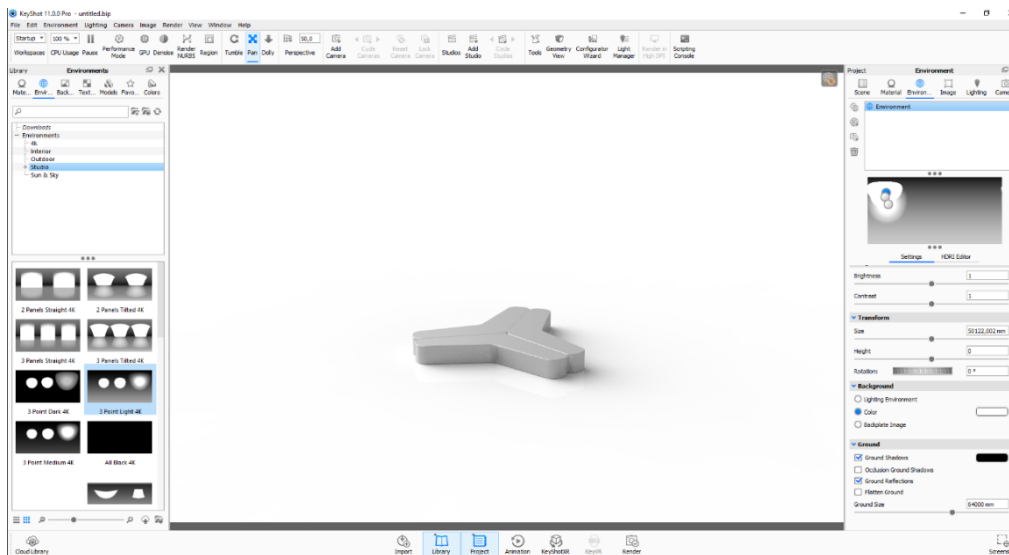


Figura 9 - Interface, Keyshot

Após a conclusão de todos os exercícios, foi proposta, tendo em vista uma maior adaptação à linguagem da empresa, a replicação em CAD de peças que fazem parte do

seu portfólio, desde moldes a produtos. De seguida apresentam-se exemplos dos trabalhos propostos:

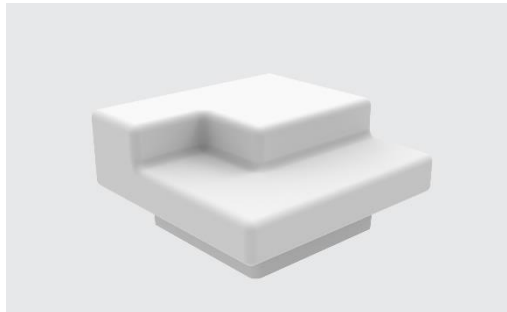


Figura 9 - Banco Degrau, Larus Design

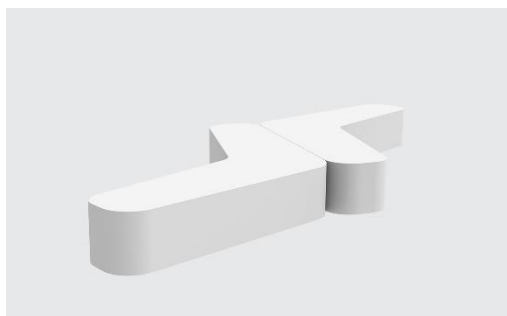


Figura 10 - Banco Boomerang, Larus Design

Uma vez estes exercícios adicionais concluídos, foi solicitada a correção/identificação de erros nas modelações 3D em alguns produtos e respetiva atualização de *layouts* (folhas de desenho técnico de produtos para produção). Com efeito, o facto de conseguir identificar o que está errado numa modelação e ter a capacidade de a corrigir faz com que o operador ganhe ainda mais experiência com o programa e se sinta cada vez mais familiarizado com ele. Ao corrigir estes erros, foi conseguida uma melhor perceção de quais os processos/procedimentos que a empresa usa para o desenvolvimento dos próprios produtos. Apresentam-se de seguida alguns dos exemplos de produtos em que o estagiário teve de intervir, corrigindo ora a modelação 3D ora os desenhos técnicos para produção:



Figura 11 - Banco Axis, Larus Design



Figura 12 - Papeleira Cais, Larus Design



Figura 13 - Dissuasor Cais, Larus Design

Enquanto eram executadas as correções dos erros que algumas modelações 3D tinham e por sua vez a respetiva atualização dos *layouts*, a Larus idealizava um projeto para atribuir ao estagiário, até que ao fim de algum tempo de habituação à empresa, foi-lhe dado o briefing para o seu projeto.

Capítulo 3 – Abrigo Verde

3.1 - Briefing

Foi proposto ao estagiário pelo CEO da empresa, Pedro Martins Pereira, o desenvolvimento de um abrigo de passageiros, a instalar em ambiente urbano (citadino ou rural), o qual deve possuir estrutura em aço, painéis laterais e painéis posteriores/costas em vidro. Os painéis laterais devem ser idealizados de modo a serem ou não serem utilizados, mediante os casos de instalação e as solicitações. Com efeito, o abrigo poderá ter um ou dois painéis laterais ou poderá também configurar-se a opção mais simples e despida em que não existiria qualquer tipo de proteção lateral. Este abrigo deve ter um banco que permitiria acomodar 2/3 pessoas. Quanto ao abrigo em si, o seu carácter distintivo vem do facto de possuir uma cobertura ajardinada de modo a poder nela desenvolver-se um ecossistema vegetal. Terá de se investigar as soluções existentes que pudessem responder a este objetivo, cujo intuito será o de permitir uma integração o mais natural possível no espaço urbano, contribuindo inclusive para a melhoria da qualidade do ar. Poderá constituir também uma barreira sonora e obviamente permitir o desenvolvimento de espécies vegetais. Será necessário equacionar a questão da exposição solar, os eventuais sistemas de alimentação de água, retenção e escoamento de águas pluviais e basicamente todos os constrangimentos necessários para manter o ecossistema a funcionar, o qual será resultado de uma parceria entre a Larus e a empresa *Neoturf*, exclusivamente dedicada a instalações verdes. Uma boa relação entre as duas empresas é fundamental para se realizar um bom trabalho. Hella Jongerius (2013), refere que um dos seus projetos para conceber os têxteis no novo *Boeing* para a *KLM*, dependeu da sua boa relação com a empresa, e que todo o sucesso do progresso de desenvolvimento foi suportado por uma boa conexão entre Jongerius e a *KLM*.

Formalmente, pretende-se que o abrigo evoque uma imagem “arbórea”. A estrutura deve evocar uma árvore, ou os ramos de uma árvore (estética vegetal). Não obstante, tendo em conta os custos e a capacidade / limitações construtivas da empresa, esta estrutura deverá ser tubular, sem recurso a calandragens. Formas ou superfícies orgânicas refletir-se-ão no preço de venda de um produto que, à partida, já seria em si bastante caro. Aumentar os custos do mesmo poderá condicionar, à nascença, a sua viabilidade.

3.2 - Parceria



Figura 14 - Logotipo NeoTurf

A *Neoturf* é uma empresa nacional fundada em 1999, especializada em espaços verdes, coberturas verdes, arquitetura paisagista e jardins verticais a operar em Portugal e no estrangeiro. Esta empresa distingue-se pela oferta integrada de serviços coordenados e por uma equipa técnica interdisciplinar. Os serviços prestados por esta empresa são adaptados a cada cliente e a cada lugar.

Toda a equipa da *NeoTurf* está em permanente evolução, procurando, tanto em Portugal como no estrangeiro, soluções originais e inovadores, com o foco nos desafios colocados pelos clientes e tendo sempre em atenção a sustentabilidade das soluções.

Quanto aos seus serviços, a *Neoturf* tem capacidade para fazer a manutenção de jardins e regas, fazendo com que o coberto vegetal evolua corretamente, atendendo às suas necessidades, tal como manter um sistema de rega, para que este nunca comprometa a sua função. Os jardins e paredes verticais que são conseguidos através de plantas trepadeiras, sistemas de vegetação apoiada em cabos e redes e plantações decumbentes (quando as plantas seguem o solo), as coberturas verdes, devem ser projetadas e construídas respeitando o edifício e promovendo a biodiversidade. A construção de espaços verdes tem de ter um rigoroso planeamento de obra, cuidados com a escolha de materiais, perfeição nos acabamentos e utilização de técnicas corretas, o mesmo se passando no *landscaping* interior, o qual visa proporcionar melhores condições de conforto e de habitabilidade, promovendo a qualidade de vida.

3.3 - Investigação

Segundo Nigel Cross (2006), o desenvolvimento, a articulação e a comunicação de conhecimento de um projeto devem ser a nossa preocupação na pesquisa em design. Este conhecimento encontra-se em três fontes: pessoas, processos e produtos. Em primeiro lugar o conhecimento em design reside nas pessoas, em designers especialmente, mas também em todos nós até a um certo ponto, sendo que projetar é uma habilidade natural do ser humano (Cross, 2006). Em segundo lugar, o conhecimento em design reside nos processos, isto é, nas estratégias de projetar. A metodologia é uma área importante na pesquisa em design, ou seja, o estudo de processos para o projeto e o desenvolvimento e aplicação de técnicas que auxiliem o designer, onde grande parte dessa pesquisa gira em torno de estudos de modelagem, sendo esta a “linguagem” do design (Cross, 2006). O uso de modelos 3D baseados em computador permitiu grandes avanços nos processos de design, pois estes modelos 3D permitem uma melhor representação gráfica, fazendo com que os produtos fiquem mais perto da realidade ainda durante a fase conceptual. Em terceiro lugar, o conhecimento em design reside nos próprios produtos, nas formas, nos materiais e nos acabamentos que incorporam os atributos do design (Cross, 2006, p.101).

“Muito do trabalho diário de design consiste no uso de precedentes ou exemplares anteriores - não por preguiça por parte do designer, mas porque os exemplares contêm conhecimento do que o produto deve ser. (Cross, 2006, p. 101).

Por se tratar de um projeto, decidiu-se que a melhor estratégia seria abordar a investigação começando por uma pesquisa de mercado que permitisse conhecer soluções já existentes que pudessem ser eventuais fontes de inspiração, ou seja, quais os materiais usados, quais as formas usadas e como são eventualmente produzidos. Para isso investigaram-se abordagens diferentes que diferiam nos materiais e nas formas usadas. A pesquisa compreendeu assim em quatro diferentes fases: a primeira fase, referente aos abrigos mais usuais, para que houvesse uma melhor percepção da própria estrutura e quais as semelhanças/diferenças entre eles; a segunda fase, referente aos abrigos com vegetação; a terceira fase relacionada com a procura de objetos/edifícios que contivessem plantas incorporadas; a quarta fase relacionada com o estudo das plantas em si. Com isto, conseguiram-se encontrar várias referências possíveis em mercados relacionados com este projeto, as quais se passam a detalhar:

Basic da Sit Urban Design (Figura 16), é uma peça de arquitetura contemporânea, constituindo uma solução inovadora em relação aos modelos de abrigos convencionais por ter uma estrutura feita de betão, o qual pode ser pintado à escolha. Este caracteriza-se pela sua personalidade, forma e material.



Figura 15 - *Basic, Sit Urban Design*

Regio Bus Shelter da *External Works* (Figura 17), é um abrigo de forma pura, altamente elegante com resistência ao vandalismo e condições climáticas adversas, pelo seu formato e materiais escolhidos.



Figura 17 - *Regio Bus Shelter, External Works*

HutShelter da *ArtForm Urban* (Figura 18), é um abrigo constituído por uma estrutura tubular com base retangular e tem a possibilidade (por ter já os suportes

montados), de incluir um banco de madeira e aço e também um painel publicitário. No interior do teto é possível colocar um sistema de iluminação LED, fazendo com que tenha iluminação própria.



Figura 16 - HutShelter, Artform Urban

CAB Plaza da *Veco Urban Design* (Figura 19), é um abrigo com uma estrutura metalizada e lacada com um banco em chapa perfurada.



Figura 17 - CAB Plaza, Veco Urban Design

Self Shelter da *ArtForm Urbana* (Figura 20), como o nome indica, é um abrigo que não precisa de fundações, pois a sua estrutura em aço repousa sobre duas bases em cimento. Tanto a parte traseira como as partes laterais são constituídas por vidro.



Figura 18 - Self Shelter, Artform Urban

Após esta investigação, analisaram-se alguns abrigos que a própria Larus já tinha produzido, para se conseguir ter uma boa perceção do que era ou não possível desenvolver.

Unic da Larus Design (Figura 21), é um abrigo com um design discreto, extremamente fácil de instalar e de deslocar, por ser uma peça única. É feito de betão cinza pintado a branco e na sua parte traseira poderá levar vidro ou chapa ondulada.

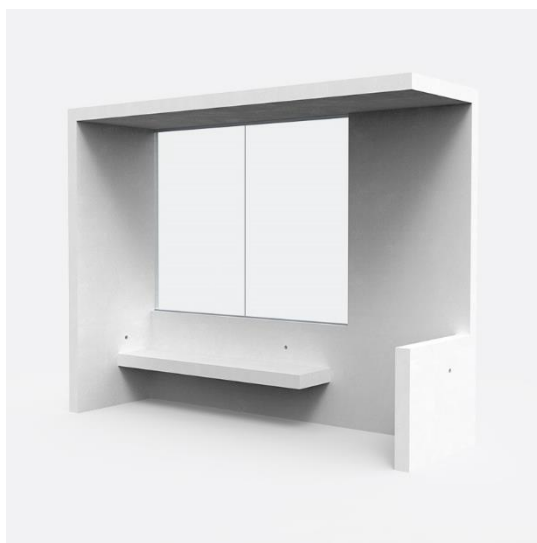


Figura 19 - Unic, Larus Design

Arqui da Larus Design (Figura 22), é um abrigo com desenho depurado, de fácil integração em áreas urbanas, rurais, históricas ou contemporâneas, devido à sua forma. A sua estrutura é feita em aço e vidro temperado, com a cobertura (parte de cima) feita de vidro laminado fosco. Este abrigo tem a particularidade de ter ou não um banco, sendo

essa escolha feita pelo cliente, tal como o seu material que poderá ser aço ou madeira Kambala.



Figura 20 - *Arqui*, Larus Design

Daciano da Larus Design (Figura 23), é um abrigo com estrutura em pórtico, isto é, um sistema constituído por, pelo menos, uma barra horizontal (vigas) e partes verticais (pilares) que estão sujeitas a flexão e estão ligadas entre si. A sua estrutura é feita em aço e vidro temperado, a cobertura é feita em fibra de vidro e o banco poderá ser feito em aço ou contraplacado marítimo.



Figura 21 - *Daciano*, Larus Design

Com esta análise descobriu-se que existem abrigos com estruturas muito idênticas aos da Larus, como o *Basic* da *Sit Urban Design*, semelhante ao *Unic* da Larus Design, com abordagens idênticas, não só pela forma, mas também pelo tipo de material usado, e o *Regio Bus Shelter*, semelhante ao *Arqui* da Larus Design, pelo seu formato, tal como o

CAB Plaza da *Veco Urban Design* e o *Daciano* da *Larus Design*. No entanto existem outros abrigos que diferem em alguns aspetos dos da *Larus*, como *HutShelter* e o *SelfShelter*.

Em suma, é natural que as estruturas de abrigos sejam muito semelhantes pois todos têm de responder à mesma função: abrigar os passageiros das condições climáticas. Assim, normalmente um abrigo apresenta estrutura em aço, frequentemente uma moldura retangular com dois prumos tubulares verticais (posteriores) e dois ou mais prumos horizontais (dependendo de existir ou não estrutura de suporte para um banco), que servirão de moldura de aplicação de vidros. No topo, existe tipicamente uma outra moldura retangular, a qual serve de base para a cobertura. Nas partes laterais, podem ou não haver dois “braços” projetados frontalmente, os quais servem de suporte a painéis laterais de vidro.

Com a primeira fase da pesquisa completada passou-se para a segunda fase, a qual é mais focada no projeto em si, visando abrigos verdes já existentes.

Alguns dos exemplos encontrados, nomeadamente na Holanda, têm em atenção uma particularidade local: o país tem mais de 350 espécies diferentes de abelhas, fundamentais para a polinização, as quais, no entanto estão a ser constantemente ameaçadas e foram postas na lista vermelha holandesa de espécies ameaçadas. Desta forma, em resposta a este problema, foram criadas as *BeeStops* (Figura 24), que são “santuários de abelhas” que consistem essencialmente em paragens de autocarro com plantas no telhado para incentivar a polinização, apoiando assim a biodiversidade da cidade e ajudando a melhorar a qualidade do ar. Para além disso, o abrigo consegue armazenar águas pluviais, aproveitando-as para as plantas.

Aurel Design Urbain (Figura 25) é um abrigo projetado por *Marc Aurel* e orientado por *Peter Saville*, que garantiu que o design complementasse perfeitamente a cidade. Este abrigo está localizado em Manchester, Inglaterra e tem a capacidade de permitir que as pessoas carreguem os seus telefones, usem *WiFi* gratuito e tenham acesso a informações / notícias. Para além da tecnologia de comunicações, este abrigo contém uma cobertura mais larga do que o normal, (para que haja uma maior proteção contra a chuva), a qual contém plantas para contribuir para uma cidade mais verde.

Com estes dois exemplos, percebeu-se que os denominados “abrigos verdes” consistem basicamente numa solução constituída por uma estrutura metálica e uma cobertura com plantas.



Figura 22 - Netherlands, "BeeStops"



Figura 25 - Manchester, Aurel Design Urbain and Peter Saville

Após esta constatação, passou-se para a terceira fase da pesquisa, onde se investigou outro tipo de objetos/edifícios que contenham plantas incorporadas. Concluiu-se que objetos/edifícios que incorporem elementos vegetais são ainda muito escassos, pouco explorados. No entanto, descobriu-se que já existem paredes verticais e mesmo edifícios que conjugam padrões e desenhos com plantas vivas, aplicando diferentes tipos de plantas em pontos específicos para que haja uma harmonia de efeitos visuais.

Patrick Blanc, nascido em França em 1953, é considerado um grande artista, designer e inventor da parede verde moderna. Depois de se formar e concluir um doutoramento em ciências da natureza em 1979, começou a trabalhar como cientista especializado em plantas tropicais num centro nacional de pesquisa científica, fazendo várias expedições científicas à volta do mundo. A partir dos anos 90 de século passado, Patrick Blanc ganhou projeção internacional, tornando-se o pioneiro da criação de jardins verticais.

A ideia original de Blanc era ter a natureza de volta às cidades e, para isso, inspirou-se tanto nas florestas tropicais como nos ambientes que se formam nas montanhas mais altas, onde muitas dessas plantas nascem / crescem com uma quantidade mínima de solo, tendo patenteado um método de como fazer paredes verticais verdes.

O método consiste na construção de uma estrutura composta por armações de metal onde são colocadas placas de PVC de 10mm de espessura, às quais são presas duas camadas de feltro de poliamida de 3mm que sustentam as raízes das plantas. No topo da parede é inserido um sistema de irrigação composto por tubos controlados por válvulas que fornecem um líquido composto por água e minerais com o objetivo de encharcaram o feltro. A solução desce por gravidade alimentando todas as plantas, sendo que caso haja excesso de líquido, ele é coletado por uma calha na parte inferior da parede e é reinjetado na rede.

Atualmente, Patrick Blanc conta com um vasto portfólio de projetos espalhados por todo o mundo, como por exemplo, o jardim vertical em forma de candeeiro existente no shopping *EmQuartier* (Figura 26), situado em Bangkok, Tailândia. Este jardim suspenso foi inaugurado em 2015, e vai desde o 1º andar até ao 6º andar, tendo cerca de 100metros de comprimento. Outro projeto importante é a fachada verde do edifício *One Central Park* (Figura 27), situado em Sydney, Austrália, a qual contém 23 jardins verticais que possuem mais de 350 espécies diferentes e um total de 35 mil plantas. A parede vertical situada na sua residência (Figura 28), em Paris, França, tem 80metros quadrados e 250 espécies de plantas.



Figura 26 - The RainForest Chandelier, EmQuartier, Bangkok, Patrick Blanc



Figura 27 - One Central Park, Sydney, Austrália, Patrick Blanc



Figura 28 - Private House, Paris, França, Patrick Blanc

Para além dos projetos de Patrick Blanc, existem outros igualmente conhecidos como o *The Santalia Building*, feito por *Exacta Proyecto Total* e Pablo Auesta (Groncol) e *SuperTrees de Gardens by The Bay*.

The Santalaia Building (Figura 29) tem cerca de 115,000 plantas de dez espécies diferentes. É uma verdadeira infraestrutura ecológica, tem a capacidade de produzir oxigénio necessário para três mil pessoas por ano, processar 775kg de metais pesados e ainda filtrar mais de duas mil toneladas de gases nocivos



Figura 23 - The Santalaia Building, Exacta Proyecto Total e Pablo Auesta (Groncol)

As *SuperTrees* (Figura 30), localizadas em Singapura, são constituídas por mais de 158,000 plantas (mais de 700 espécies diferentes), tem uma altura de 50 metros. Na escolha das plantas utilizadas existiram várias restrições, sendo que as plantas tinham de se adequar bem a um plano vertical, ser leves e resistentes, sem necessidade de solo, com

facilidade de manutenção e adequação ao clima do país, destacando-se na paisagem urbana, dominada por materiais convencionais.



Figura 30 - SuperTrees, Gardens by the Bay

De seguida avançou-se para a última fase da pesquisa, a quarta fase, estudando-se como é que as plantas vivem, o tempo que duram sem água, as suas cores, como é que variam consoante as estações do ano e quais os seus benefícios para o bem comum.

