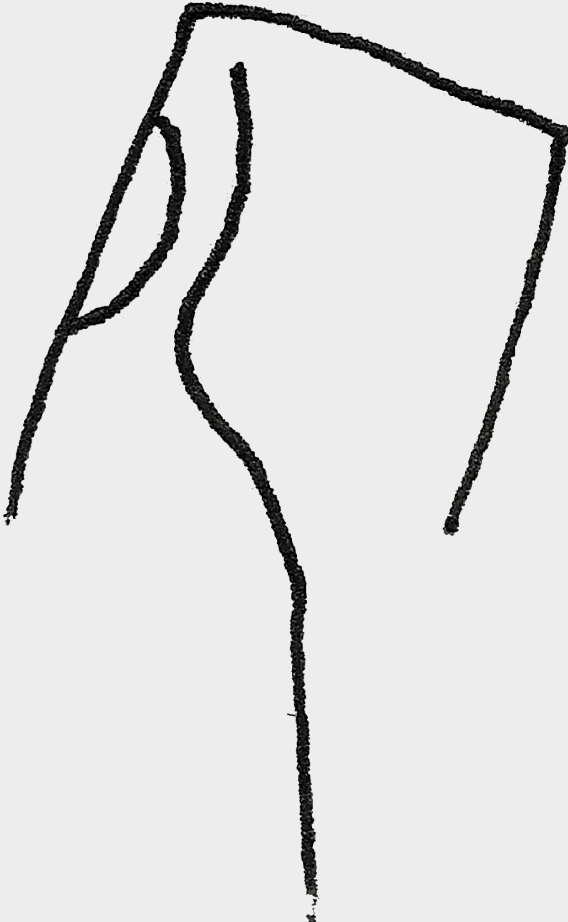


Projetar Longevidade

Uma abordagem
modular



David Amaral
2024



ESAD.CR

Escola Superior de Artes e Design

Instituto Politécnico de Leiria

Rua Isidoro Inácio Alves de Carvalho

2500-321 CALDAS DA RAINHA

Mestrado em Design de Produto

Relatório de Projeto Final:

Projetar longevidade - Uma abordagem modular

Setembro 2024

Autor:

David Micael da Fonseca Amaral

Orientadores:

Miguel Nuno Lopes Vieira Baptista

Carla Cristina Miraldo Graça Cardoso

Agradecimentos

Ao meu orientador Miguel Nuno Lopes Vieira Baptista pela colaboração no solucionar de dúvidas e problemas, pelo sentido prático, confiança e motivação. À minha coorientadora Carla Cristina Miraldo Graça Cardoso pela disponibilidade, espírito crítico, incisivo e sempre oportuno. Às empresas industriais visitadas, MPG, Steersman e Lasindustria, pela oportunidade de realizar um trabalho importante de observação e questionamento sobre os aspetos ligados ao desenvolvimento e fabricação de protótipos. Ao Prof. Fernando Brízio, pelo acompanhamento e orientação durante os primeiros momentos de idealização do projeto. Aos Professores Luís Pessanha, Ivo Oliveira Rodrigues, Filipe Alarcão pelas conversas e reflexões proporcionadas relativas ao projeto em desenvolvimento. Ao designer Manuel Amaral Netto, pelo encontro e pelas reflexões compartilhadas sobre o projeto. Ao fotógrafo Ricardo Silva por colaborar no registo fotográfico do protótipo. Aos colegas e amigos pelas frequentes palavras de encorajamento e incentivo. Aos meus pais e irmã, pelo apoio e disponibilidade infindável prestados ao longo de todo o meu percurso académico, bem como na elaboração desta tese.

Resumo

Atualmente vivemos numa sociedade em constante mudança, com problemas ambientais e económicos. A abundância de objetos e a democratização do acesso ao consumo reside dentro destas problemáticas, proveniente de um design que está ao serviço de um mercado em constante procura pela novidade, persuadindo os consumidores a comprar sempre algo novo. Este design torna-se rapidamente obsoleto, acabando por ser descartado num curto espaço de tempo. Em contrapartida, o conjunto destes fatores trazem prejuízos ao nosso ecossistema. Esta investigação pretende estabelecer uma série de práticas e reflexões a considerar no ato de projetar que beneficiarão o utilizador e o mundo, tornando o design uma ferramenta para a mudança.

Este projeto ambiciona desenvolver um sistema de mobiliário focado na versatilidade. Composto por elementos modulares, permitindo diferentes combinações e aplicações que se adaptem a diferentes contextos de uso. Além da sua variedade funcional, alcança um equilíbrio sustentável através de uma produção otimizada de baixo custo, com recurso a poucos materiais e processos de fabrico. Os objetos projetados deverão apresentar um sistema de fácil compreensão, com qualidade construtiva, material e funcional, proporcionando uma maior longevidade ao produto.

Palavras-chave: Sistema, Mobiliário, Durável, Versátil, Ecológico

Abstract

We currently live in a society in constant change, with environmental and economic problems. The abundance of objects and the democratization of access to consumption reside within these problems, arising from a design that is at the service of a market in constant search for novelty, persuading consumers to always buy something new. This design quickly becomes obsolete, ending up being discarded within a short space of time. On the other hand, all of these factors bring harm to our ecosystem. This research aims to establish a series of practices and reflections to be considered when designing that will benefit the user and the world, making design a tool for change.

This project aims to develop a furniture system focused on versatility. Composed of modular elements, allowing different combinations and applications that adapt to different contexts of use. In addition to its functional variety, it achieves a sustainable balance through optimized low-cost production, using few materials and manufacturing processes. The designed objects must present an easy-to-understand system, with constructive, material and functional quality, providing a longer useful life for the product.

Keywords: System, Furniture, Durable, Versatile, Ecological

Lista de figuras

fig.1 - Cadeira 1006 Navy

Fonte: <https://www.emeco.net/products/1006-navy-chair-hand-brushed> (acedido a 24/09/2024)

fig.2 - Banco e Mesa "BENCH"

Fonte: <https://www.plank.it/en/products/chairs/bench> (acedido a 24/09/2024)

fig.3 - Sistema de mobiliário String

Fonte: <https://www.byflou.com/en/string-wall-panels-75/white> (acedido a 24/09/2024)

fig.4 - Sistema de mobiliário Tylko

Fonte: <https://tylko.com/en-pt/gallery/> (acedido a 24/09/2024)

fig.5 - Sistema de mobiliário Tylko

Fonte: <https://tylko.com/en-pt/gallery/> (acedido a 24/09/2024)

fig.6 - Cadeira "Broom"

Fonte: <https://www.starck.com/broom-chair-emeco-p3222> (acedido a 24/09/2024)

fig.7- Consola "Frame"

Fonte: <https://www.blackcork.pt/projects/frame-console> (acedido a 24/09/2024)

fig.8 - Estante "Kallax"

Fonte: <https://www.ikea.com/pt/pt/p/kallax-estante-ef-carvalho-c-velatura-branca-00324518/#content> (acedido a 24/09/2024)

fig.9 - Embalamento plano

Fonte: <https://www.reframe-mag.com/home/takt-flat-pack-furniture-henrik-taudorf-lorensen> (acedido a 24/09/2024)

fig.10 - Matérias-primas

Fonte: https://www.hermanmiller.com/pt_br/better-world/sustainability/ocean-bound-plastic/ (acedido a 24/09/2024)

fig.11 - Matérias-primas moidas

Fonte: https://www.hermanmiller.com/pt_br/better-world/sustainability/ocean-bound-plastic/ (acedido a 24/09/2024)

fig.12- Matérias-primas lavadas e peletizadas

Fonte: https://www.hermanmiller.com/pt_br/better-world/sustainability/ocean-bound-plastic/ (acedido a 24/09/2024)

fig.13- Matérias-primas transformadas em produtos

Fonte: https://www.hermanmiller.com/pt_br/better-world/sustainability/ocean-bound-plastic/ (acedido a 24/09/2024)

fig.14 - Exemplos de padrões de *layout*

Fonte: Apparent Usability vs. Inherent Usability: Experimental analysis on the the determinants of the apparent usability. CHI '95 Mosaic of Creativity, 292-293. (acedido a 24/09/2024)

fig.15 - Correlação de usabilidade com beleza

Fonte: Apparent Usability vs. Inherent Usability: Experimental analysis on the the determinants of the apparent usability. CHI '95 Mosaic of Creativity, 292-293. (acedido a 24/09/2024)

fig.16 - Braun T 521 (1962)