Através de toda esta pesquisa, concluiu-se que muitos dos objetos existentes que têm ligação direta com a natureza têm plantas incorporadas e como todos os seres-vivos necessitam de cuidados, as plantas não são diferentes, existindo vários fatores que são cruciais à sua existência saudável, seja em paredes verticais, edifícios ou no topo dos abrigos.

Um dos fatores para a sustentabilidade das plantas é um solo de boa qualidade. A água é outro dos elementos críticos, pois é um solvente que permite que as plantas absorvam os minerais do solo. Outro fator condicionante do emprego bem-sucedido de plantas em abrigos e edifícios é a escolha das próprias plantas, que precisam de ter raízes rasas e com baixas necessidades de água.

É igualmente necessária luz, pois nenhuma planta é capaz de crescer em perfeitas condições com a ausência de luz, sendo esta fundamental para o seu desenvolvimento, sendo que nem todas as plantas precisam da mesma quantidade de luz nem da mesma intensidade.

Em suma, existem diversas plantas que se podem utilizar e diversas combinações que se podem fazer com estas. Existem também plantas que florescem durante todas as estações do ano e têm uma grande resistência a temperaturas variáveis, o que resulta numa superior capacidade de sobrevivência. Outras plantas já não se adaptam às diversas

estações do ano por não terem uma grande resistência a temperaturas variáveis, florindo uma a três vezes anualmente. Constatou-se ainda que as plantas precisam do sol de maneira diferente uma das outras, ou seja, há espécies de plantas em que basta a luz indireta e outras que precisam de ficar horas seguidas expostas à luz direta.

3.4 - Conceito e Desenvolvimento do Abrigo

3.4.1 - Conceito do Abrigo

Por se terem investigado as paredes verticais e os edifícios verdes, tornou-se muito mais perceptível como é que eventualmente o projeto a ser feito poderá avançar, pois percebeu-se como é que uma parede vertical é construída, como é que as plantas são alimentadas e também que há plantas que florescem durante o ano todo e outras que só florescem uma a três vezes por ano, tal como há plantas que precisam de imenso sol para conseguirem viver e outras que aguentam praticamente sem sol nenhum. Chegou-se à conclusão de que o abrigo em toda a sua parte exterior (dos lados, atrás e em cima) poderá ser todo revestido por plantas, para que, depois de toda uma vasta investigação e escolhas específicas de plantas, se consiga integrar perfeitamente no ambiente urbano em que será instalado. Esta integração será perfeita porque, sendo o abrigo revestido por plantas e estas escolhidas criteriosamente, ele será capaz de se transformar em conformidade com o ritmo da natureza, pois consoante as estações do ano mudarem, as plantas também se adaptarão ao meio ambiente: no Verão, as árvores ficam verdes e cheias de flores e frutas, no Outono, as folhas das árvores ficam secas (tonalidade alaranjada) e caem, no Inverno, as árvores perdem as folhas e na Primavera, as árvores florescem.

Konstatin Grcic (2014c) explora a noção de como os objetos existem para ser usados, não apenas vistos, encorajando a interação com o visitante e o diálogo entre produtos e panorama (panorama é uma exibição que Grcic fez no *Vitra Design Museum* que mostra o que ele imagina será a vida no futuro). A colocação desta fronteira entre o espaço público e o privado, permite explorar a importância do contexto na interpretação do objeto, o qual assume carácter diferente pela diferença da paisagem onde se integra. Por outro lado, é também a repetição de alguns dos objetos nos diferentes espaços que permite evidenciar o novo carácter híbrido desses mesmos espaços. *Chair_One* (Figura 31), talvez o seu produto de maior sucesso, facilmente se identifica com este desafio na colocação em espaços diferentes, pois inicialmente esta foi projetada para o exterior, o que é evidenciado na escolha do material e pela dureza estética (Grcic,2014a), que serve de ponto de ligação entre os ambientes, talvez à sua absorção real por bares, casas, museus, espaços interiores e exteriores. Esta escolha de informação remete-nos para *Joy*n (Figura 32), projeto no qual Ronan e Erwan Bouroullec (2003) refletem sobre a crescente polivalência e multidisciplinaridade dos espaços, sobre a convivência entre espaço de

trabalho e espaço doméstico, dos computadores com pratos e talheres, constatando e aceitando o seu novo carácter e sugerindo a sua flexibilização (Borges, 2015, p.206). O contexto explorado para o projeto aqui trabalhado é exatamente essa capacidade de flexibilização, a qual será aqui entre o ambiente urbano e o rural.



Figura 31 - Chair_One, Konstantin Grcic, 2003, Magis



Figura 32 - Joyn, Ronan e Erwan Bourroulec, 2001, Vitra

Tendo em conta que o projeto a realizar terá de ter uma forma “arbórea”, o objetivo do primeiro conceito desenvolvido seria transformar um abrigo “normal” num abrigo “vivo”, em que as plantas incorporadas mudassem de aspeto consoante as estações do ano, adaptando assim o abrigo ao meio-ambiente. O abrigo tanto se adaptaria à cidade, ambiente urbano, como à natureza, ambiente rural.

Esta característica do próprio abrigo se ir adaptando ao ambiente, seria muito interessante até porque, após toda a investigação feita, constatou-se que esta ideia ainda não foi bem explorada.

Com esta ideia definida, fez-se uma apresentação ao Engenheiro Pedro Martins Pereira, CEO da Larus Design e ao Designer Mário Oliveira da Larus Design. Ambos gostaram da originalidade das ideias expostas, porém como o conceito não seguia o que era pretendido, (pois o importante sempre foi a forma da própria estrutura), foi recusado, tendo sido explicado ao estagiário que este conceito seria bem muito bem aplicado numa empresa que se focasse em paredes verticais ou edifícios. No entanto, apesar de ter sido rejeitado, foi explicado que o que se queria era o desenvolvimento estrutural do abrigo, visto que a parte relativa às plantas estava entregue à empresa parceira do projeto, a

Neoturf. Para isso, o Engenheiro Pedro Martins Pereira, fez um esboço (Figura 33) de como é que queria que fosse a forma do abrigo.

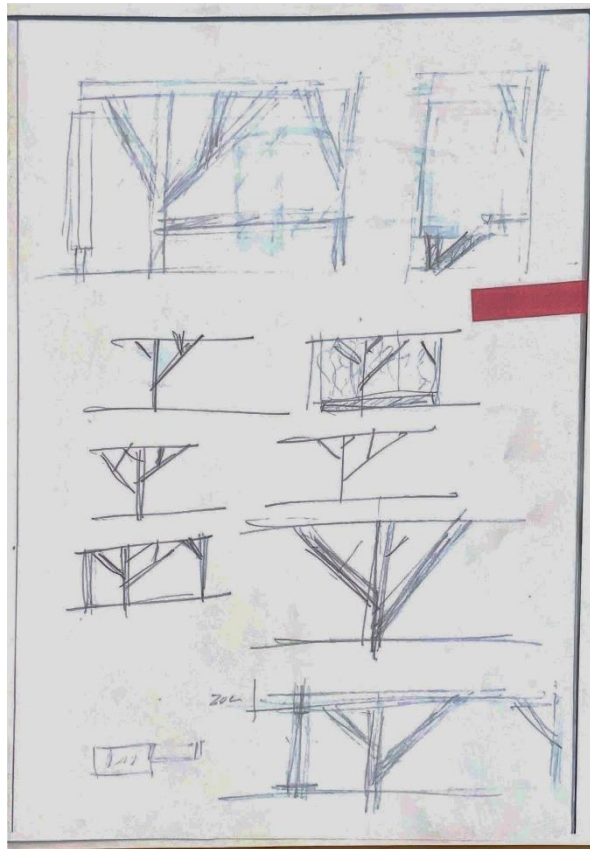


Figura 33 - Esquisso da possibilidade da forma, Eng. Pedro Martins Pereira

Voltou-se assim a analisar toda a pesquisa que já se tinha feito, no entanto agora com outra perspectiva, focada essencialmente na estrutura do abrigo. Como pedido no briefing, o abrigo terá de ter uma estrutura “arbórea”, dando subentender a forma de uma árvore.

O abrigo de passageiros, é um objeto muito comum em todo o mundo, sendo que por mais formas que tenha, não deixa de ter de desempenhar a sua função - abrigar pessoas enquanto aguardam por um meio de transporte. Há toda uma evolução dos produtos, sendo que estes podem ser reexaminados e retrabalhados, como é o do projeto descrito neste trabalho.

A cadeira de escritório *Worknest* para a Vitra, dos irmãos Bouroullec (2007), pretende transmitir um conceito de acolhimento a quem se senta. A cadeira não tem qualquer tipo de sistemas mecânicos visíveis, sendo estes escondidos por baixo de um

tecido têxtil que cobre o assento, as costas e os braços da cadeira, parecendo ter parecenças a um corpo de um animal ou humano. Tal como a cadeira de escritório *Worknest* (Figura 34), o projeto aqui defendido terá de presar o facto de se procurar transmitir a perceção de algo acolhedor.



Figura 244 - *Worknest*, Bouroullec, 2007

Para além deste projeto ter como objetivo adaptar-se seja no ambiente rural, seja no ambiente urbano, existe uma necessidade de o integrar no espaço sem que ele o invada, nunca abdicando da sua função e propósito como produto.

Para Konstantin Grcic (Grcic,2014), o seu principal interesse é descobrir conexões e submetê-las a um processo de desenvolvimento, sendo que o processo de design resulta numa rede de relacionamentos de natureza material e humana.

“Eu acho arquétipos e tipologias muito interessantes, e isso é algo que eu gosto no design. No design as coisas não são reinventadas várias vezes. Há uma evolução de objetos. As coisas podem ser reexaminadas e trabalhadas novamente. Nem sempre sinto necessidade de fazer tudo diferente.” (Grcic,2014)

Oki Sato (2011), o grande criativo do estúdio Nendo, assume que é a história que interessa e não tanto o objeto, centralizando-a, assumindo-se em muitos casos como objetivo, sendo que desta forma um produto surge como uma sua consequência material e não como resposta a qualquer necessidade.

No candeeiro *Hanabi* (Figura 35) e no candeeiro *Maki* (Figura 36), Oki Sato dá mais valor à história por detrás do produto. *Hanabi* é um produto consequente de uma simples toma de chá, onde Oki Sato, ao ver o gelo derreter, teve a ideia de forma que mais

tarde adaptou para um candeeiro (Sato, 2008). *Maki*, é um candeeiro que reflete o termo, que significa enrolado (Nendo & Sato, 2010).



Figura 35 - Hanabi, Nendo, 2006



Figura 256 - Maki, Nendo, 2011, Foscarini

Estes dois produtos, em semelhança ao abrigo a projetar, têm o objetivo de transmitir às pessoas a ideia de parecer-se com algum objeto, sem ser o próprio objeto.

Outro exemplo que remete um objeto a parecer outro objeto é o *Watch* da Apple, que aplica a forma que reconhecemos como um relógio a um equipamento que não é um apenas um relógio.

Os seres humanos desenvolvem a sua essência em todas as interações e ações diárias no mundo, as quais são fruto da indispensável conexão que temos com as coisas e objetos. Heidegger, filósofo alemão, glorifica o facto de que, apesar de podermos ter uma excelente relação com os objetos, tal não significa que vamos reparar neles em todos os momentos que os virmos (Shouwenberg, 2018). Da mesma forma, o abrigo a desenvolver procura passar despercebido, ser simples, não procurando a visibilidade e a especulação, tendo como objetivo focar-se na conexão com os utilizadores. Pelo contrário, certos designs declaram o seu desespero por atenção, como é exemplo Philippe Starck, que atinge o seu auge ao afastar-se intencionalmente da ideia de simplificação e racionalidade aproximando-se de um design elitista e escultural (Borges, 2008) como são exemplo *Juicy Salif* (Figura 37) e *Guns Lamp* (Figura 38). Estes projetos passam assim por uma vertente de ostentação e crítica sensacionalista que, apesar do que podemos achar deste tipo de abordagem ao design, não impediram o seu grande sucesso comercial (Borges, 2008).



Figura 37 - Juicy Slif, Phillipe Starck, 1989



Figura 38 - Guns Lamp, Phillipe Starck, 2005

O design é entendido como uma linguagem primeiramente visual, visto que usa cores para sugerir ludicidade ou gênero e formas para envolver ou informar os usuários sobre as suas funções. No entanto é muito mais que isso, fazendo uso de todos os sentidos. O cheiro de couro, madeira ou tinta, transforma as nossas reações a um automóvel, a um interior ou a um livro recém-saído da impressora. As fragâncias são preparadas para transmitir uma ampla gama de mensagens, contando com associações baseadas na memória (Sudjic, 2009, p. 69). O abrigo a desenvolver, para além de ter uma estrutura “arbórea”, ao ter plantas incorporadas, faculta a libertação de fragâncias que irão dar a entender aos utilizadores ou quem esteja por perto, que se está mais próximo da natureza, fazendo com que as pessoas se sintam renovadas, baixando a ansiedade, mantendo o ânimo e melhorando a memória. A terapia da natureza, também chamada de ecoterapia, é a prática de estar na natureza para impulsionar o bem-estar e a cura, especialmente a saúde mental. Cada vez mais há mais pesquisas que sugerem que passar tempo em ambientes naturais pode estar ligado a benefícios para a saúde mental. Por exemplo, passar tempo na natureza ajuda as pessoas a baixar os níveis de depressão e ansiedade.

“Um dos principais benefícios é para as pessoas que estão a tentar reduzir a ansiedade ou a depressão e conseqüentemente aumentar o relacionamento e a conexão” (Lung, 2021)

Esta terapia pode ser feita em qualquer lugar, seja em ambientes rurais ou urbanos, como jardins, florestas ou parques. *Tile* (Figura 39) de *Naoto Fukasawa* é uma peça de iluminação que tem forma de azulejo e que passa por invisível quando está apagada, tornando-se praticamente impossível de ser distinguida quando aplicada perto de outros azulejos, diluindo a peça no espaço (Fukasawa, 2007). Este conceito adequa-se

perfeitamente ao produto que surgiu da parceria entre a *Industrial Facility* e a *Muji*, *Bath Radio* (Figura 40), um rádio com a mesma forma dos dispensadores de gel de banho e *shampoo*, dos quais precisa para se conseguir camuflar perfeitamente no ambiente da casa-de-banho, aproximando-se assim de um conceito de invisibilidade (Fukasawa, 2007). É numa abordagem deste tipo que o projeto aqui defendido pretende, no sentido em que a própria estrutura se irá diluir no contexto visual em que irá ser inserido, sendo ele urbana ou rural, deixando o foco na função do objeto.

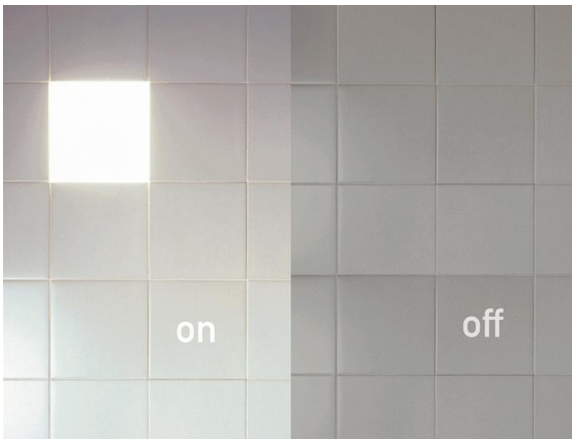


Figura 39 - *Tile*, Naoto Fukasawa, 1998, Inax



Figura 40 - *Bath Radio*, Industrial Facility, 2003, Muji

3.4.2 - Desenvolvimento do Abrigo

3.4.2.1 - Esboços

Na definição dos objetivos do trabalho, seja resultante do briefing formal ou do diálogo e cumplicidade entre designer e indústria, existem limitações e possibilidades, embora por vezes sem fronteiras claramente definidas entre si. As limitações, como o material ou a tecnologia disponível para produção, restringem à partida muito do resultado do processo, o que não é um problema, mas um desafio inerente à profissão (Bohm, 2005), (Borges, 2015).

Para cada conceito podem existir inúmeras soluções, materializações. Desta forma, para encontrar o melhor caminho a seguir, torna-se fundamental a discussão de muitas soluções. O esquisso é uma ferramenta que permite superar a diferença entre as “coisas na cabeça” e as “coisas no mundo” (Buxton, 2007). Assim sendo o esquisso pratica-se, e pratica-se muito na fase da conceção de um projeto, dando a possibilidade de criar muitas alternativas a partir dos princípios estabelecidos, neste caso pelo Engenheiro Pedro Martins Pereira.

Os primeiros esquissos foram desenvolvidos com apoio de um software, o *Autodesk Sketchbook* (um programa de *software* gráfico 2D destinado a desenhos e esboços), com o propósito de se começar a chegar à forma pretendida. Os esquissos foram feitos de forma que se visse tanto a parte frontal como a parte lateral da estrutura, sendo que em todos eles foi desenhado um banco, como foi pedido.

Quando se apresentaram as várias soluções propostas ao Engenheiro Pedro Martins Pereira e ao Designer Mário Oliveira, houve alguma indecisão por parte do primeiro entre três dos doze esquissos, sobre qual das configurações propostas deveria ser a escolhida para fazer um primeiro ensaio em modelação CAD 3D no programa SolidEdge para a estrutura.

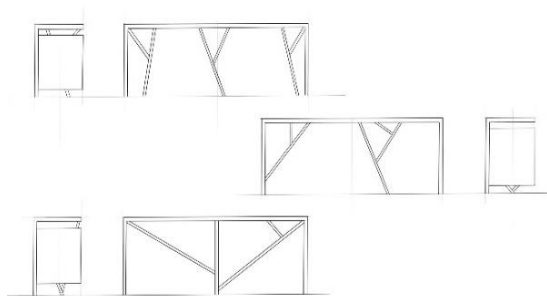


Figura 41 - Esquisso Digital Forma 1

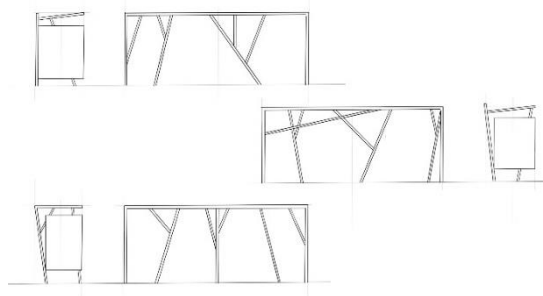


Figura 42 - Esquisso Digital Forma 2

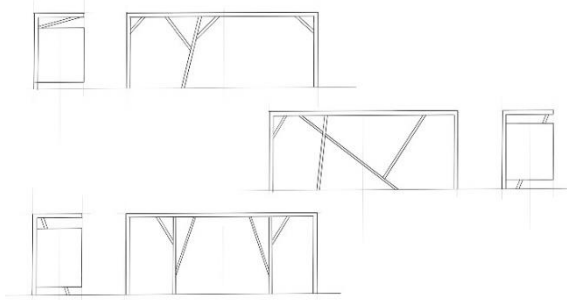


Figura 43 - Esquisso Digital Forma 3

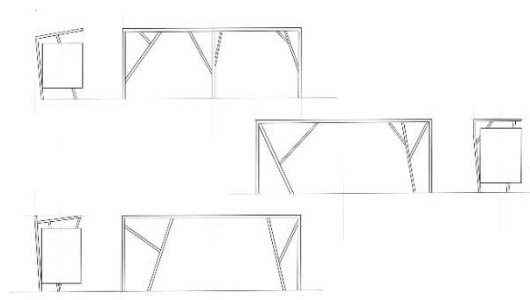


Figura 44 - Esquisso Digital Forma 4

A indecisão sobre quais as configurações adotar para a estrutura, restringiu os doze esquisso a três, os quais foram redesenhados em papel para serem discutidos e avaliados individualmente pelo Engenheiro Pedro Martins Pereira e pelo Designer Mário Oliveira.

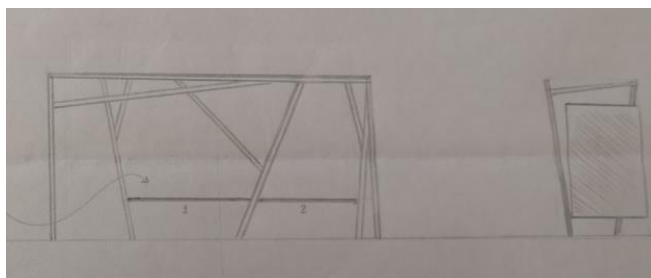


Figura 45 - Esquisso da Forma Escolhida 1

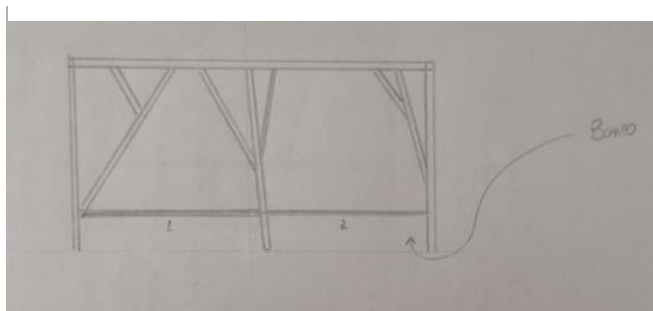


Figura 46 - Esquisso da Forma Escolhido 2

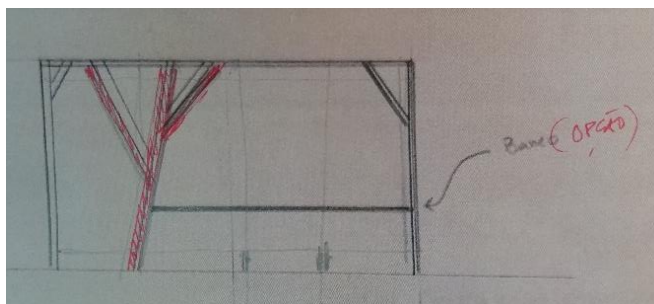


Figura 267 - Esquisso da Forma Escolhida 3

Apesar do esquisso ainda precisar de melhoramentos, ao fim de alguns dias de avaliação individual, relativamente a custos de execução, equilíbrio e mesmo à forma do abrigo, chegou-se a uma conclusão com a ajuda do Engenheiro Pedro Martins Pereira e conseguiu-se chegar ao esquisso da forma final pretendida. Por ser a mais harmoniosa, minimalista e por, à priori, parecer ser simples e económica a produzir escolheu-se a forma ilustrada na figura 47. No entanto, a forma escolhida precisou ainda de sofrer algumas alterações como visto na figura 47. O banco tornar-se-ia uma opção, ou seja, na venda ao público, o banco tanto poderia fazer parte da estrutura, como não, fazendo deste um elemento independente da estrutura do abrigo. Com estas alterações, um dos “ramos” (tubos mais pequenos) posteriores da estrutura iria ser suprimido, visto que o “tronco” (tubo maior) com as suas ramificações (tubos ligados ao “tronco”) já dava o devido equilíbrio necessário à estrutura para esta não sofrer deformações (Figura 48). Quanto ao banco, para se ter uma ideia de como eventualmente iria ficar na estrutura, utilizou-se o do abrigo Arqui (Figura 49), produto interno da Larus Design.

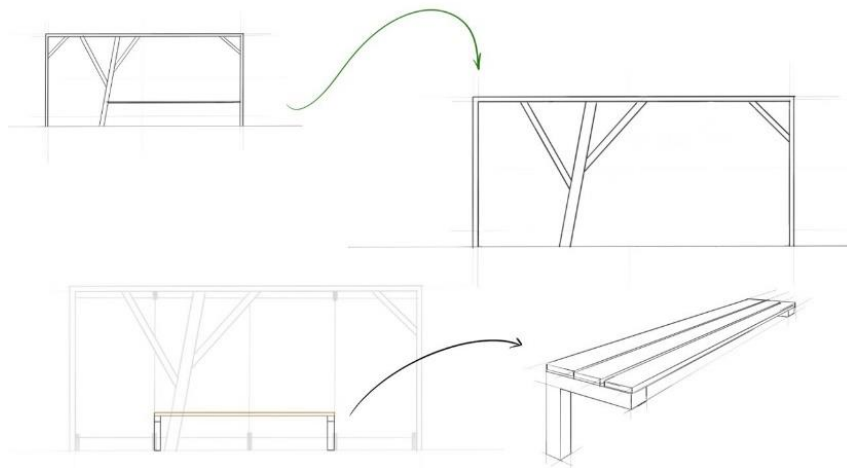


Figura 4827 - Esquisso alterações



Figura 4928 - Banco Arqui, Larus Design

3.4.2.2 – Materiais e Dimensões do Abrigo

Com estas decisões tomadas, com ajuda do Engenheiro Pedro Martins Pereira, e recorrendo a dois esquisos por ele feitos, passou-se para a definição de quais os materiais a serem usados e quais as medidas do abrigo, neste caso, a altura e comprimento da estrutura e as dimensões dos ramos e do tronco. Para além das medidas, o Engenheiro Pedro Martins explicou também como é que eventualmente as partes laterais do abrigo poderiam ser realizadas e acrescentou que uma delas teria de ser mais pequena que a outra, para criar uma melhor estabilidade à estrutura e para esta não ser simétrica, visto que nenhuma árvore o é (Figura 50).

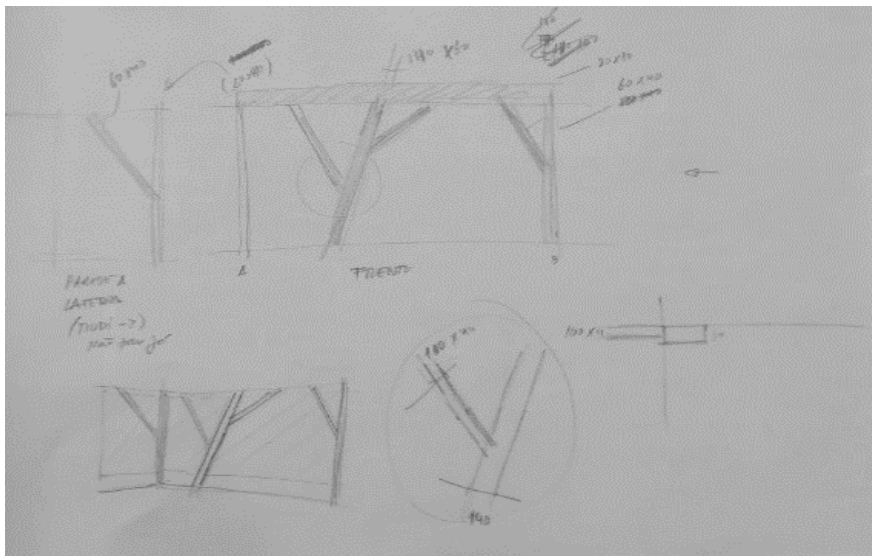


Figura 50 - Esquisto da possibilidade da forma lateral, Pedro Martins Pereira

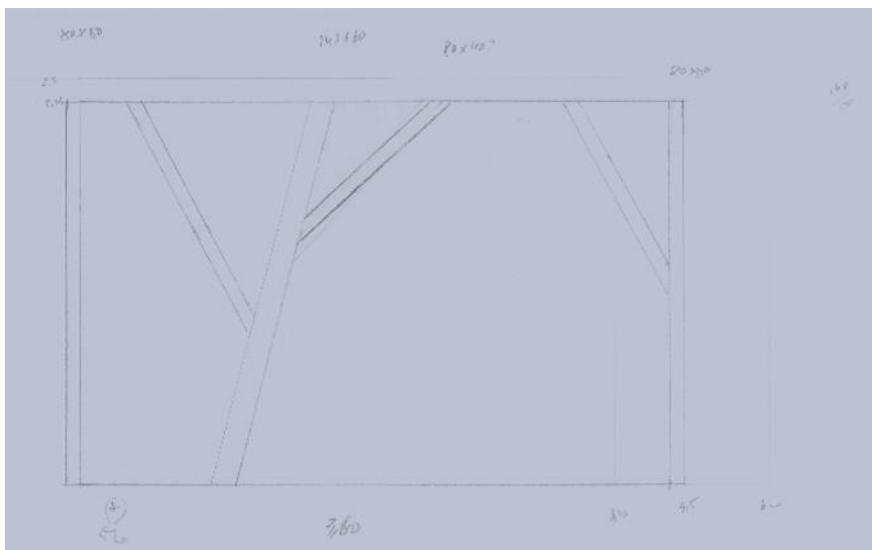


Figura 51 - Possibilidade dos tamanhos dos tubos da estrutura

O Engenheiro civil da Larus Design sobre dimensionou a estrutura do abrigo para que ele pudesse receber a carga adicional do coberto vegetal previsto e, em função disso, decidiu-se a secção do tubo. Estes cálculos não foram facultados e o estagiário não os pode exigir.

A empresa Larus Design não se pode dar ao luxo de ter duas ou três pessoas a trabalhar exclusivamente para um projeto quando existem muitos outros problemas reais para resolver com as encomendas que estão em curso. Desta forma, normalmente o que acontece neste tipo de projetos é estudar-se o volume formal, a linguagem volumétrica global a empregar, orçamenta-se o produto e faz-se uma proposta comercial, só sendo definido todos os detalhes técnicos caso haja uma encomenda forme do projeto. Esta estratégica é questionável, mas é aquela que o CEO da Larus Design defende

Pela formação académica em Engenharia de Materiais e pela sua experiência adquirida ao longo de 30 anos de desenho de mobiliário urbano, o Engenheiro Pedro Martins Pereira auxiliou na definição das secções de tubo a utilizar para a estrutura, validada depois em termos de cálculo estrutural pelo departamento de engenharia civil da empresa.

A estrutura é constituída por sete tubos com secção retangular em aço. Optou-se por este tipo de tubos pois possuem uma relação resistência/custo muito melhor que a de perfis de secção preenchida, além de tornar a estrutura do abrigo mais leve. O facto de serem de secção retangular facilita a construção e o acabamento de toda a estrutura, pois é mais fácil executar operações de soldadura em secções retangulares / quadrangulares, isto porque permitem posicionar os referidos tubos sem recurso a moldes ou peças de suporte auxiliares, reduzindo-se assim o tempo de mão-de-obra, e, por conseguinte, o preço final do produto.

Dos sete tubos posteriores, dois são iguais e os outros são cinco diferentes. Os únicos dois tubos posteriores verticais, com dimensão de 80x80x2 milímetros(mm) com 2,430mm de altura e com um corte de 45° numa das pontas, representam a altura do abrigo e o único tubo posterior horizontal, com dimensão de 80x80x2mm com 3,660mm de comprimento e com um corte em cada ponta de 45°, representa o comprimento do abrigo (Figura 51). Para se conseguir ter uma melhor perceção dos cinco tubos restantes nos *sketches* fornecidos pelo Engenheiro Pedro Martins Pereira, iniciou-se o estudo dimensional no software CAD 3D *SolidEdge*, pois apesar de se saber quais os tubos

necessários, não se sabia quais as medidas que possivelmente estes cinco tubos poderiam vir a ter, visto que dependem do ângulo em que fossem instalados. Estas dimensões poderiam ser obtidas sem recurso a CAD 3D, mas não seriam tão precisas e tal processo levaria muito mais tempo. Neste aspeto, o programa CAD 3D foi uma mais-valia e permitiu reduzir bastante o tempo gasto na tarefa.

O modelo CAD referenciado anteriormente, foi o modelo 2D, que, com o auxílio dos esboços feitos à mão, conseguiu-se replicar o mesmo desenho no *software*, conseguindo-se identificar muito mais facilmente quais as medidas e qualquer tipo de erro que eventualmente poderia surgir.

Sendo assim, obtiveram-se as medidas que os cinco tubos restantes viriam a ter e que se passam a descrever. O “tronco” teria então uma dimensão de 140x60mm x 6mm de espessura com 2,456.8mm de comprimento e com um corte em cada ponta de 76°. A ramificação mais pequena teria uma dimensão de 80x40mm x 2mm de espessura com 1,154mm de comprimento e com um corte em cada ponta, um de 44° e outro de 32°. A ramificação maior teria uma dimensão de 80x40mm x 2mm de espessura com 1,573mm de comprimento e com um corte em cada ponta, um de 40° e outro de 64°. O único ramo que não está colado ao “tronco” teria uma dimensão de 80x40mm x 2mm de espessura com 1,286mm de comprimento e com um corte em cada ponta, um de 62° e outro de 28° (Figura 52).

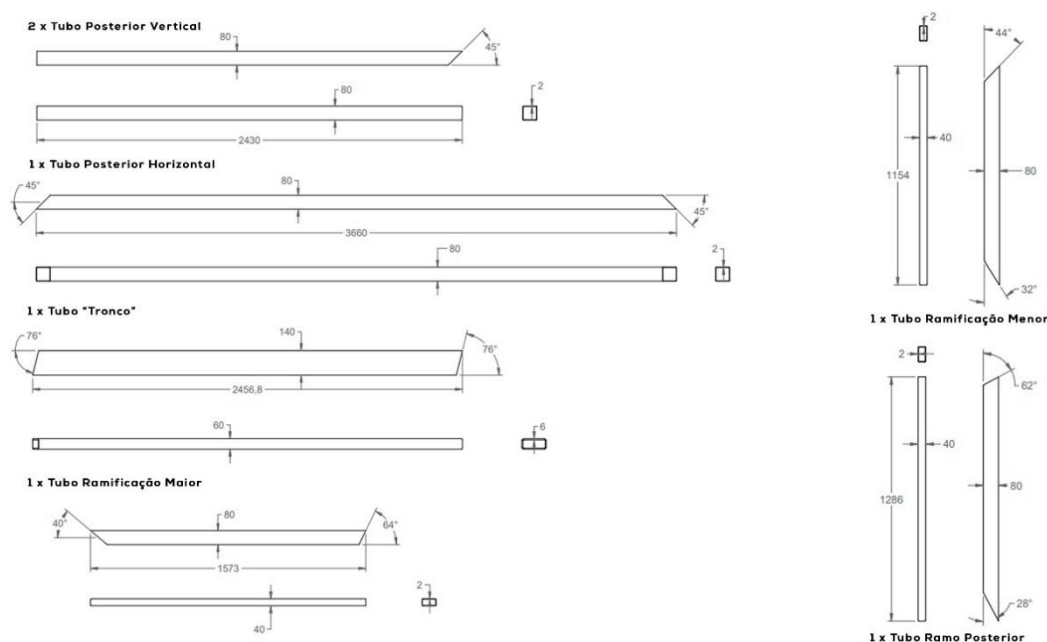


Figura 5229 - Medidas e quantidade dos tubos da estrutura

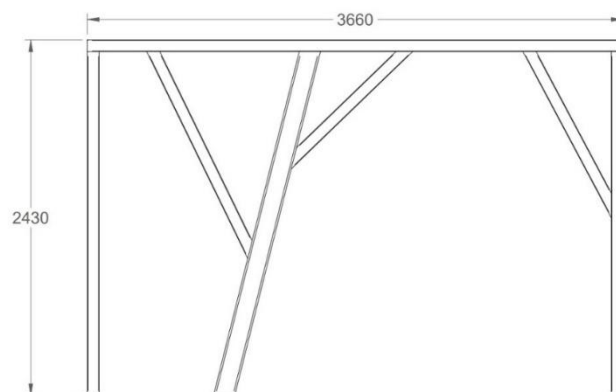


Figura 53 - Medidas do comprimento e altura da estrutura

Como mencionado anteriormente, foi sugerido um possível design para as partes laterais do abrigo e, com isso, o estagiário, recorrendo também ao software Solidedge, obteve o ângulo certo do ramo lateral (Figura 53).

As dimensões da estrutura foram definidas com ajuda do orientador na empresa, o Designer Mário Oliveira e do CEO da empresa, Engenheiro Pedro Martins Pereira visto que, como estão habituados a lidar com estas tipologias de produtos, têm mais perceção das dimensões a empregar, explicando sempre as suas decisões para que o estagiário conseguisse ir acompanhando o processo.

Constrangimentos produtivos e otimização de materiais tiveram também de ser levados em conta nesta fase tendo em vista a otimização e aproveitamento de desperdícios.

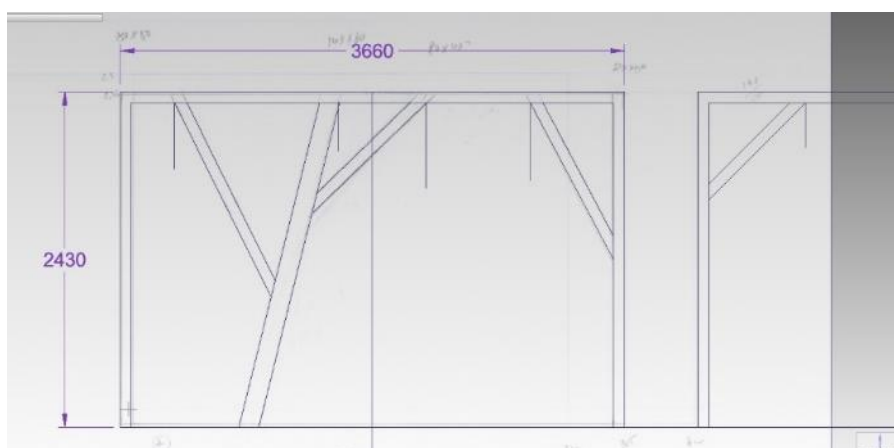


Figura 54 - Esquisso em SolidEdge da parte frontal e lateral da estrutura

3.4.2.3 - Primeiras Correções

A primeira fase da modelação 2D e 3D recaiu sobretudo sobre os aspetos que tinham a ver com a perceção visual e opções estéticas da estrutura, sempre sobre égide das instruções do Engenheiro Pedro Martins Pereira.

Depois de modelado em 2D o alçado em *SolidEdge*, e de este ser apresentado ao Engenheiro Pedro Martins Pereira, procederam-se a correções e definições de medidas. Estas correções foram feitas na parte lateral do abrigo, quer por opção estética, quer por razões de estabilidade estrutural. Definiu-se assim que a largura do abrigo, seria de 1,480mm, sendo que 80mm seriam do tubo vertical posterior, ficando o abrigo com um total de 1,400mm de cobertura. Esta cobertura é constituída por três tubos: dois tubos superiores iguais mais pequenos, com 80x80mm x 2mm de espessura com 1,370mm de comprimento e com um corte em uma das pontas de 45° e um tubo superior maior, com 80x80mm x 2mm de espessura com 3,660mm de comprimento e com um corte de 45% em cada ponta. Este corte de 45% tem como objetivo fazer com que estes três tubos tenham forma de se juntarem para futuramente facilitar a sua soldadura (Figura 55).

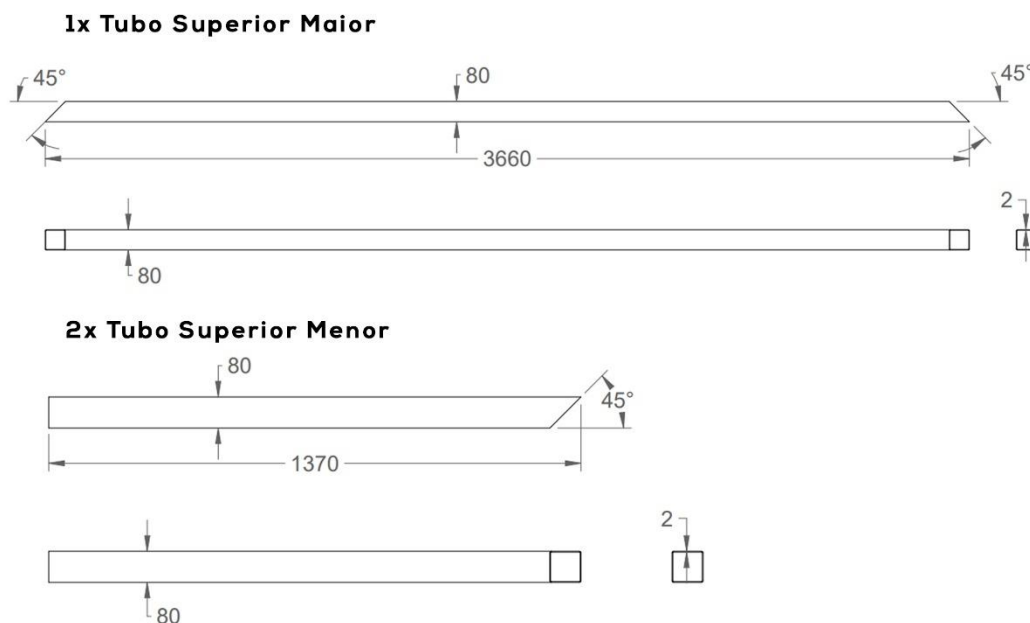


Figura 5530 - Medidas e quantidade dos tubos da parte superior da estrutura

Quanto ao “ramo” lateral, a sua posição foi alterada para aumentar a estabilidade da estrutura e da cobertura, porque sem esta alteração o abrigo não teria as condições necessárias para suportar o coberto vegetal, passando o tubo a ter 80x40mm x 2mm de espessura com 1,870mm de comprimento com um corte em cada ponta, um de 27° e outro de 63°, em vez de 80x40mm x 2mm de espessura com 1,820mm de comprimento com um corte em cada ponta, um de 30° e outro de 60°. O outro lado do abrigo, ou seja, a outra parte lateral foi analisada e aceite, tendo o tubo uma medida de 80x40mm x 2mm de espessura com 1,241mm de comprimento com um corte em cada ponta: um de 32° e outro de 58°, sendo este mais pequeno (Figura 56). Para além desta alteração, o Engenheiro Pedro Martins Pereira sugeriu, desenhando, como é que poderia ficar o vidro lateral (Figura 57). Muitas das vezes um modo de reforçar a estrutura quando as opções estéticas comprometem a estabilidade é, por exemplo, reforçar a espessura de parede do tubo, ou seja, um tubo de 50x100mm x 3mm de parede suporta muito menos esforços do que um tubo com 50x100mm x 6mm de parede. Frequentemente recorre-se a essa estratégia para reforçar uma estrutura sem comprometer o seu aspeto visual.