Fonte: <https://www.bricksweb.jp/lessbutbetter.html> (acedido a 24/09/2024)

fig.17 - Rádio fonógrafo SK 4 (1956)

Fonte: <https://www.meer.com/moma/artworks/64164> (acedido a 24/09/2024)

fig.18 - locomotiva GG1

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Pennsylvania_Railroad_class_GG1 (acedido a 24/09/2024)

fig.19 - Evolução do IMac de 1998 até 2021

Fonte: <https://www.reddit.com/media?url=https%3A%2F%2Fi.redd.it%2Fdb971abbucv61.jpg> (acedido a 24/09/2024)

fig.20 - Esferográficas Muji

Fonte: <https://paperplant.co/products/muji-gel-ink-ballpoint-pen-0-38mm> (acedido a 24/09/2024)

fig.21 - Calculadora Braun ET 44 (1977) e iPhone (2007)

Fonte: <https://x.com/BasicAppleGuy/status/1506644390311505924> (acedido a 24/09/2024)

fig.22 - Cozinha 1

Fonte: <https://www.reformcph.com/us/kitchens/collections/basis/basis-linoleum> (acedido a 24/09/2024)

fig.23 - Cozinha 2

Fonte: <https://www.architecturaldigest.com/story/tiny-berlin-kitchen-isnt-shy-mixing-patterns-colors> (acedido a 24/09/2024)

fig.24 - Módulo RGB

Fonte: <https://www.thisispaper.com/mag/rgb-stefan-diez-burgbad> (acedido a 24/09/2024)

fig.25 - New Order 2.0

Fonte: <https://www.diezoffice.com/stories/new-order-2-0/> (acedido a 24/09/2024)

fig.26 - New Order 2.0

<https://www.diezoffice.com/stories/new-order-2-0/> (acedido a 24/09/2024)

fig.27 - 606 Universal Shelving System

Fonte: <https://www.remodelista.com/products/606-universal-shelving-system/> (acedido a 24/09/2024)

fig.28 - OE1 Storage Trolleys

Fonte: https://www.hermanmiller.com/en_eur/products/storage/oe1-storage-trolleys/ (acedido a 24/09/2024)

fig.29 - Variações OE1 Storage Trolleys

Fonte: https://www.hermanmiller.com/en_eur/products/storage/oe1-storage-trolleys/product-images/ (acedido a 24/09/2024)

fig.30 - Forro

Fonte: https://www.hermanmiller.com/en_eur/products/storage/oe1-storage-trolleys/product-images/ (acedido a 24/09/2024)

fig.31 - Organizador

Fonte: https://www.hermanmiller.com/en_eur/products/storage/oe1-storage-trolleys/product-images/ (acedido a 24/09/2024)

fig.32 - Gancho para mala

Fonte: https://www.hermanmiller.com/en_eur/products/storage/oe1-storage-trolleys/product-images/

(acedido a 24/09/2024)

fig.33 - Almofada superior

Fonte: https://www.herманmiller.com/en_eur/products/storage/oe1-storage-trolleys/product-images/

(acedido a 24/09/2024)

fig.34 - Visão explodida do OE1 Storage Trolleys

Fonte: https://www.herманmiller.com/en_eur/products/portfolios/oe1-workspace-collection/design-story/

(acedido a 24/09/2024)

fig.35 - Plié Wall Mount 2 Small Drawers

Fonte: <https://thisisutil.com/products/plie-wall-mount-2-small-drawers> (acedido a 24/09/2024)

fig.36 - Plié Side Table 1 Big Drawer

Fonte: <https://thisisutil.com/products/copy-of-plie-side-table-double-drawers> (acedido a 24/09/2024)

fig.37 - Plié Bookshelf

Fonte: <https://thisisutil.com/pt/products/plie-bookshelf> (acedido a 24/09/2024)

fig.38 - Montagem Plié Side Table

Fonte: https://cdn.shopify.com/s/files/1/0355/2817/9845/files/Instructions_Manual_-_Plié_Bookshelf.pdf

(acedido a 24/09/2024)

fig.39 - Montagem USM Modular Furniture

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=kZbksBiusmY> (acedido a 24/09/2024)

fig.40 - USM Haller Hightboard

Fonte: <https://www.smow.com/usm-haller/usm-haller-storage-unit-with-3-drawers.html> (acedido a

24/09/2024)

fig.41 - Escritório

Fonte: <https://www.usm.com/en/office/gallery/> (acedido a 24/09/2024)

fig.42 - Sala de estar

Fonte: <https://www.usm.com/en/office/gallery/> (acedido a 24/09/2024)

fig.43 - Soluções personalizadas do produto USM Haller System para diferentes locais de instalação.