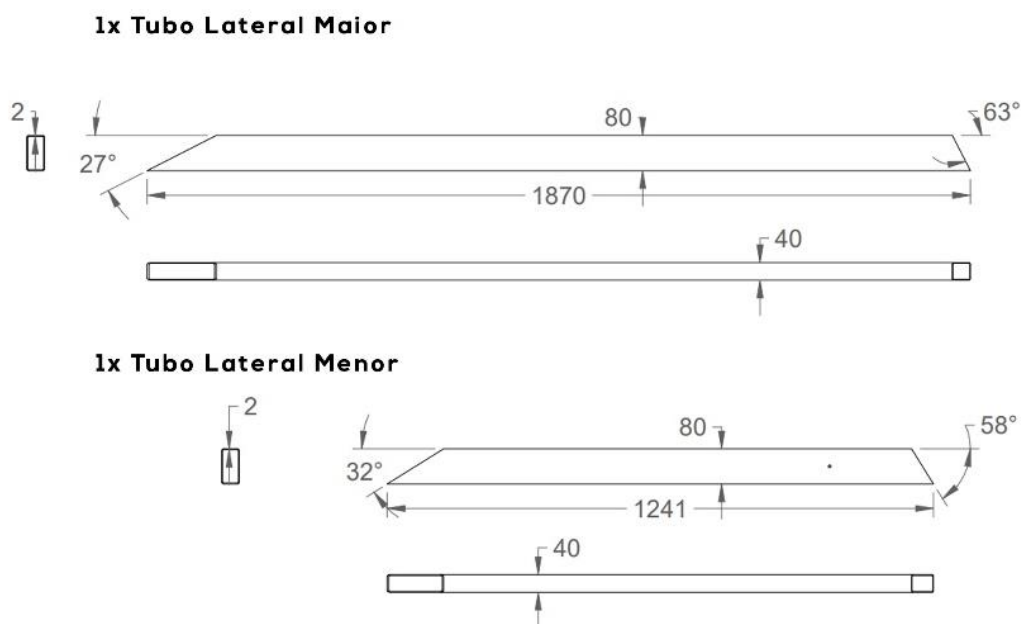


Figura 56 - Medidas e quantidade dos tubos da parte lateral da estrutura

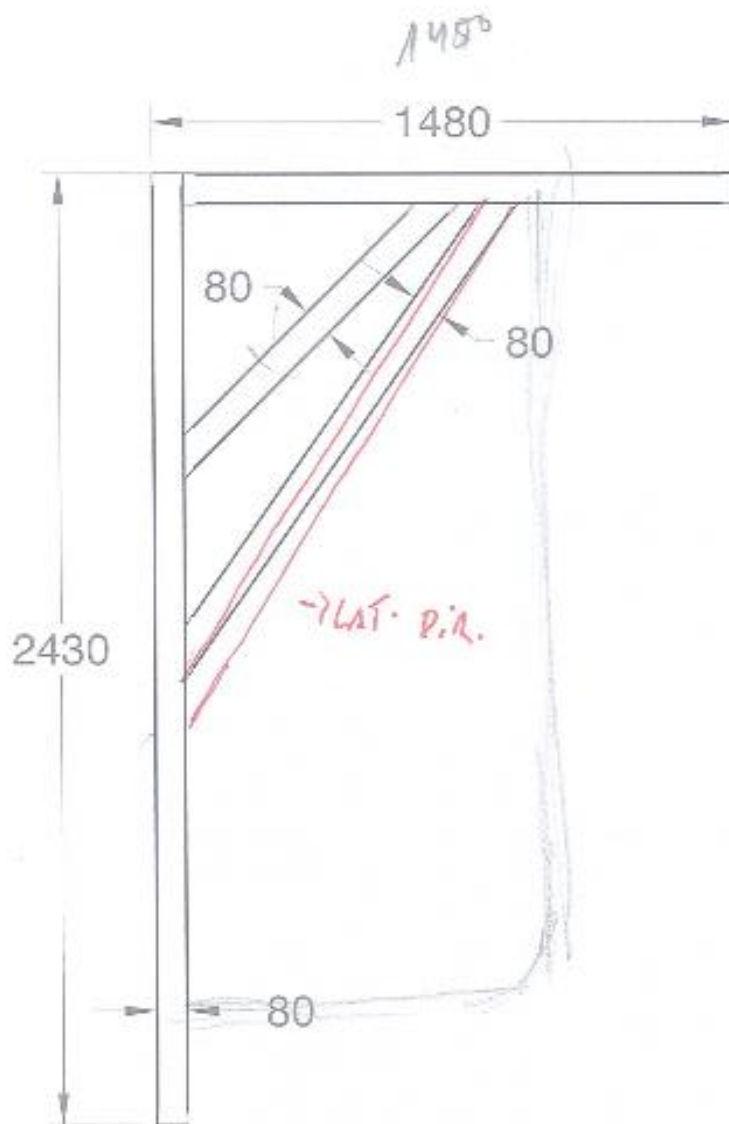


Figura 57 - Correções do ângulo do tubo lateral

3.4.2.4 – Escolha e Fixação dos Painéis

Feitas as correções do “ramo”, o passo seguinte recaiu sobre quais os painéis a escolher para a estrutura. Decidiu-se que estes seriam de vidro para tornar o produto visualmente leve, não claustrofóbico e com o objetivo de potenciar a transparência do mesmo. O vidro escolhido é temperado, pois é uma exigência para aplicação em produtos que estarão no exterior, por assim ter a capacidade, caso parta, de se estilhaçar em objetos pequenos e não pontiagudos com mais ou menos 4 a 5mm de dimensão máxima.

Quanto aos vidros posteriores, determinou-se que seriam quatro e que deveriam de ter um espaçamento entre eles e entre a própria estrutura. Desta forma, as suas dimensões foram calculadas a partir das medidas já estabelecidas na estrutura tendo-se concluído que teriam um espaçamento de 6mm entre si e também com a própria estrutura, medindo 2,060mm de altura e 3,488mm de largura, todos juntos. Individualmente, cada um medindo 2,060mm de altura, 867.5mm de largura e 8mm de espessura e todos estariam a uma distância de 125mm da parte de cima da estrutura (Figura 58).

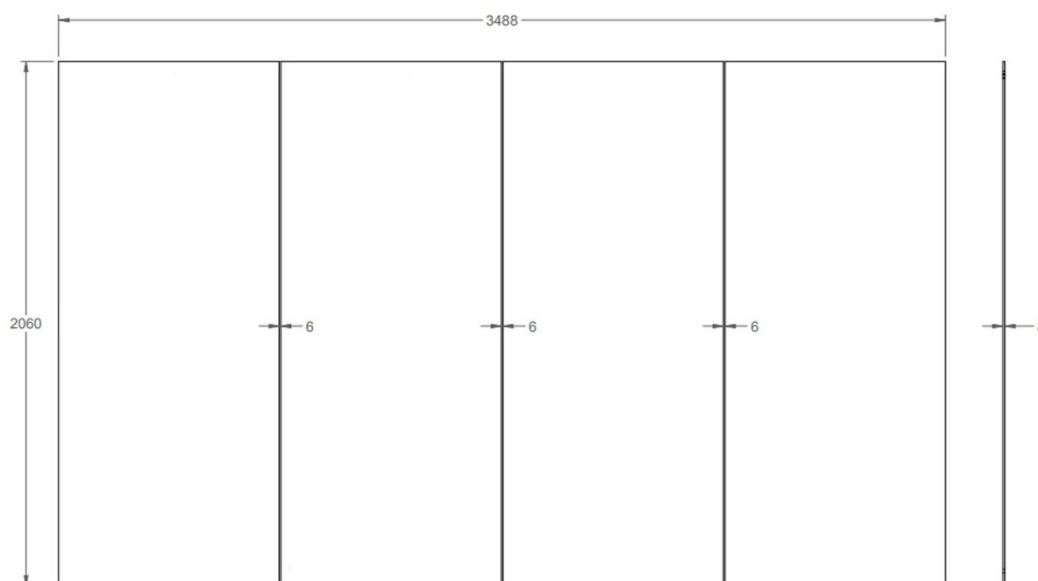


Figura 318 - Quantidade e medidas dos vidros posteriores

Já os vidros laterais teriam praticamente as mesmas dimensões que os vidros posteriores, apresentando um dos cantos boleado, neste caso o canto inferior que fica virado para fora da estrutura, fazendo com que assim demonstrem menos agressividade para o utilizador e tornando-os esteticamente mais apelativos, medindo cada um 2,060mm de altura, 900mm de largura e 8mm de espessura com um boleado com raio de 100.

Com estas decisões tomadas, avançou-se para a modelação 3D para que houvesse uma melhor perceção da volumetria e aspeto global da estrutura. Acrescentou-se uma silhueta humana, para que se conseguisse ter uma melhor perceção da interação de um ser humano adulto com a estrutura (Figura 59).

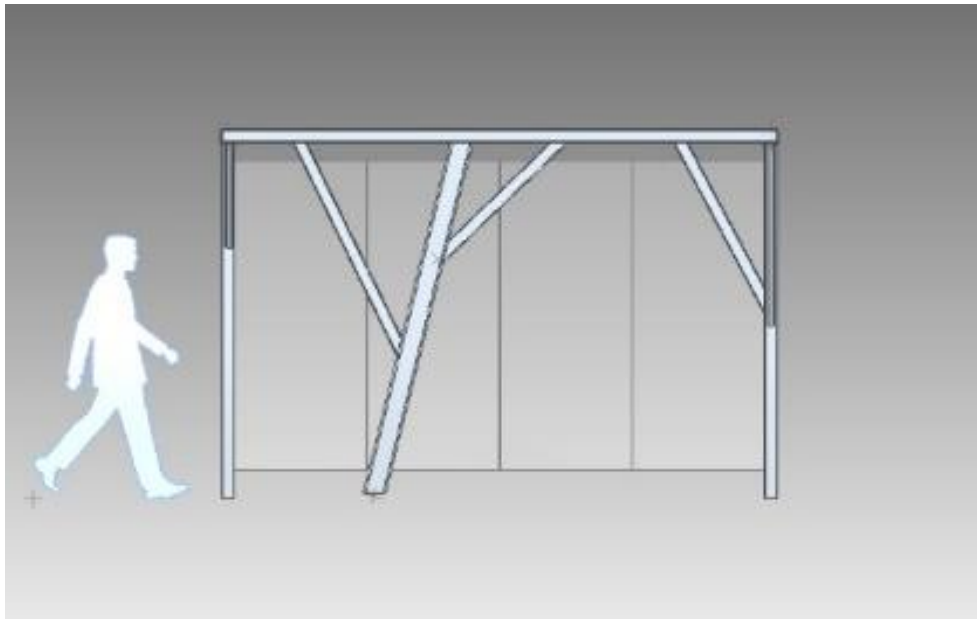


Figura 5932 - Comparação da estrutura com uma silhueta Humana

Tendo os painéis e a estrutura definida, tornou-se necessário definir a fixação dos painéis de vidro na própria estrutura, tanto os posteriores como os laterais. Tendo em conta a pesquisa feita na parte da investigação, decidiu-se que a solução para o modo de fixação seria idêntica a um dos abrigos outrora desenhados pela Larus Design, o abrigo Arqui (Figura 60).



Figura 6033 - Parte superior do abrigo Arqui, Larus Design

Esta solução faz uso de uma pinça de fixação em construção soldada, consistindo em duas barras de aço, uma delas soldada à estrutura do abrigo, com 170mm de comprimento, 50mm de largura e 15mm de espessura e a outra é aparafusada com dois parafusos M8x12mm à já existente aquando da fixação do vidro, tendo esta 168mm de comprimento, 50mm de largura e 5mm de espessura. Na prática, estas pinças fazem uma *sandwich* em que, vista uma secção de planta, teremos: barra de aço, vidro, barra de aço. (Figura 61). Como os abrigos dos quais se reteve a solução de fixação têm dimensões diferentes do agora projetado, tiveram de se fazer ajustes necessários para as dimensões do novo abrigo.

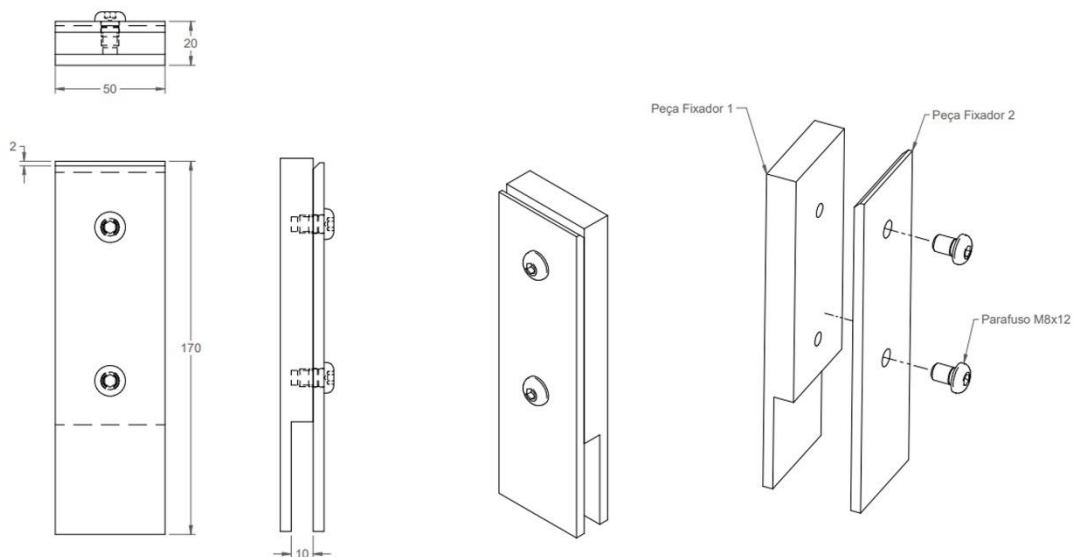


Figura 61 - Medidas da pinça de fixação em construção soldada

Passou-se assim para o desenvolvimento das pinças em modelação 3D, tendo sido reportado que esta solução de fixação não era suficiente, pois os vidros não ficavam completamente seguros, sendo esta informação sido transmitida pelo departamento de engenharia civil da empresa após a análise do projeto. Com esta informação, fez se um estudo juntamente com o Engenheiro Pedro Martins Pereira e o Designer Mário Oliveira de como é que se poderia melhorar a estabilidade dos painéis, chegando-se à conclusão que a única opção seria usar outro tipo de fixadores/casquilhos de fixação, feitos a partir de anilhas, parafusos e furações nos vidros. Os sitios onde estes fixadores seriam

colocados foram discutidos por todos os envolvidos, tendo sido decidido que seriam colocados todos à mesma distância da parte superior da estrutura e todos os “ramos” em aço da estrutura serviriam como suporte aos mesmos (Figura 62).



Figura 62 - Estudo de melhorias para a estabilidade dos vidros

Dado que estes novos fixadores teriam de ser desenvolvidos a partir do zero, efetuou-se um estudo das distâncias entre os “ramos” posteriores e o painel de vidro. Desta forma, concluiu-se que haveria a necessidade de desenvolver três tipos de casquilhos de fixação: o casquilho S - que teria a dimensão mais pequena, foi desenvolvido para fixar o vidro ao “tronco”, ou seja ao tubo de maior secção; o casquilho M - que teria a dimensão média, foi desenvolvido para fixar o vidro com o “ramo” posterior, o que não está agarrado ao “tronco”; o casquilho G - que teria a dimensão maior, foi desenvolvido para fixar o vidro às “ramificações” que estão ligadas ao “tronco”. A figura X representa um esquisso da forma global dos casquilhos.

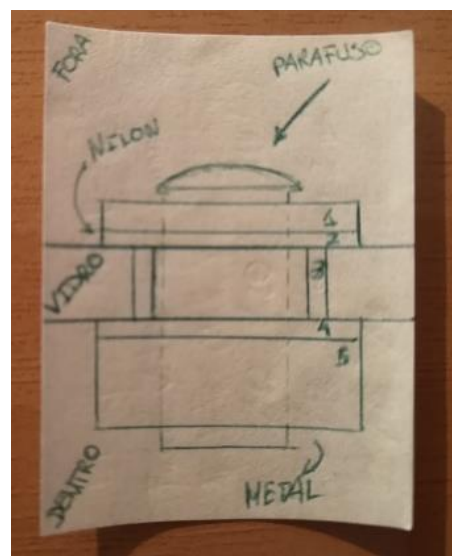


Figura 63 - Esquisso do casquilho de fixação

As anilhas dos casquilhos variavam de medida consoante o tipo de casquilho. O casquilho S, é um casquilho constituído por três anilhas de nylon, duas delas com 12x20mm (respetivamente, medida do círculo diâmetro interior e medida do diâmetro exterior) x 2mm de espessura, uma outra com 11x15mm x8mm de espessura, e uma anilha de aço de 12x20mm e 2mm de espessura. O casquilho M, é um casquilho constituído por três anilhas de nylon, duas delas com 12x20mm x2mm de espessura, uma outra com 11x15mm x8mm de espessura e duas anilhas de aço, uma delas com 12x20mm x2mm de espessura e outra com 12x20mm x 4mm de espessura. O casquilho G, é um casquilho constituído por três anilhas de nylon, duas delas com 12x20mm x2mm de espessura e uma outra com 11x15mm x8mm de espessura e duas anilhas de aço, uma com 12x20mm x 2mm de espessura e outra com 12x20 x10mm de espessura. Todos estes casquilhos são juntos por um parafuso M8x30mm (Figura 65).



Figura 6434 - Modelação do casquilho

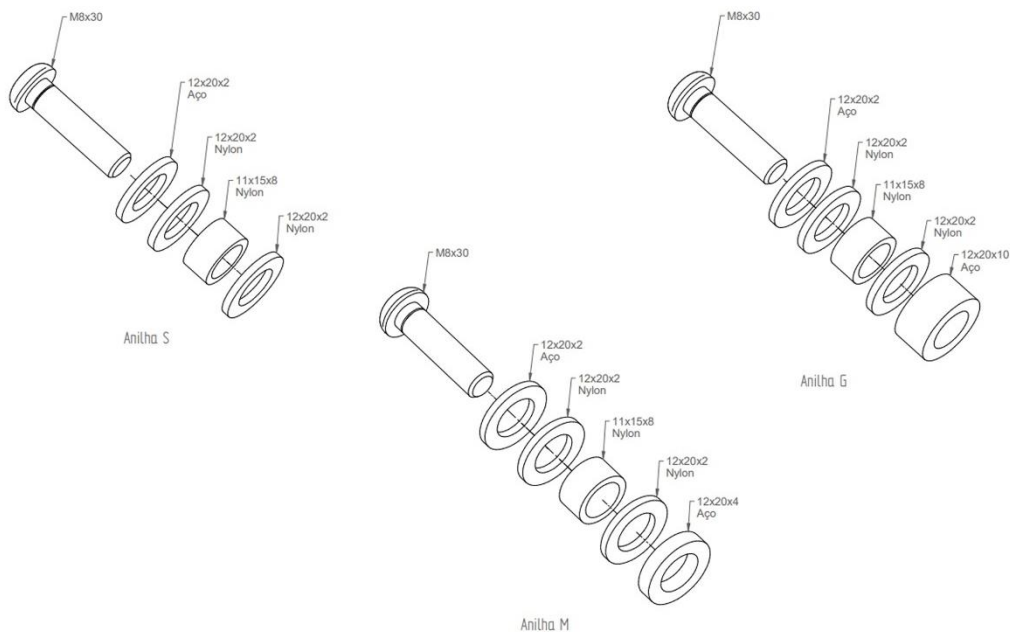


Figura 65 - Diferentes tipos de casquilhos e respetivas medidas das anilhas

Desta forma houve necessidade de abrir furos circulares de 15mm nos vidros, de modo a possibilitar a ação de aperto do casquilho fixador na estrutura. Para tal, foi necessário efetuar várias medições, tanto nos “ramos”, começando por definir uma distância plausível para que juntamente com o vidro não houvesse nenhum problema, chegando à conclusão de que 75mm de distância da extremidade do vidro (linha horizontal azul) seria o ideal, fazendo com que os furos ficassem a uma distância de 200mm do tubo posterior horizontal. Com esta medida definida, achou-se o centro de cada tubo (tronco, ramificações e ramos) e traçou-se uma linha até à distância estabelecida (Linha verde) para que todos os furos ficassem à mesma distância da estrutura (Figura 66), como nos próprios vidros (Figura 67), sendo que a dimensão da posição dos buracos a serem feitos nos vidros foi uma consequência da medida que se fez nos “ramos”.

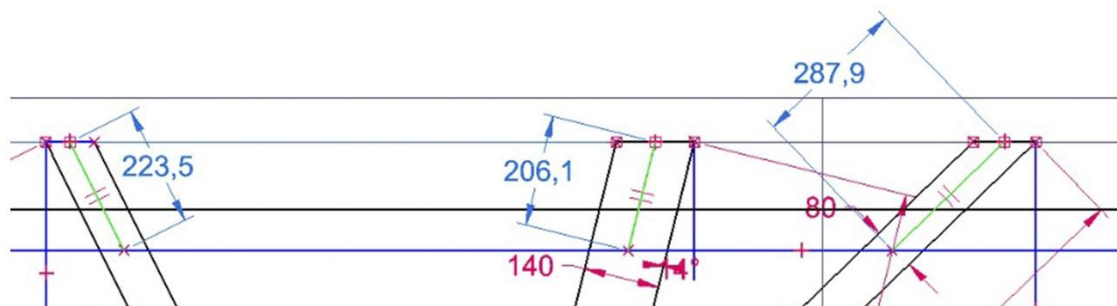


Figura 6635 - Descoberta das medidas para se fazerem os furos nos ramos

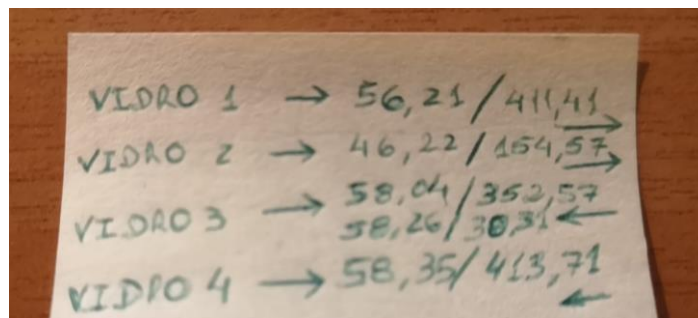


Figura 67 - Medidas no vidro para a colocação dos casquilhos

Com a parte posterior da estrutura do abrigo toda definida, prosseguiu-se para a fixação dos painéis laterais em vidro. Neste caso, por sugestão de Designer Mário Oliveira, adotou-se a solução de “pinças” fixadoras já experimentadas e utilizadas na fixação de painéis laterais de um outro abrigo da empresa, o abrigo Daciano (Figura 68). Esta solução, que seria utilizada para sustentar o vidro verticalmente e impedir um movimento oscilatório, consiste em “pinças” metálicas soldadas à estrutura e tamponadas no vidro, por aperto, princípio semelhante ao utilizado para garantir o distanciamento dos

painéis de vidro ao solo. Esta pinça é constituída por três peças, uma delas soldada à estrutura do abrigo e as outras duas fazendo *sandwich* nela e aparafusadas por dois parafusos com a dimensão de M8x12mm prendendo o vidro à estrutura (Figura 69).