Fonte: <https://www.usm.com/en/office/gallery/> (acedido a 24/09/2024)

fig.44 - Configuração do sistema USM para criar áreas separadas de trabalho.

Fonte: <https://www.usm.com/en/office/gallery/> (acedido a 24/09/2024)

fig.45 - Configuração do sistema USM para adotar a função de um banco.

Fonte: <https://www.usm.com/en/office/gallery/> (acedido a 24/09/2024)

fig.46 - 606 Universal Shelving System

Fonte: <https://identity.ae/60-years-of-the-606-universal-shelving-system/> (acedido a 24/09/2024)

fig.47 - Ilustração da montagem do sistema

Fonte: <https://www.vitsoe.com/us/606> (acedido a 24/09/2024)

fig.48 - Prateleira com suporte para cabides

Fonte: <https://www.vitsoe.com/us/606/gallery> (acedido a 24/09/2024)

fig.49 - Detalhe prateleira

Fonte: <https://www.vitsoe.com/us/606/gallery> (acedido a 24/09/2024)

fig.50 - Destaque dos objetos inseridos no sistema

Fonte: <https://www.vitsoe.com/us/606/gallery> (acedido a 24/09/2024)

fig.51 - Montagem do chão ao teto, criando separação entre duas áreas distintas

Fonte: <https://www.vitsoe.com/us/606/gallery> (acedido a 24/09/2024)

fig.52 - Montagem na parede ajustada às escadas

Fonte: <https://www.vitsoe.com/us/606/gallery> (acedido a 24/09/2024)

fig.53 - Desenho do encaixe

Fonte: Autor

fig.54 - Visualização do produto - conceito de produto 1

Fonte: Autor

fig.55 - Esboços do conceito de produto 1

Fonte: Autor

fig.56 - Visualização do produto (detalhe)

Fonte: Autor

fig.57 - Desenho do encaixe

Fonte: Autor

fig.58 - Visualização do produto - conceito de produto 2

Fonte: Autor

fig.59 - Esboços do conceito de produto 2

Fonte: Autor

fig.60 - Visualização do produto (detalhe)

Fonte: Autor

fig.61 - Desenho do encaixe

Fonte: Autor

fig.62 - Visualização do produto - conceito de produto 3

Fonte: Autor

fig.63 - Esboços do conceito de produto 3

Fonte: Autor

fig.64 - Visualização do produto (detalhe)

Fonte: Autor

fig.65 - Desenho do encaixe

Fonte: Autor

fig.66 - Esboços do conceito de produto 4

Fonte: Autor

fig.67 - Visualização do produto - conceito de produto 4

Fonte: Autor

fig.68 - Visualização do produto (detalhe)