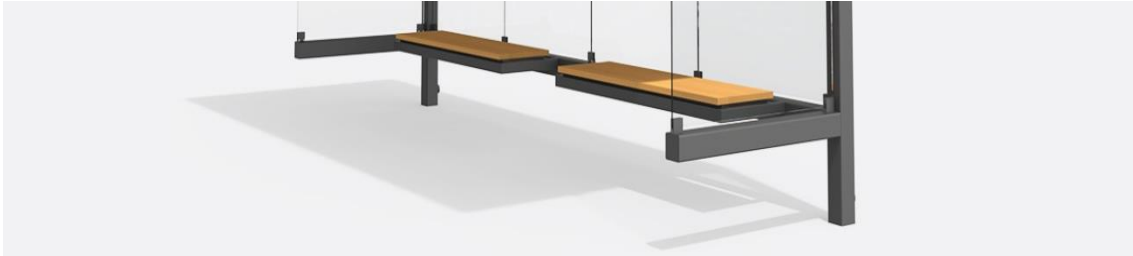


Figura 368 - Parte Inferior do abrigo Daciano, Larus Design

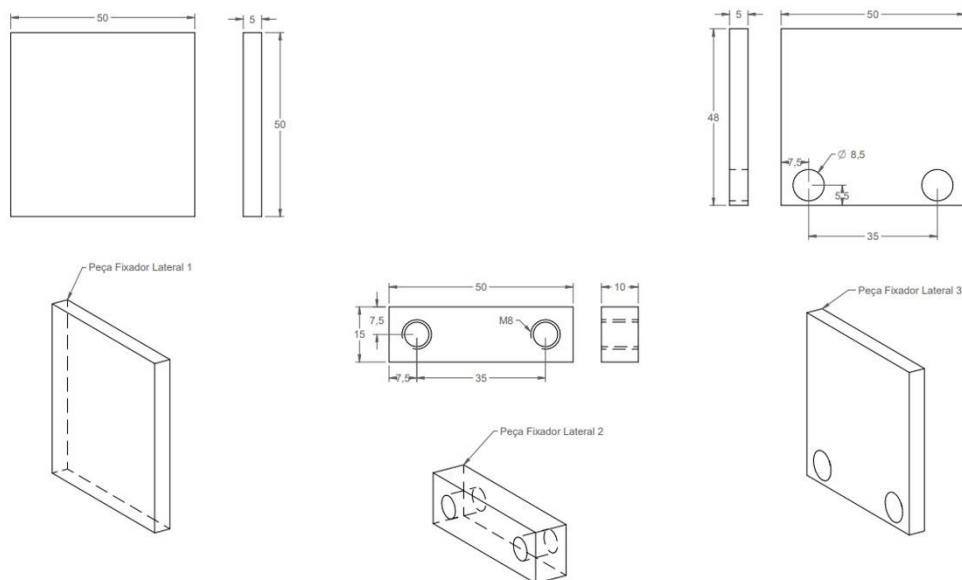


Figura 69 - Pinça de fixação lateral e suas medidas

O Engenheiro Pedro Martins Pereira sugeriu também a aplicação de um casquilho fixador na parte superior do painel lateral em vidro. Por coincidência a distância era igual ao do “tronco” ao vidro e por isso o casquilho utilizado foi o casquilho S.

Na parte inferior do abrigo, a região de ligação ao solo, definiu-se que seriam usadas pinças de fixação iguais às já utilizadas para a parte posterior e lateral, no entanto com algumas alterações nas medidas. Com efeito, a distância do solo ao vidro era maior do que do tubo superior (posterior) ao vidro, tendo estas uma duas barras de aço, umas delas com 210mm de comprimento (mais 40mm que as já usadas), 50mm de largura e

15mm de espessura e a outra é aparafusada com dois parafusos M8x12mm com 208mm de comprimento (mais 40mm), 50mm de largura e 5mm de espessura (Figura 70).

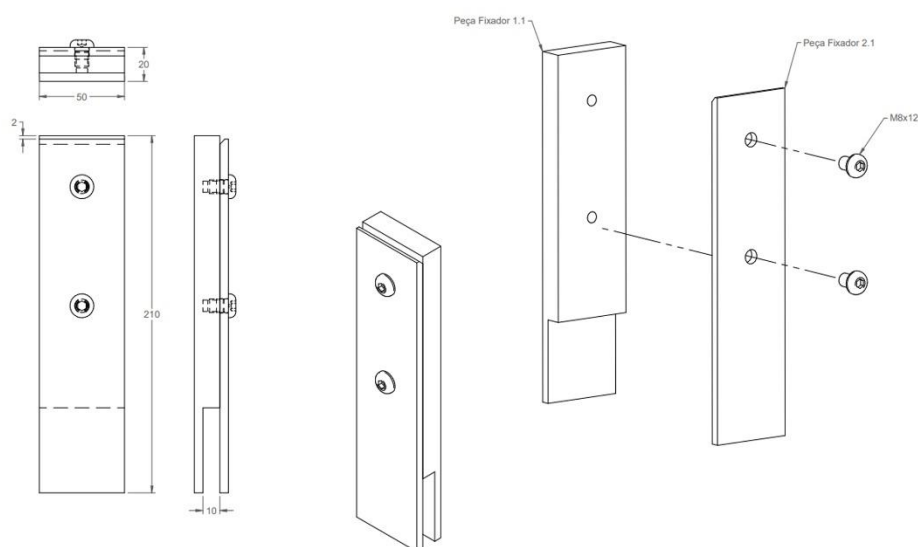


Figura 70 - Pinça de fixação para a parte inferior da estrutura (vidros)

Quanto ao vidro lateral, como já idealizado anteriormente boleou-se, ou seja, arredondou-se o canto inferior mais exposto (lado de fora do abrigo), ao nível do solo, não só por opção estética, mas também por questões de segurança para com os peões.



Figura 71 - Boleado do vidro lateral

Após a conclusão do modo de fixação dos vidros laterais, decidiu-se pela adição de pontos de fixação (em pinça) extra nos vidros posteriores para impedir o varejamento, ou seja, para impedir a oscilação/vibração, quer por ação dos agentes atmosféricos

(vento), quer por ação mecânica (se o utilizador se encostar / apoiar no vidro) e, para tal, cada vidro teria de ser fixo em 4 pontos diferentes. Este reforço estrutural foi imposto pelo engenheiro civil da Larus Design.

Analisando toda a estrutura, foram identificados 5 locais onde esses reforços deveriam de ser aplicados (Figura 72).

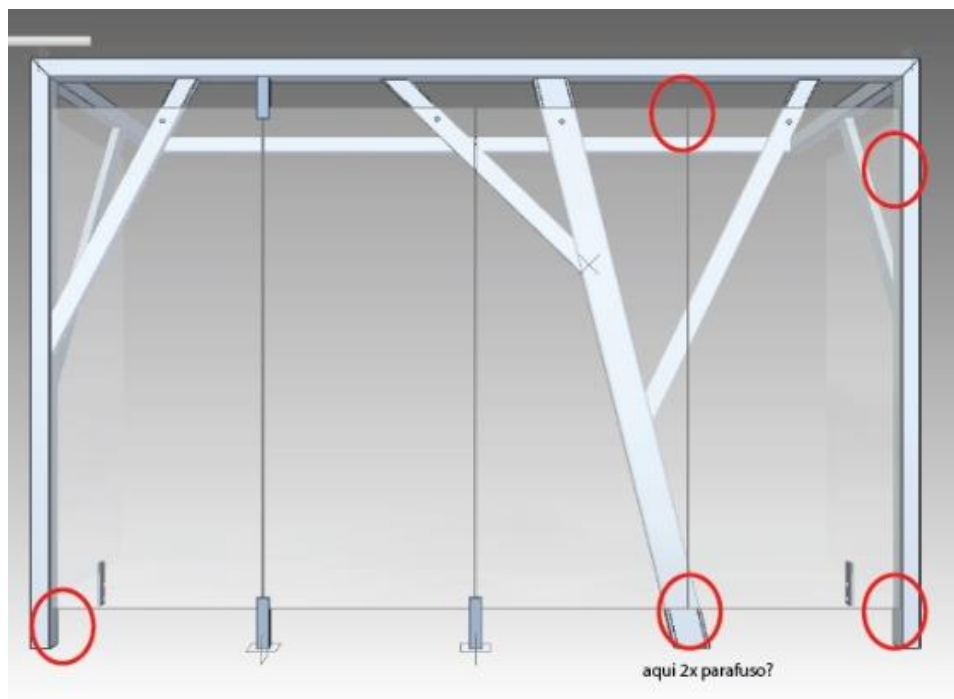


Figura 72 - 5 Locais que deveriam ser reforçados

O reforço foi feito por pinças fixadoras iguais às que já se tinha usado para pretender os vidros posteriores. No entanto, num dos vidros, houve um local que gerou dúvidas, dada a proximidade da extremidade do vidro (Figura 74), o que aumentaria o risco de que este viesse partir. Com efeito, ao ser aplicado mais um casquilho na extremidade do vidro, o vidro que sobrava do casquilho até à extremidade do mesmo seria mínimo, aumentando assim o risco de vir a partir. Desta forma, optou-se por colocar apenas um casquilho de fixação no terceiro e quarto vidros, tendo-se abdicado do casquilho, substituindo-o por uma pinça no canto superior da estrutura, tornando esse vidro na mesma viável por ter 4 pontos de fixação (Figura 75).

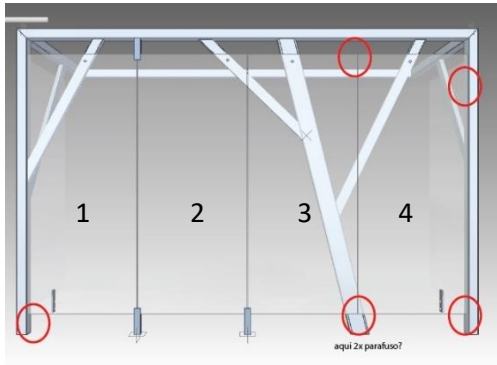


Figura 73 - Identificação dos vidros

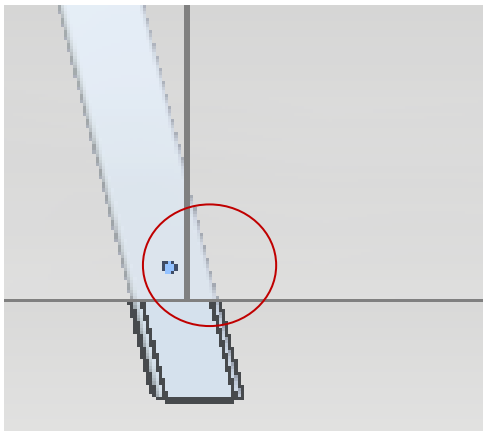


Figura 374 - Local perigoso para o acréscimo de um novo fixador

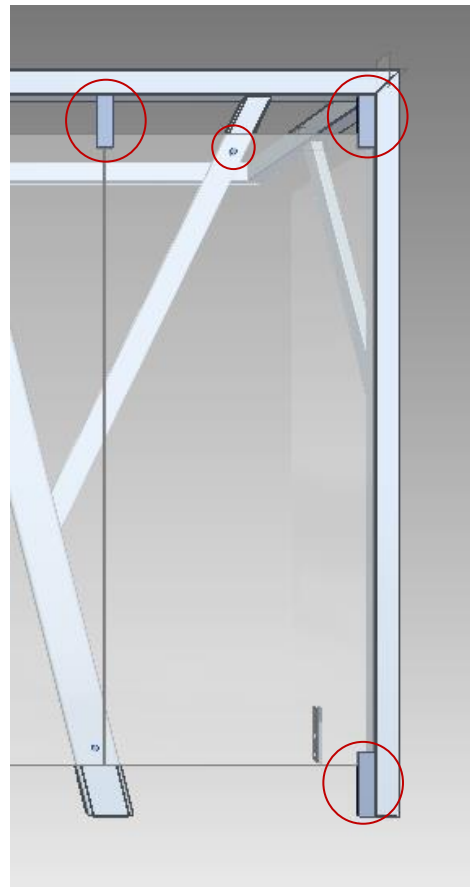


Figura 75 - Vidro seguro por 4 pontos de fixação

Apesar de já se ter decidido os sítios onde seriam colocados os novos fixadores, o Designer Mário Oliveira questionou a possibilidade de se meter outros tipos de fixadores, iguais aos das partes laterais, os mais pequenos, no canto superior da estrutura, substituindo os que já estavam a ser empregues. A ideia seria colocar o fixador alinhado com os existentes nas partes laterais, tendo sido pedido ao estagiário que estudasse a situação e informasse qual seria o fixador escolhido e porquê.

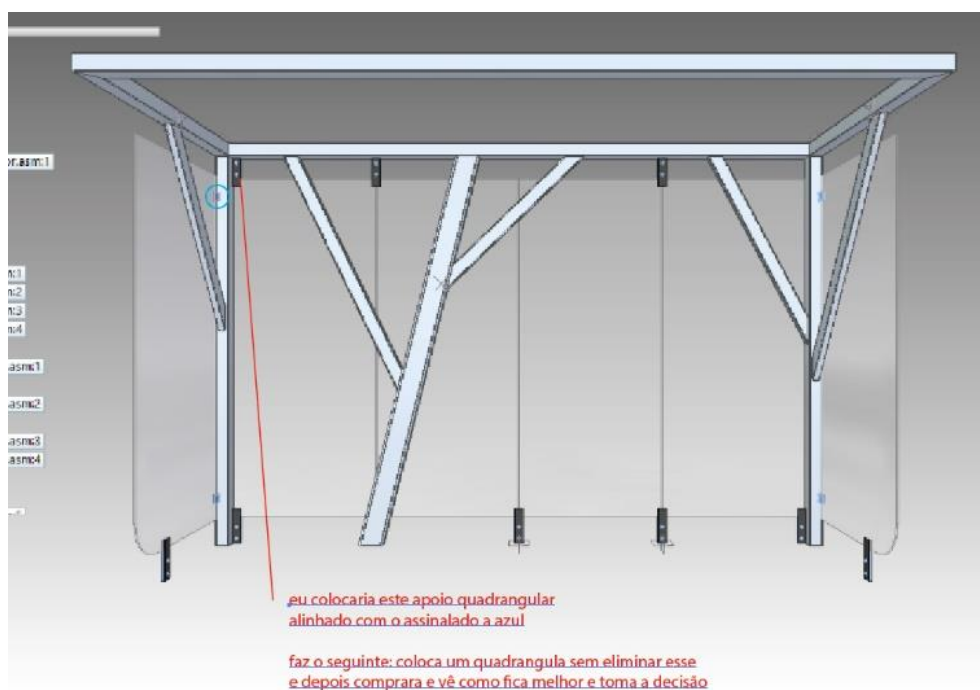


Figura 76 - Possibilidade de se meter um fixador quadrangular

Com esta sugestão, substitui-se o fixador que já estava previsto por um novo, igual ao que é usado nas partes laterais. No entanto este fixador, por ter dimensões diferentes sobrepunha-se ao vidro (Figura 76). Desta forma, como as medidas já estavam todas calculadas para a posição dos painéis de vidro a que está ligada a toda a estrutura, incluindo todos os fixadores, não se poderia fazer alterações, pois se isso acontecesse ter-se-ia que voltar a projetar toda a estrutura de novo.

Ao falar com o Designer Mário Oliveira, explicando o porquê de o fixador mais pequeno, usado nas partes laterais, não servir para fixar o vidro posterior, ele concordou que a melhor opção seria manter o fixador já existente, ou seja, o fixador usado para fixar todo o painel posterior.

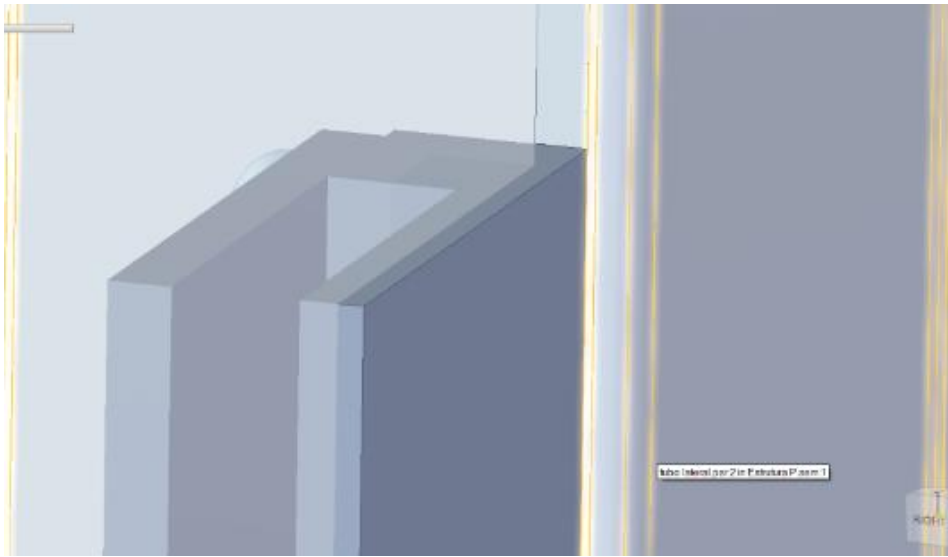


Figura 77 - Sobreposição do fixador

3.4.2.5 – Estrutura Finalizada do Abrigo

Com a parte estrutural do abrigo praticamente finalizada, procurou-se saber qual seria a forma de ele se fixar ao chão. Como a Larus Design já tem muitos anos de experiência em mobiliário urbano, tendo inclusive alguns perfis feitos para casos semelhantes, em conversa com o Designer Mário Oliveira, decidiu-se que o abrigo iria possuir uma estrutura de chumbadouro a ficar embebida na fundação em betão, na qual seria encaixada e aparafusada. Esta solução permitiria uma perfeita ligação entre o abrigo e a fundação, sem necessidade de ficar à vista qualquer elemento de fixação, deixando todo o produto esteticamente mais apelativo.

Para que houvesse um estudo volumétrico, tendo o modelo 3D da estrutura praticamente finalizada, inseriu-se o banco do abrigo *Arqui*, concluindo-se assim que a estrutura estava bem projetada (Figuras 78 e 79).

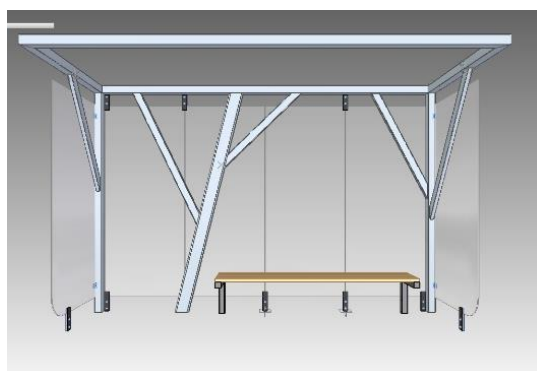


Figura 78 - Vista frontal da estrutura em SolidEdge



Figura 79 - Vista em perspectiva da estrutura em SolidEdge

3.4.2.6 - Melhorias do Abrigo

Por razões estéticas, pequenos ajustes estruturais tiveram de ser efetuados ao abrigo. O primeiro deles ocorreu no “ramo” lateral direito, ou seja, o ramo lateral maior, que desceu de posição original uns centímetros para aumentar esteticamente a beleza do abrigo. O segundo ajuste foi no raio do boleado da esquina dos painéis de vidro laterais, reduzindo as suas dimensões para novamente melhorar a percepção visual dos componentes estruturais do abrigo. Estas modificações foram decididas em conversa com o Engenheiro Pedro Martins Pereira e o Designer Mário Oliveira (Figuras 80 e 81).

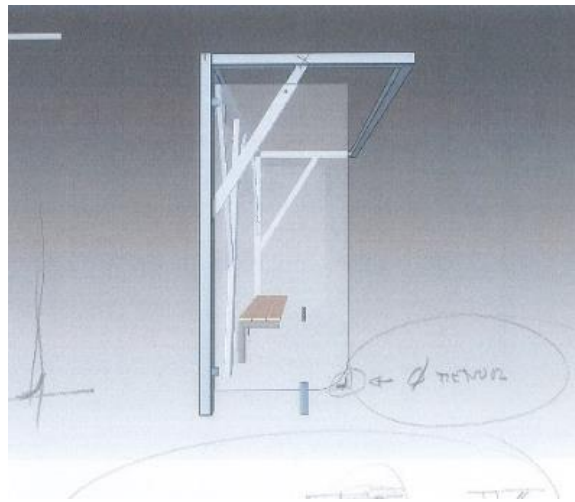


Figura 80 - Correções do ângulo do boleado do vidro lateral

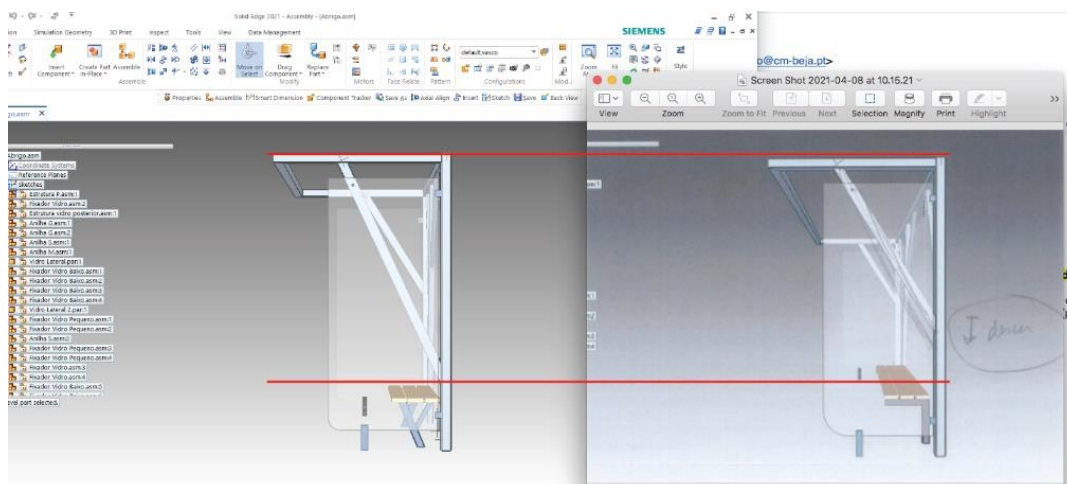


Figura 81 - Correções no "ramo" lateral 2

3.4.3 - Banco do Abrigo e Estrutura

Inicialmente redesenhou-se a solução de banco já existente noutro abrigo, o Abrigo *Arqui*, adaptando-o às dimensões deste novo abrigo.

Visando uma maior integração conceptual face ao que já anteriormente se havia desenvolvido, partiu-se depois para uma solução de banco em que os pés evocam elementos vegetais, “ramos”, de modo análogo ao exercício já feito para a restante estrutura metálica. Optou-se pela conjugação em Y, em que os pés acabam por ser o espelho um do outro, através de uma rotação de 180^a, simplificando-se o processo construtivo e conferindo ao banco estabilidade e equilíbrio.

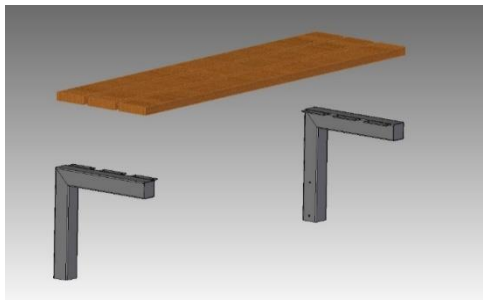


Figura 82 - Modelação em Solidedge do banco do abrigo Arqui, Larus Design

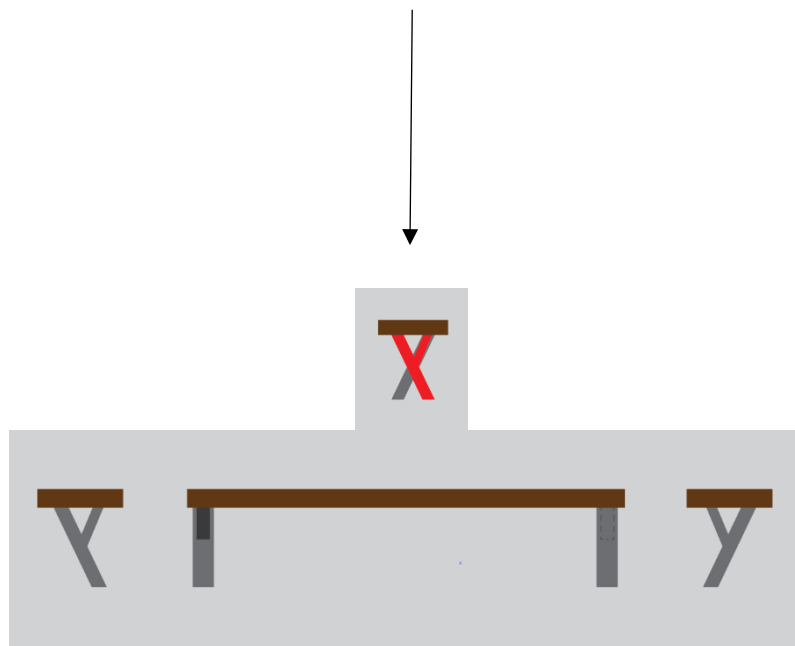


Figura 83 - Primeira idealização do banco

Partindo para a modelação em CAD 3D, experimentaram-se algumas soluções, sempre baseadas no pé em Y. A primeira, com um tubo a fazer travamento horizontal (Figura 84), a segunda com a substituição do tubo por barra de aço, que confere um aspeto totalmente diferente ao banco, tornando-o mais limpo e com maior ligação ao conceito do abrigo, sem comprometer de modo algum a sua funcionalidade (Figura 85).

Considerando todos os fatores, desde a parte estética à parte estrutural, optou-se pela implementação desta segunda opção, por ela criar uma maior ligação ao conceito do abrigo pretendido.

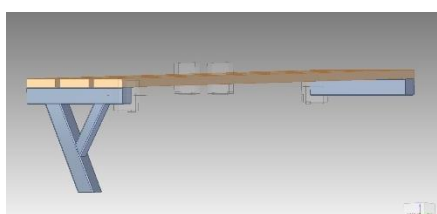


Figura 84 - Primeira solução para o formato do banco

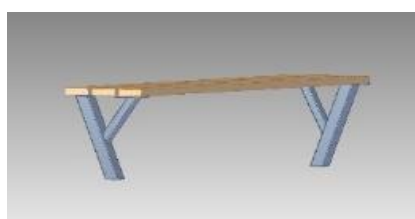


Figura 85 - Segunda solução para o formato do banco

Pequenos ajustes foram feitos para conferir uma boa estabilidade e segurança ao banco. Primeiramente diminuiu-se a secção dos tubos, de 60x60mm x2mm de espessura para 60x40mm x2mm de espessura, visto não ser necessário em termos estruturais uma secção transversal tão grande. Em seguida, após várias experiências visuais e trocas de impressões com o Engenheiro Pedro Martins Pereira, decidiu-se que tanto o “ramo” maior como o mais pequeno teriam de estar à mesma distância das extremidades das régua do assento, não só por razões estéticas, mas também de equilíbrio estrutural: o ramo maior, estando mais próximo da tábua esquerda, teria de ficar a uma distância de 17mm desta e o ramo menor, como está mais próximo da tábua direita, teria de estar também a uma distância de 17mm dela. Com isto, definiram-se todas as medidas e ângulos das “pernas” Y de sustentação do banco.

O design final escolhido para o banco tem 2000mm de comprimento e 429.6mm de altura. O banco é constituído por três tábuas de 2,000mm de comprimento, 120mm de largura e 30mm de espessura, separadas entre si por 20mm. Contém quatro tubos retangulares, dois deles com 60x40mm x 2mm de espessura e com 455.9mm de comprimento, tendo um ângulo de 24° em cada ponta, outros dois com 40x40mm x2mm de espessura e 315mm de comprimento, tendo um ângulo de 37° em uma ponta e 29° na outra ponta. Para além destes tubos, o banco também contém duas barras em aço com

400mm de comprimento, 60mm de largura e 6mm de espessura, soldadas cada uma a três barras mais pequenas em aço que serviriam para serem aparafusadas às tabuas e assim criar ligação entre as pernas e as tábuas de madeira. Estas dimensões fazem com que o banco tenha capacidade para sentar três adultos (Figuras 86 e 87).

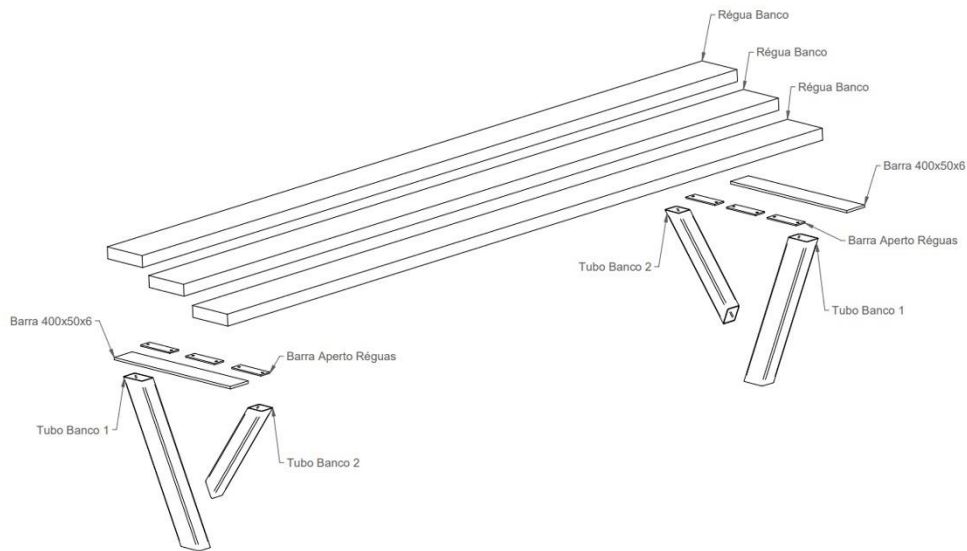


Figura 86 - Configuração do banco

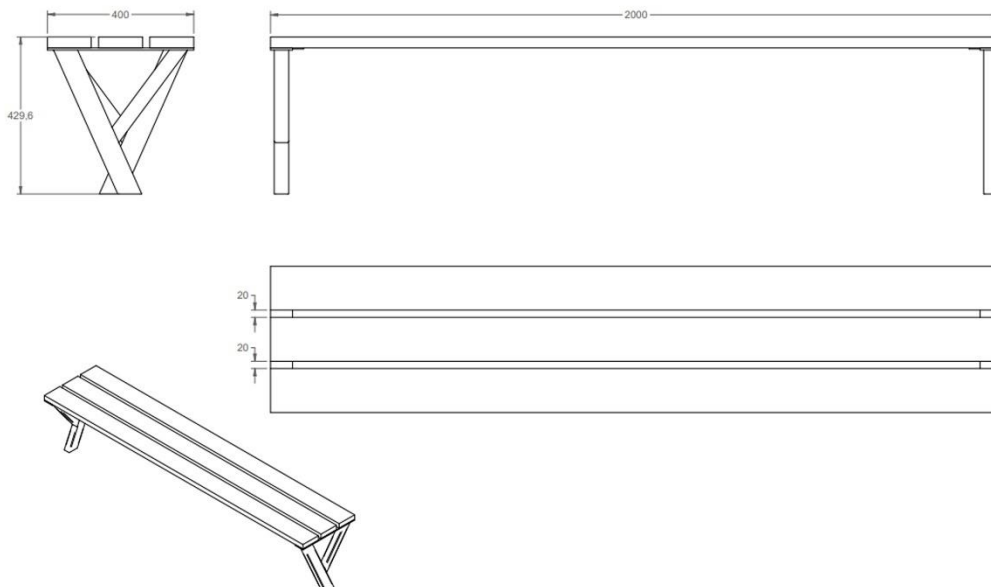


Figura 87 - Dimensões do banco

Uma vez concluído, o modelo CAD 3D do banco foi adicionado ao do abrigo, para se conseguir perceber se as suas medidas estavam corretas e para se avaliar se ficava esteticamente bem juntamente com a estrutura do abrigo. Para o banco não ser aplicado num sitio qualquer, foram impostas medidas relativas ao seu posicionamento em relação à estrutura do abrigo, sendo que teria de ser colocado 300mm afastado do do vido lateral direito e alinhado com a parte frontal do “tronco” da estrutura do abrigo (Figura 88).

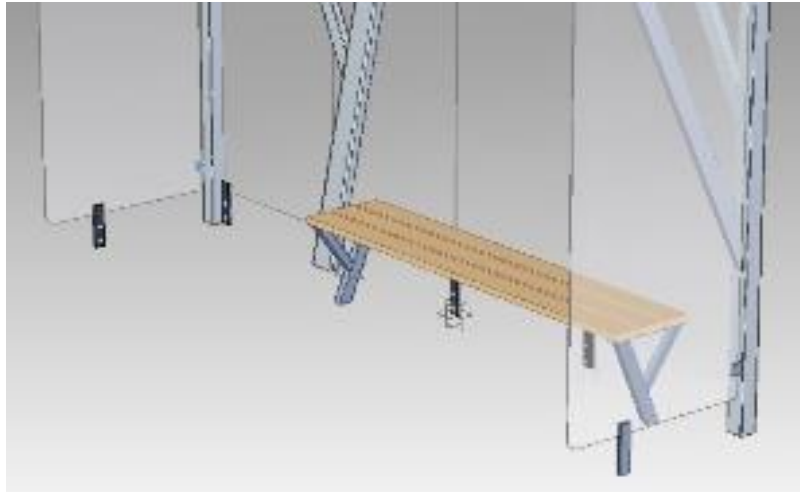


Figura 8838 - Vista em perspectiva da estrutura + banco em SolidEdge

3.4.4 – Cobertura Superior do Abrigo

Com a estrutura do abrigo e o banco totalmente resolvidos, faltava representar os travamentos da zona da cobertura, a qual iria depois receber uma outra estrutura / cobertura verde / cobertura ajardinada possuindo o ecossistema vegetal.

Como mencionado anteriormente, a estrutura com a cobertura vegetal seria desenvolvida pela Larus Design. No entanto, a empresa Neoturf iria fornecer a solução respeitante à matéria orgânica e ao ecossistema vegetal e daria instruções à Larus Design sobre como isolar a cobertura de fibra de vidro do restante ecossistema, com recurso a uma membrana ou tela.

Constatou-se posteriormente que a solução de cobertura ajardinada que a empresa Neoturf propunha estava projetada para climas onde existe humidade constante, sem ser necessário haver rega do ecossistema. Isso acontece nos países do norte da europa e há já algumas empresas que fornecem abrigos verdes para essas zonas, como a MMCITE.

Sendo o intuito da Larus explorar um mercado para onde ainda não existe solução, como países com climas mais temperados e maior variação térmica, onde nos meses mais quentes é necessária reposição de humidade e rega dos elementos, esta solução não era aceitável, pois se a Larus Design, aplicasse a solução da Neoturf em países do sul da europa, como Portugal, Espanha, Itália, entre outros, as espécies sobreviveriam de inverno, mas morreriam de verão. Assim sendo, a eventual parceria com a empresa Neoturf foi cancelada e deu-se início à procura de uma solução alternativa.

Para que a Larus Design pudesse apresentar o produto em autarquias e tendo imperativa necessidade de registar o produto de modo a protegê-lo, teria de ser esta a desenvolver a própria estrutura de cobertura vegetal. De referir que a Larus Design, de modo a proteger os produtos que desenvolve, quando estes têm inegável carácter de novidade, regista-os junto do INPI de modo a proteger-se de cópias de terceiros. Após desenvolvido um produto, desde o momento em que é tornado público, qualquer empresa tem cerca de um ano para registar no INPI. A Larus Design, por norma, regista-o antes de o divulgar.

Foi assim pedido ao estagiário que fizesse uns esboços para tentar projetar uma estrutura capaz de albergar o coberto vegetal, tendo-se concebido uma estrutura capaz de

aguentar o peso da terra, água, plantas e afins e também um hipotético sistema de retenção e escoamento de águas pluviais, essencial para o desenvolvimento de vegetação.

A estrutura capaz de albergar o coberto vegetal, quando observada de baixo, terá umas placas que cobrirão toda a parte superior (1), para que esta ficasse tapada, não interferindo na sua estética. Em seguida, em cima das placas estará uma base (2), ou seja, um suporte constituído por tubos, distribuídos uniformemente de uma ponta à outra da estrutura. Por cima deste suporte existirá uma placa de escoamento (3), a qual será “dividida” ao meio, tendo as devidas inclinações na placa para que a água seja conduzida por gravidade à sua saída. Esta saída dará acesso à estrutura e a água escorrerá normalmente pelo interior dos tubos saindo pelos pés da estrutura. Em cima desta placa, existirá outra (4), contendo a terra e as plantas, a qual terá furos pequenos centrados que servirão para escoar a água em excesso (Figura 89).

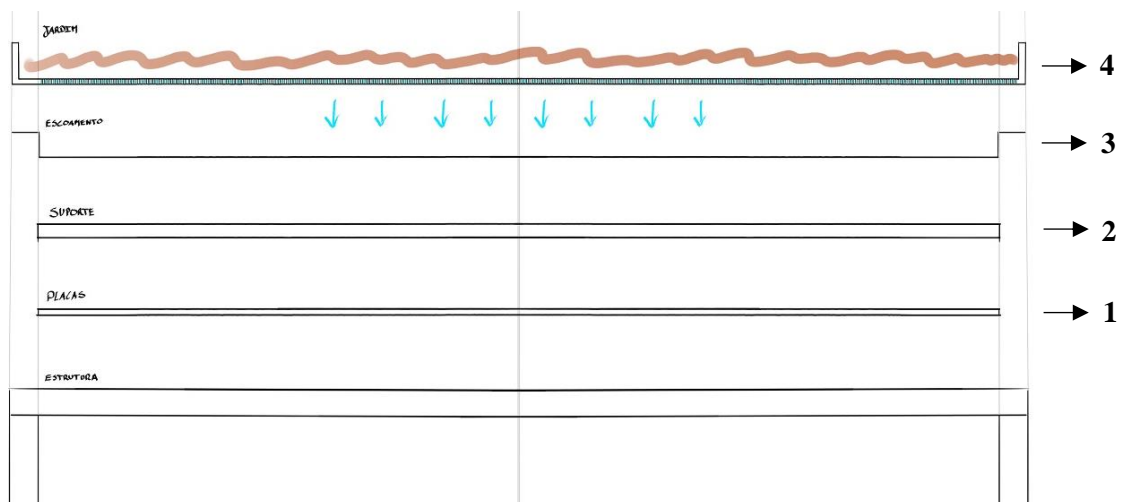


Figura 89 - Sketch digital da idealização da parte superior da estrutura contendo o coberto vegetal

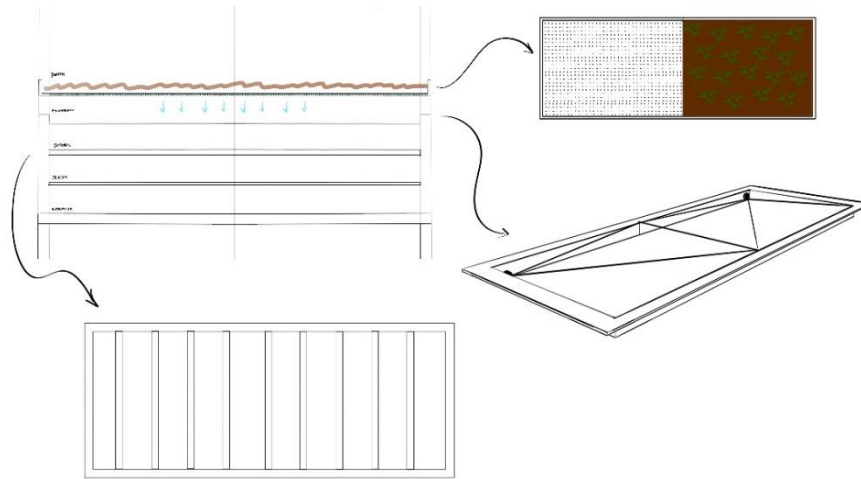


Figura 90 - Sketch digital da idealização da parte de cima da estrutura

Como referido anteriormente, para a estrutura conseguir suportar o peso das plantas, da terra e da água, foi necessário desenvolver uma base de suporte. Esta base seria construída a partir de tubos que fazem a ligação da parte posterior e frontal da cobertura do abrigo. Para melhor integração com o conceito do abrigo, estes tubos deveriam assemelhar-se a “ramos”. Procurou-se assim a ideia de continuidade dos tubos verticais (da estrutura) com os horizontais (da cobertura) (Figura 91). O Engenheiro Pedro Martins Pereira, através de um esquisso, demonstrou como é que eventualmente a base poderia ser desenvolvida e idealizou também como é que o suporte superior que receberia a cobertura poderia vir a ser (Figura 92).

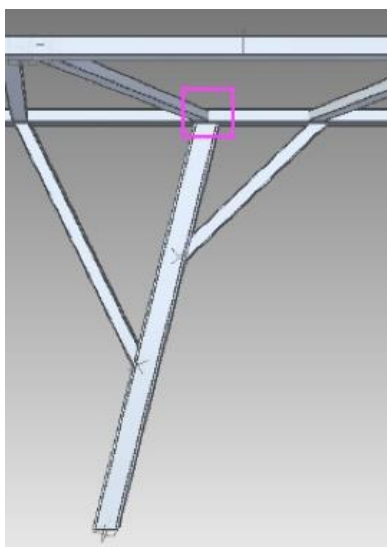


Figura 91 - Demonstração da continuidade dos ramos

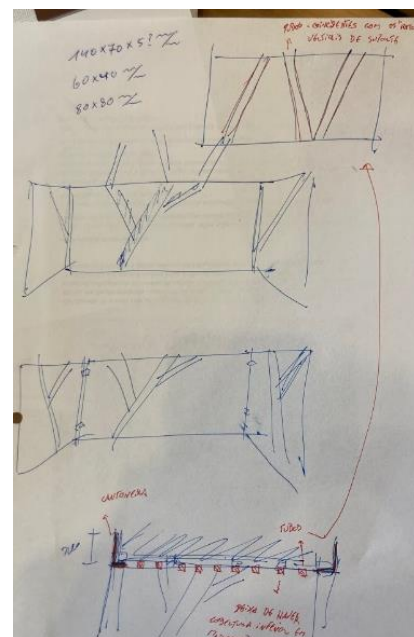


Figura 92 - Esquisso da idealização do suporte para a parte superior do abrigo

Inicialmente este suporte superior seria constituído por três tubos retangulares. No entanto, por motivos estéticos e estruturais, decidiu-se que este ficaria mais seguro se fosse constituído por quatro tubos retangulares, todos com dimensões diferentes. Um tubo com 80x40mm x2mm de espessura com 1,378.7mm de comprimento, tendo um corte em cada ponta de 72°, fazendo ligação com a ramificação do lado esquerdo da estrutura. Outro tubo com 80x40mm x2mm de espessura e 1,412.5mm de comprimento, tendo um corte em cada ponta de 69°, fazendo ligação com o tronco. Um outro tubo com 80x40mm x2mm de espessura e 1,488.6mm de comprimento, tendo um corte em cada ponta de 63°, fazendo ligação com a ramificação à direita do tronco. Ainda um outro tubo com 80x40mm x2mm de espessura, 1,120mm de comprimento, tendo um corte em cada ponta, um de 75° e outro de 42°, fazendo ligação com o ramo posterior mais à direita (Figura 94).

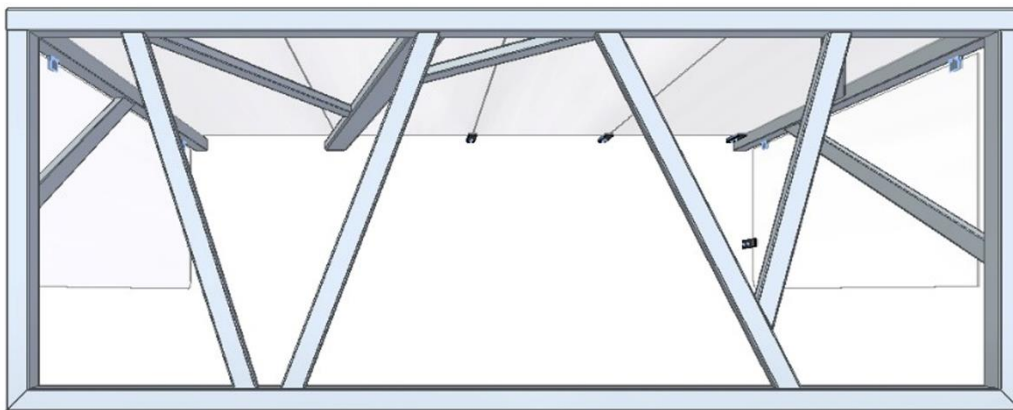


Figura 93 - Parte superior da estrutura do abrigo, suporte, visto de topo

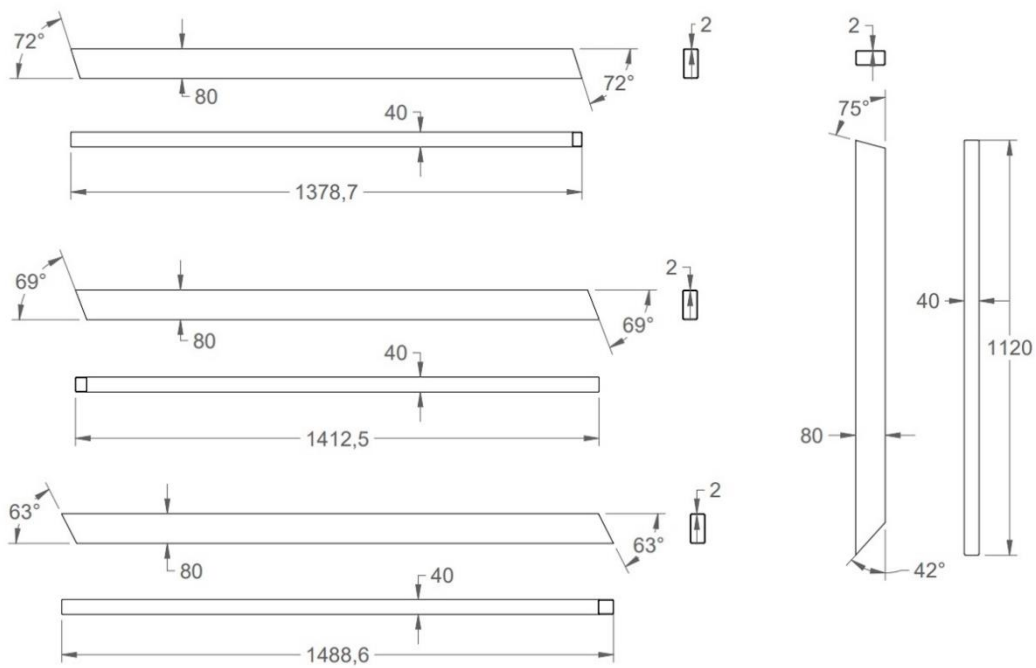


Figura 94 - Medidas dos tubos para a parte superior, suporte, da estrutura

Após a definição do suporte superior que receberia a cobertura vegetal, verificou-se que o peso visual total do conjunto era muito marcante, tendo-se procurado modos de aligeirar visualmente a região de receção da cobertura. Para avaliar várias hipóteses, foram realizados vários esquisos em conjunto com o Engenheiro Pedro Martins Pereira.



Figura 95 - Esquisso 1

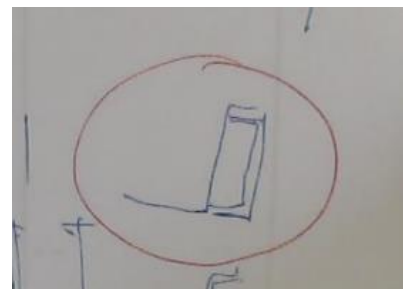


Figura 96 - Esquisso 2

No entanto, enquanto se estudava como é que se poderia diminuir o peso visual total do conjunto e após algumas tentativas erro, decidiu-se modificar a estrutura do abrigo, facilitando a sua produção e, portanto, os custos finais do produto. Tal trabalho implicou o redesenho/desenho de uma nova estrutura, fazendo com que o conjunto se parecesse como constituído por um só elemento, sugerindo uma ideia de continuidade.

3.4.5 – Desenvolvimento da Estrutura e Nova Cobertura Superior

Com esta decisão, enquanto a cobertura superior era modelada em CAD 3D, começou-se a alterar a estrutura do abrigo para que não houvesse nenhum problema estrutural. Com isto, chegou-se à conclusão de que, toda a parte superior da estrutura teria de ser alterada, neste caso, eliminada, fazendo com que os dois únicos tubos verticais (tubos de suporte), tivessem de ser adaptados a esta nova cobertura, deixando de ter um corte de 45° e passar a soldar perpendicularmente nos tubos da cobertura, para além da alteração ao comprimento, passando de 2,430mm para 2,350mm de comprimento (Figura 97).

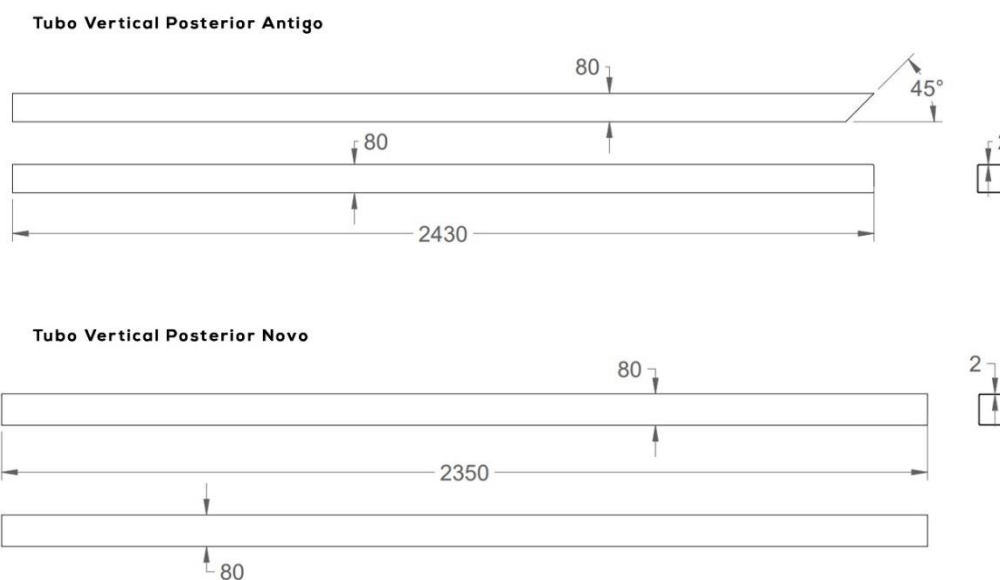


Figura 97 - Medidas dos tubos posteriores verticais

O suporte superior, deixando de ter os tubos superiores (tubos referentes à estrutura antiga), teve de ser alterado, tendo-se que medir com muita exatidão a estrutura já existente para saber exatamente quais dimensões a dar a este novo suporte. O novo suporte irá encaixar dentro da nova cobertura superior, tendo 1,442mm de largura, 3,652mm de comprimento e 40mm de espessura. É constituído por dois tubos retangulares pequenos de 80x40mm x 2mm de espessura com 1,442mm de comprimento, contendo em cada ponta um corte de 45°. Para além destes, existem mais dois tubos retangulares grandes de 80x40mm x 2mm de espessura com 3,652mm de comprimento,

contendo também em cada ponta um corte de 45°. Estes quatro tubos juntos formam um retângulo que cobre toda a parte superior do abrigo. Com este novo retângulo, conseguiu-se incluir os tubos já existentes do antigo suporte, tendo, no entanto, de ser efetuadas algumas mudanças na sua posição, o que obrigou a que as suas dimensões fossem alteradas. O novo conjunto seria constituído por quatro tubos retangulares, todos com dimensões distintas. O tubo que ficaria mais à esquerda da estrutura, chamado de “tubo superior 1” é um tubo de 80x40mm x2mm de espessura, com 1,370.3mm de comprimento, contendo um corte em cada ponta de 18°. Em seguida, o tubo à direita do “tubo superior 1”, chamado de “tubo superior 2”, é um tubo de 80x40mm x2mm de espessura, com 1,404mm de comprimento, contendo um corte em cada ponta de 21°, à direita do “tubo superior 2”, existiria um tubo chamado de “tubo superior 3” com 80x40mm x2mm de espessura, 1,479.8mm de comprimento e contendo um corte em cada ponta de 27°. Ramificado a este último tubo e designado por “tubo superior 4”, encontra-se um tubo de 80x40mm x2mm de espessura com 1,112mm de comprimento, contendo um corte em cada ponta, um de 15°, soldado ao retângulo já referido e um de 48° que seria soldado ao “tubo superior 3” (Figura 98). Para soldar estes tubos ao suporte retangular, teve-se que fazer um estudo relativo ao seu posicionamento. Para sugerir ainda mais uma estrutura “arbórea”, centrou-se cada tubo individualmente aos tubos posteriores que representam as ramificações, o tronco e o ramo. Com isto, o “tubo superior 1” ficou a 325mm afastado do suporte retangular, o “tubo superior 2” ficou a 1,075mm afastado da ponta do “tubo superior 1”, o “tubo superior 3” ficou a 645mm afastado do “tubo superior 2” e o “tubo superior 4” ficou a 842,1mm afastado do “tubo superior 3” (Figura 99).

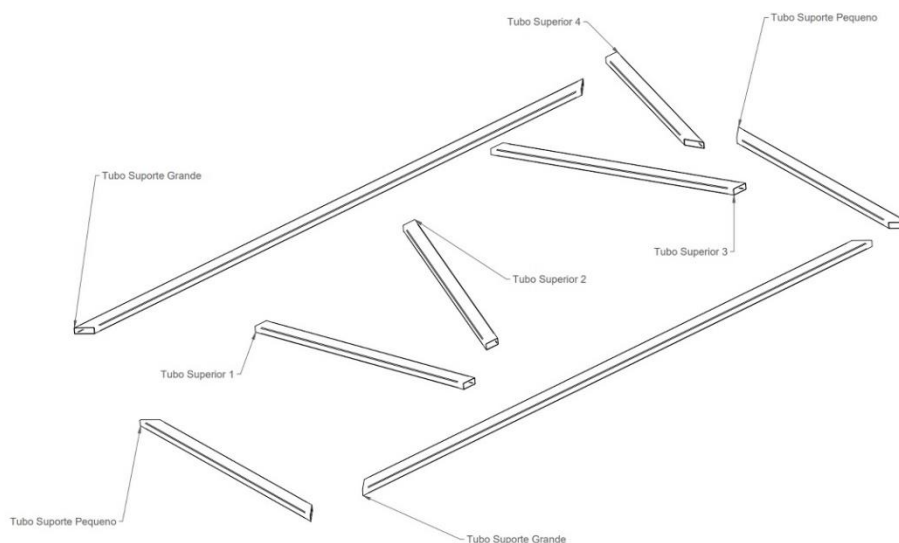


Figura 9839 - Suporte superior da cobertura vegetal

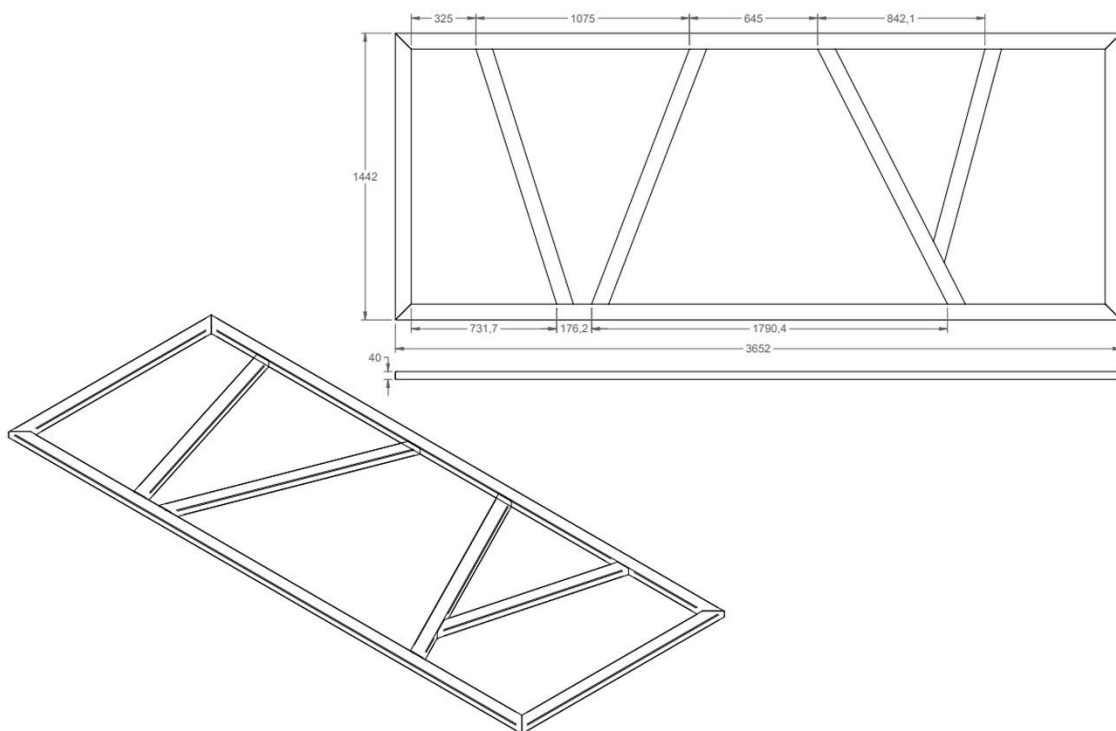


Figura 99 - Medidas do suporte superior e sua configuração

Para modelar a cobertura superior, foi necessário medir com precisão a estrutura já existente para se saber exatamente quais as dimensões que os seus componentes deveriam ter. Esta nova cobertura superior é constituída por quatro chapas, as quais após serem quinadas, ficam com a forma de um “C” invertido. Duas das chapas teriam 300mm de largura, 1,442mm de comprimento e 4mm de espessura e nas duas bermas, (que serão quinadas a um ângulo de 90°), teriam dois cortes em cada ponta de 45°. As outras duas chapas terão 300mm de largura, 3,652mm de comprimento e 4mm de espessura. Juntamente com as outras duas chapas, estas também serão quinadas a um ângulo de 90° (Figura 101) e terão dois cortes em cada ponta de 45°. Este corte a 45° facilita a junção das quatro chapas por soldadura (Figura 100).

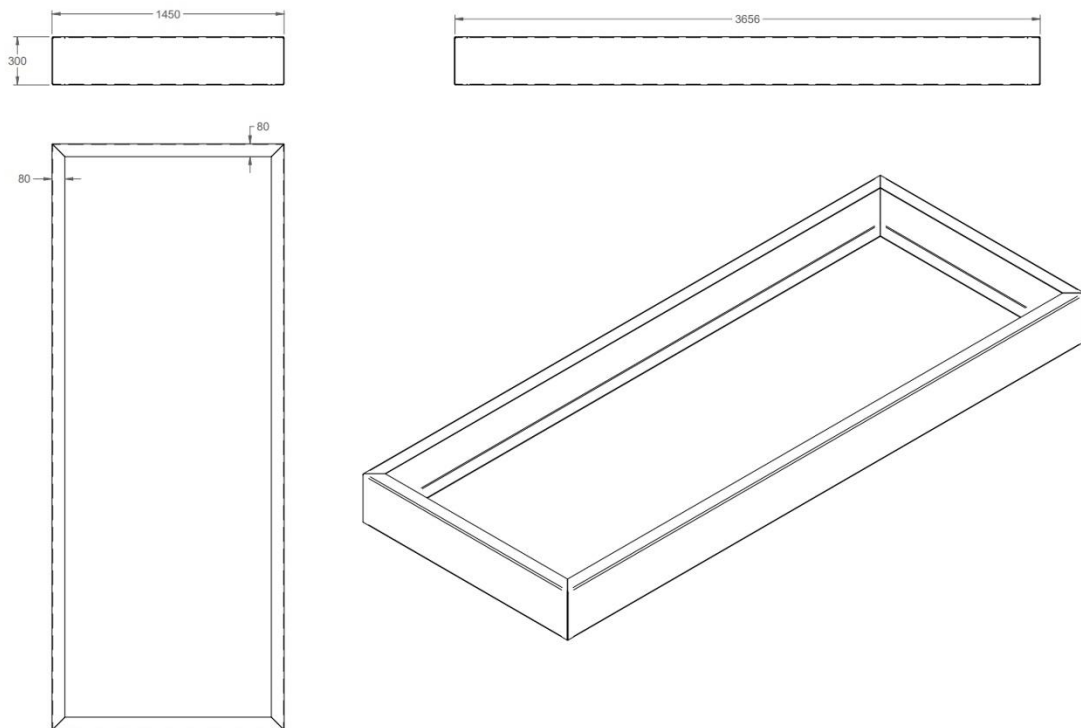


Figura 100 - Cobertura Superior

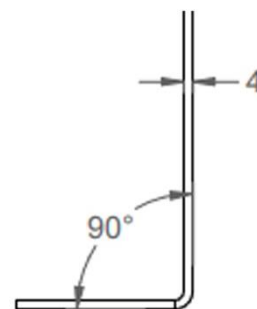


Figura 40 - Ângulo da quinagem de 90°

Sendo a preocupação da Larus terminar a modelação volumétrica da estrutura, para patentear / registar o desenho junto do INPI, não existiu grande preocupação com a definição da solução da cobertura, escoamento pluvial e restantes detalhes técnicos porque ainda não se sabia quais as condicionantes dessa solução.

O foco naquele momento era fazer uma outra estrutura que iria ficar por cima de toda a estrutura, a qual conteria a terra e as plantas. Esta nova estrutura, teria a forma de um “S” reto visto de lado, onde as extremidades serviriam de suporte, ou seja, encaixavam na estrutura já existente e a parte do meio serviria para conter a terra e posteriormente as plantas.

Desta forma, como não se sabia como resolver tecnicamente a cobertura, a sua definição das dimensões ficou em aberto, tendo de ser obrigatoriamente adaptada / modificada de acordo com indicações por parte da empresa que se viesse a escolher como parceira para o coberto vegetal do projeto.

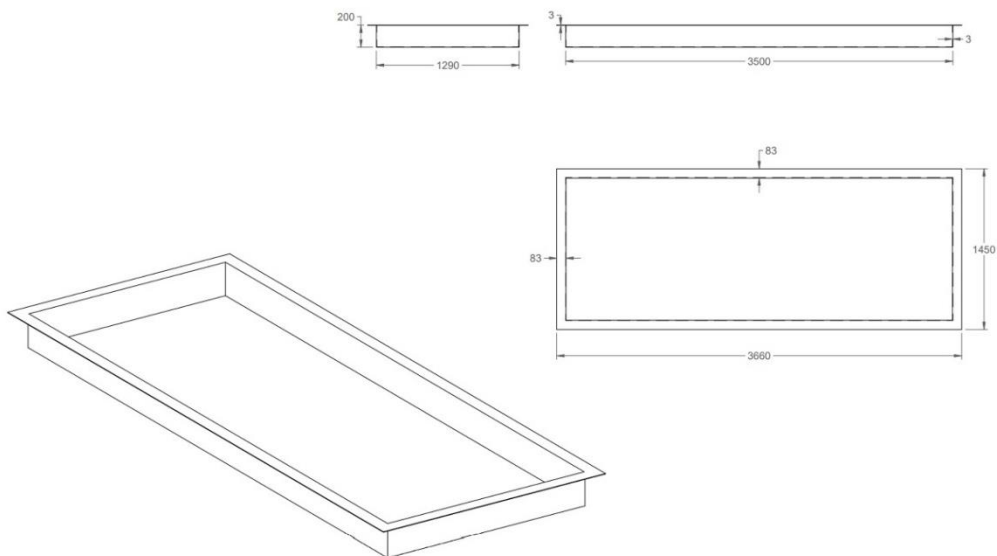


Figura 41 – Medidas da nova estrutura superior

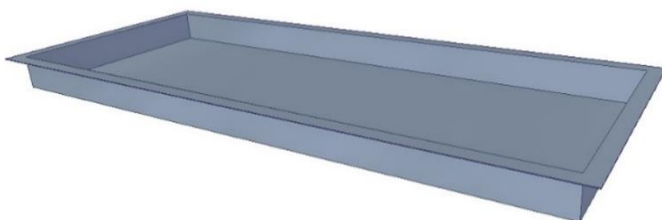


Figura 42 - Nova estrutura superior

3.4.6 – Estrutura Final do Abrigo

Antes de se dar o projeto como concluído, houve necessidade de juntar os vários elementos / conjuntos que constituem a sua estrutura principal, de modo a reduzir a mão-de-obra necessária à produção, ou seja, fazer uma separação entre os componentes que seriam soldados formando uma única peça e os componentes individuais.

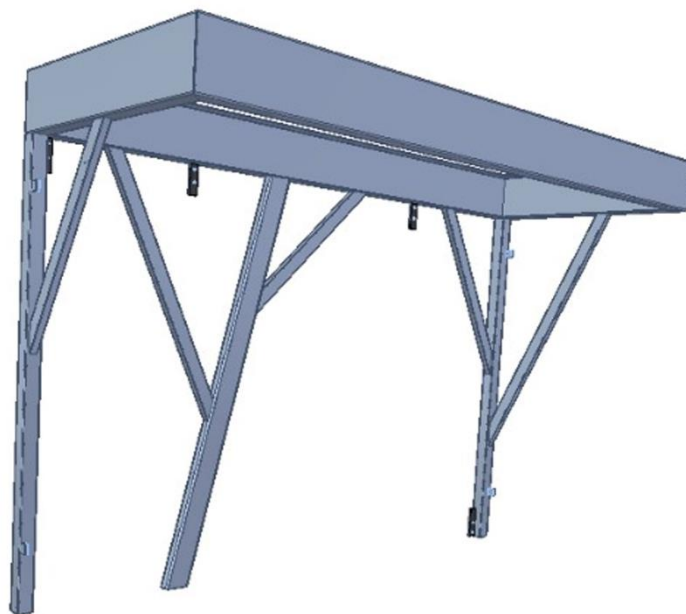


Figura 43 - Modelação em CAD 3D da estrutura final do abrigo

Apesar dos contratempos e de muitas indecisões, conseguiu-se acabar o projeto 3D (Modelação), sendo esta a etapa mais difícil por ser a aquela onde tudo é decidido e onde existem constantemente erros a ser corrigidos. A estrutura foi sobredimensionada em termos da secção de tubo para que tudo fortes chuvas e conseqüente aumento de peso do coberto vegetal fosse acautelado. Não se fez nenhum ensaio de resistência estrutural, porque a Larus Design não tem o módulo de cálculo estrutural no programa CAD 3D (Solidedge). Isso seria um acréscimo de 6,000€ anuais por licença, e, desta forma, a empresa apoia-se no seu departamento técnico para dimensionar as estruturas quando há dúvidas sobre o peso que estas conseguem suportar. Por isso mesmo a Larus Design dispõe de uma equipa constituída, entre outros, por um engenheiro civil, um engenheiro mecânico, um engenheiro industrial, um engenheiro de materiais e um engenheiro eletrotécnico.

O dimensionamento estrutural é normalmente feito manualmente. Empiricamente o departamento de engenharia civil aplica conhecimentos com base noutros produtos e projetos já fornecidos. Em caso de dúvida, recorre-se a um cálculo estrutural que implica um software específico, que por sua vez é bastante caro, e por isso a Larus Design optou por nunca o adquirir pois raramente foi necessário ir por esse caminho. Nos casos pontuais onde é absolutamente necessário, o cálculo estrutural é subcontratado a empresas a ele dedicadas.

Com o projeto 3D feito, passou-se à renderização do mesmo para uma melhor visualização do produto e para uma futura apresentação a outras empresas, clientes ou autarquias.

O tempo de vida útil estimado deste abrigo são 25 anos, desde que sejam efetuadas as manutenções necessárias. Os perfis tubulares em aço empregues são decapados, metalizados e pintados, de modo a conferir a resistência necessária ao abrigo.

O processo de decapagem (limpeza e preparação da superfície), deve ser executado com um jato abrasivo de granalha SA 2,5 – SA 3, projeção por ar comprimido a seco e sem óleo ou através de turbinas.

O processo de metalização, (revestimento no qual metais fundidos são pulverizados numa superfície) consiste na projeção de zinco ou da liga zinco/alumínio (85% Zn – 15% Al), fundindo e projetando o metal que se encontra sob a forma de fio com uma pistola a gás (O₂ propano ou O₂ acetileno) ou elétrica. A metalização deve atingir uma espessura mínima de 40 microns.

O processo de pintura é realizado por aplicação de duas demãos de primário de dois componentes, com base 7K-201 e agente de cura 7K-202 à proporção 4:1, à base de resina epóxi endurecida com poliamida, contendo fosfato de zinco como pigmento anticorrosivo, RAL 9016 Mate, diluído em diluente com mistura de solventes aromáticos, acetatos e cetonas, com 125 µm de espessura mínima. A aplicação de Esmalte de dois componentes, com base 25-421 e agente de cura 25-422.9999 à proporção 5:1, de secagem física, em duas demãos com 24 horas de intervalo, deve resultar numa espessura mínima de 150µm.

A cobertura do abrigo é em resina de poliéster reforçada a fibra de vidro, acabada com Top-Coat, traduzindo-se numa solução com bom acabamento e resistência. O facto de ser executada em fibra de vidro, permite que a cobertura seja uma peça única, eliminado por completo a possibilidade de algum tipo de infiltrações de águas.

O vidro é temperado, de acordo com o exigido pela legislação para utilização pública e o banco é composto por réguas de madeira de Kambala Escura, de elevada densidade, protegidas por verniz não tóxico, de solvente aquoso.

Estes materiais escolhidos são os normalmente utilizados pela empresa Larus Design, os quais cumprem a legislação aplicável, apresentam características de resistência adequadas à utilização do mobiliário urbano e possuem uma boa relação qualidade/preço.

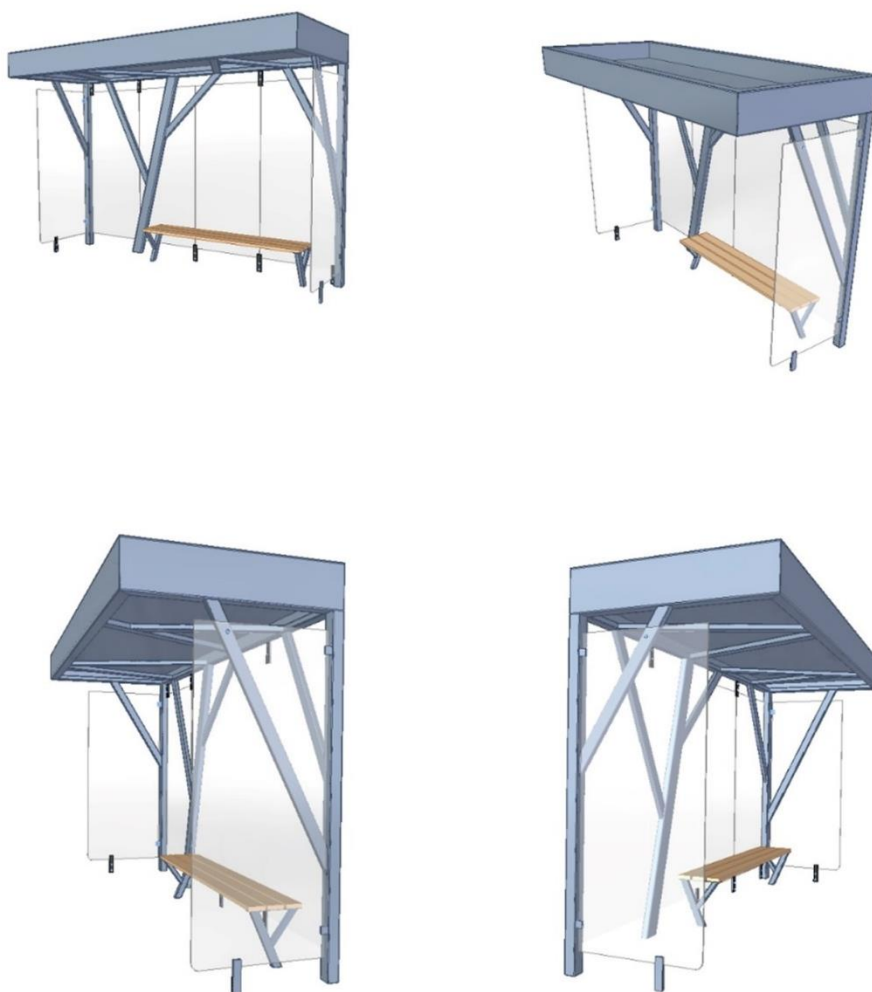


Figura 44 - Vistas da estrutura final do abrigo obtidas a partir do modelo CAD 3D

3.4.7 – Renders do Abrigo

Nesta fase do trabalho, com tudo definido, passou-se para a renderização do produto, onde este ganha realismo, dando assim uma melhor percepção do produto final, sem ter de o produzir. Estes renders, feitos no programa Keyshot, servem também para a empresa futuramente apresentar o produto a entidades interessadas em mobiliário urbano. Primeiramente fez-se um render adaptando devidamente os materiais virtuais existentes no programa Keyshot de forma a conferirem realismo à visualização 3D da estrutura (Figura 106). De seguida simularam-se as plantas no topo do abrigo, fazendo-se vários renders para testar o seu tamanho e cor (Figuras 107-114).



Figura 47 - Render do abrigo sem vegetação



Figura 46 - Render vegetação 1



Figura 458 - Render vegetação 2



Figura 489 - Render vegetação 3



Figura 110 - Render vegetação 4



Figura 111 - Render vegetação 5



Figura 112 - Render vegetação 6



Figura 113 - Render vegetação 7



Figura 114 - Render vegetação 8

No programa Keyshot decidiu-se pelo emprego de um tom escuro de cinza para a estrutura do abrigo e pela escolha de plantas de pequenas dimensões, sendo os renders assim trabalhados os que melhor representam os ideais que a Larus Design quer transmitir (Figuras 115 e 116).



Figura 115 - Render final do abrigo 1



Figura 116 - Render final do abrigo 2

3.4.8 – Renders do Abrigo para simulação de uma utilização real

Para além dos renders feitos anteriormente, optou-se por fazer outros dois renders (Figura 117 e 118), utilizando o mesmo programa, Keyshot, no entanto, estes, têm como objetivo mostrar como é que o produto final ficará quando instalado num espaço real. Estes renders irão servir para a empresa futuramente ter a capacidade de mostrar a entidades interessadas de como é que o produto final poderá ficar quando instalado num ambiente real, dando assim uma melhor perceção a estas.



Figura 117 - Render realista 1



Figura 118 - Render realista 2

Capítulo 4 – Pós Estágio

4.1 - Apresentação do Produto

Após o término do estágio foi mantido o contacto com a empresa, tendo sido comunicado que o abrigo verde desenvolvido foi efetivamente produzido e apresentado na Expo Jardim e *Urban Garden*, em Lisboa, na FIL, nos dias 7 a 9 de abril de 2022 (Figuras 119-122).

“Fazer Design é pensar em soluções simples para os problemas das pessoas, sendo útil e coerente com o meio onde é aplicado. E realizamos isso através de um projeto que leva em conta vários aspetos que vão desde o público-alvo até questões socioculturais.” (ARTY, 2020)

O Design é um dos melhores meios para acrescentar valor aos produtos e, por isso, as empresas acabam por usar o design como um dos principais métodos para diferenciar os seus produtos dos existentes no mercado. Os renders dos modelos, são muito importantes, pois é com estes que é possível prever como é que um projeto ficará quando terminado, sem que haja desperdícios enormes de tempo e dinheiro. No entanto, o modelo real, apesar dos custos tem a enorme vantagem de conseguir expor em feiras, dando uma visão mais exata de todo o projeto e reforçando muito a sua credibilidade levando a que seja ainda mais visto e comentado. Não parece evidente, mas o facto do público conseguir numa exposição tocar no produto real, permite uma maior perceção e aceitação do mesmo.

Muitos dos produtos feitos em empresas e mesmo projetos pessoais de designers não se tornam reais, ficando à espera que algo ou alguém sinta que esse projeto valha a pena, sendo muitos desses projetos esquecidos. O facto do abrigo verde ter passado do modelo digital para o modelo real, ou seja, ter sido de facto construído e apresentado publicamente, foi fonte de grande satisfação para o autor deste relatório, pois mostra que todo o trabalho empenhado no projeto não foi em vão.



Figura 4919 - Abrigo Verde, FIL 1



Figura 120 - Abrigo Verde, FIL 2



Figura 5021 - Abrigo Verde, FIL 3



Figura 122 - Abrigo Verde, FIL 4

Capítulo 5 – Conclusão

Este relatório procurou documentar todo o processo do estagiário dentro de uma empresa de referência de design em Portugal, a Larus Design, o qual culminou com a concretização do projeto de um abrigo verde para passageiros.

Alicerçado o processo de desenvolvimento do projeto nos conhecimentos adquiridos durante o percurso académico, os passos percorridos compreendem a análise do briefing, a investigação, passando para os esboços, maquetagem, modelação e renderização. Durante o estágio foram adquiridas diferentes metodologias e processos de trabalho que complementaram a formação académica e se traduziram nos resultados finais. Todas as decisões e escolhas foram sustentadas segundo metodologias e opiniões de designers consagrados e na grande experiência da empresa Larus Design. Por vezes, em contexto real, há fases clássicas do processo criativo, como a execução de desenhos e maquetagem tradicional manual, que por várias razões como prazos curtos e baixos orçamentos são dispensadas. Tal sucedeu no decurso deste estágio, em que o projeto realizado pelo estagiário reduziu a prática de esboços e dispensou completamente a fase da maquetagem tradicional, passando logo dos esboços para o programa CAD 3D.

No projeto Abrigo Verde, cujo briefing foi dado pelo Engenheiro Pedro Martins Pereira, o estagiário viu-se confrontado com uma reduzida capacidade de decisão e pouca margem de manobra. Tais constrangimentos, naturais em ambiente profissional, foram ultrapassados, tendo o estagiário feito as necessárias adaptações metodológicas e conceptuais para que todo o projeto corresse perfeitamente bem. Este processo de adaptação e desenvolvimento fez parte da riqueza formativa do estágio, demonstrando a realidade de um profissional (designer) num mercado de trabalho, onde é submetido a pressões de prazos, eficácia no seu trabalho e constrangimentos técnicos à liberdade criativa.

Este projeto inicialmente teve uma parceria com a empresa Neoturf, a qual foi posteriormente cancelada, por esta só ter soluções de cobertos vegetais apropriados para países nórdicos. Com isto, houve a necessidade do estagiário intervir e desenvolver uma cobertura superior o mais rapidamente possível, para que se conseguisse finalizar o projeto e patentear-lo. Esta cobertura foi vista e modificada com ajuda do Engenheiro Pedro Martins Pereira e do Designer Mário Oliveira. Após a finalização do estágio, a

empresa procurou uma possível parceria com uma outra empresa para finalizar o projeto em termos do coberto vegetal.

Apesar de se ter estado metade do período de estágio em cenário de teletrabalho devido à situação pandémica do país, conseguiu-se ver o “melhor de dois mundos”: estar dentro de uma empresa a trabalhar com outras pessoas, a conviver e a questionar tudo quando seja preciso, e estar fechado em casa só e unicamente com o computador à frente a trabalhar. Embora tenha sido necessário fazer teletrabalho foi sempre mantido o contacto com o seu orientador na empresa, o Designer Mário Oliveira, sempre disposto a esclarecer qualquer tipo de dúvida.

Após término do estágio foi mantido o contacto com a empresa, tendo sido comunicado que o abrigo verde desenvolvido foi efetivamente produzido e apresentado, facto que resultou numa grande satisfação pessoal.

Bibliografia

- Bouroullec, Ronan & Erwan (2003) *Ronan and Erwan Bouroullec: Works*. Phaidon.
- Buxton, B. (2007). *Sketching User Experience: Getting the Design Right and the Right Design*. Toronto: Microsoft Research
- Cross, Nigel (2006). *Designerly Ways of Knowing*
- Fukasawa, N. (2007). *Naoto Fukasawa*. London: Phaidon Press.
- Fukasawa, Naoto & Morrison, Jasper (2007). *Super Normal: Sensations of the Ordinary*. Lars Müller Publishers. Suíça.
- Grcic, Konstantin (2014). *Panorama*. Vitra Design Museum. Alemanha.
- Jongerius, H. & Schouwenberg, L. & Nollert, A. (2018). *Beyond the New on The Agency of Things*. Koenig Books. Reino Unido.
- Nendo, & Sato, O. (2010). *Nendo Works 2007-2010*. Tokyo: AD Publishing.
- Sato, O. (2008). *Nendo Design Theme Magazine*. New York: The Magazine
- Sato, O. (2011). *Oki Sato: Nendo*. In M. Reyner (Ed.). London: Protein TV
- Sudjic, Deyan (2009). *The language of Things*. Penguin Books Ltd. Reino Unido.
- ARTY, David – “O que é Design? Designer ou Design: qual a diferença?”. (2020) [Consult. a 09.05.2022]. Disponível em <https://www.chiefofdesign.com.br/o-que-e-design/>
- BRADY, Sasha – “Dutch city transforms over 300 bus stops into “bee stops”. Lonely Planet Writer (2019) [Consult. a 14.02.2022]. Disponível em <https://www.lonelyplanet.com/articles/utrecht-bee-stops>
- DAVIES, Vitoria – “A genialidade de Patrick Blanc”. (2020) [Consult. a 15.02.2022]. Disponível em <https://papodepaisagista.com/a-genialidade-de-patrick-blanc-por-vitoria-davies/>

LAGUAITE, Madeline – “Do you need a nature prescription?”. MD. (2021) [Consult. a 2.05.2022]. Disponível em <https://www.webmd.com/balance/features/nature-therapy-ecotherapy>.

SAID-MOORHOUSE, Lauren – “Solar-powered “supertrees” breathe life into Singapore’s urban oásis”. CNN. (2015) [Consult. a 18.02.2022]. Disponível em <https://edition.cnn.com/2012/06/08/world/asia/singapore-supertrees-gardens-bay/index.html>.

Spooky – “This Living Building in Bogota is the World’s Largest Vertical Garden”. (2017) [Consult. a 18.02.2022]. Disponível em <https://www.odditycentral.com/architecture/this-living-building-in-bogota-is-the-worlds-largest-vertical-garden.html>.

SOUZA, Jéssica – “Os jardins verticais de Patrick Blanc”. (2022) [Consult. a 14.02.2022]. Disponível em <https://auepaisagismo.com/?id=os-jardins-verticais-de-patrick-blanc&in=2613>.

UIPI, Marketing – “A importância do Design”. (2021) [Consult. a 09.05.2022]. Disponível em <https://uipi.ufsc.br/2021/08/19/a-importancia-do-design/>

Webgrafia

Jongerious, Hella (2013). “Why create another piece of furniture?” – Hella Jongerious. Dezeen

Acedido em <https://www.youtube.com/watch?v=-h1AW2PAWog>

<https://www.neoturf.pt/pt/home>

<https://www.mmcite.com/fr/aureo-s>

<https://www.aboutsit.com/pt/coleccoes/produtos/408>

<https://www.artformurban.co.uk/hut-shelter.html>

<https://www.artformurban.co.uk/self-shelter.html>

<https://vecourbandesign.com/artigo/cab-plaza-cabine-rodoviaria-2554>

<https://www.larus.pt/pt/>

<https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>

<https://www.inexhibit.com/case-studies/patrick-blanc-vertical-gardens/>

<https://www.greenroofs.com/projects/santalaia/>

<https://www.gardensbythebay.com.sg/>

<https://www.nendo.jp/en/works/maki-2/>

https://www.magisdesign.com/product/chair_one/

<https://www.vitra.com/en-pt/product/joyn?subfam.id=103364>

<https://naotofukasawa.com/projects/461/>

<https://jaspermorrison.com/>

<https://naotofukasawa.com/>

<https://konstantin-grcic.com/>

<https://www.keyshot.com/press/luxion-releases-keyshot-7/>

<https://meioambiente.culturamix.com/natureza/absorcao-de-carbono-pelas-plantas>

<https://www.dezeen.com/tag/patrick-blanc/>

<https://plantarumaarvore.org/a-importancia-do-solo/>

<https://ecoviladamontanha.org/agua/>

<https://flores.culturamix.com/dicas/luz-solar-para-cada-tipo-de-planta>

<https://www.biologianet.com/botanica/reacoes-fotossintese.htm>

<https://fazendadatoca.com.br/ecoterapia-os-beneficios-da-natureza-para-a-nossa-saude-fisica-e-mental/>

<https://www.mmcite.com/pt>