Fonte: Autor

fig.69 - Elementos e módulos do sistema

Fonte: Autor

fig.70 - Configuração 1

Fonte: Autor

fig.71 - Configuração 2

Fonte: Autor

fig.72 - Configuração 3

Fonte: Autor

fig.73 - Configuração 4

Fonte: Autor

fig.74 - Configuração 5

Fonte: Autor

fig.75 - Configuração 6

Fonte: Autor

fig.76 - Configuração 7

Fonte: Autor

fig.77 - Configuração 8

Fonte: Autor

fig.78 - Sistema no espaço 1

Fonte: Autor

fig.79 - Sistema no espaço 2

Fonte: Autor

fig.80 - Sistema no espaço 3

Fonte: Autor

fig.81 - Sistema no espaço 4

Fonte: Autor

fig.82 - Sistema no espaço 5

Fonte: Autor

fig.83 - Sistema no espaço 6

Fonte: Autor

fig.84 - Sistema no espaço 7

Fonte: Autor

fig.85 - Sistema no espaço 8

Fonte: Autor

fig.86 - Sistema no espaço 9

Fonte: Autor

fig.87 - Esboços do perfil

Fonte: Autor

fig.88 - Esboços do perfil tubular

Fonte: Autor

fig.89 - Esboços das peças de apoio do perfil

Fonte: Autor

fig.90 - Modelos do apoio do perfil

Fonte: Autor

fig.91 - Modelos do suporte dos módulos

Fonte: Autor

fig.92 - Esboços do suporte dos módulos

Fonte: Autor

fig.93 - Esboços do suporte dos módulos em plástico

Fonte: Autor

fig.94 - Esboços do suporte dos módulos

Fonte: Autor

fig.95 - Modelo do suporte dos módulos fixo no perfil

Fonte: Autor

fig.96 - Esboços do sistema de bloqueio da prateleira

Fonte: Autor

fig.97 - Esboços do sistema de bloqueio da prateleira na posição expositiva

Fonte: Autor

fig.98 - Modelo em cartão das prateleiras nas duas posições

Fonte: Autor

fig.99 - Modelo em aço da prateleira

Fonte: Autor

fig.100 - Modelo em cartão da prateleira na posição expositiva

Fonte: Autor

fig.101 - Visualização explodida dos elementos do armário

Fonte: Autor

fig.102 - Esboços do armário com gavetas

Fonte: Autor

fig.103 - Esboços do armário com gavetas

Fonte: Autor

fig.104 - Esboços do armário com gavetas

Fonte: Autor

fig.105 - Modelo do armário com duas gavetas (pormenor)

Fonte: Autor

fig.106 - Modelo do armário com duas gavetas

Fonte: Autor

fig.107 - Visualização dos painéis com corrediças no armário

Fonte: Autor

fig.108 - Modelo do painel com corrediça e gaveta

Fonte: Autor

fig.109 - Visualização do armário com as corrediças fixas na lateral do armário

Fonte: Autor

fig.110 - Esboços da fixação da corrediça fixa em elementos soldados nas laterais do armário

Fonte: Autor

fig.111 - Esboços da lateral do armário para fixação da corrediça

Fonte: Autor

fig.112 - Esboços do armário com gaveta

Fonte: Autor

fig.113 - Visualização do armário com gaveta

Fonte: Autor

fig.114 - Esboços dos painéis para fixação das corrediças

Fonte: Autor

fig.115 - Esboços dos painéis para fixação das corrediças

Fonte: Autor

fig.116 - Esboços dos painéis para fixação das corrediças

Fonte: Autor

fig.117 - Visualização da solução escolhida para o painel

Fonte: Autor

fig.118 - Modelo da calha de borracha fixa no painel

Fonte: Autor

fig.119 - Esboços de puxadores

Fonte: Autor

fig.120 - Esboços de puxadores

Fonte: Autor

fig.121 - Porca Penn engineering

Fonte: <https://pt.mouser.com/ProductDetail/PEM/SL-M4-1ZI>

fig.122 - Visualização da fixação da porca Penn engineering

Fonte: <https://www.pemnet.com/products/product-finder/s-m4-1zi/>

fig.123 - Esboços e detalhes da mesa

Fonte: Autor

fig.124 - Esboços da mesa e do linólio aplicado

Fonte: Autor

fig.125 - Esboços do batente com fixação por parafusos

Fonte: Autor

fig.126 - Esboços do batente com fixação por rotação com peça de plástico

Fonte: Autor

fig.127 - Esboços do suporte para livros

Fonte: Autor

fig.128 - Esboços do suporte para livros

Fonte: Autor

fig.129 - Esboços do contentor portátil

Fonte: Autor

fig.130 - Modelo em aço do contentor portátil

Fonte: Autor

fig.131 - Modelo em aço do contentor portátil

Fonte: Autor

fig.132 - Visualização da gaveta com base de cortiça

Fonte: Autor

fig.133 - Esboços do perfil com fixação afastada da parede

Fonte: Autor

fig.134 - Esboços do detalhe do perfil para aparafusar suporte que distância o perfil da parede

Fonte: Autor

fig.135 - Esboços do detalhe do perfil para aparafusar suporte que distância o perfil da parede

Fonte: Autor

fig.136 - Esboços do pé nivelador fixo na base do perfil

Fonte: Autor

fig.137 - Esboços do perfil com fixação afastada da parede

Fonte: Autor

fig.138 - Esboços da base com e sem rodízios para a montagem independente

Fonte: Autor

fig.139 - Esboços do sistema com montagem independente com rodízios

Fonte: Autor

fig.140 - Esboços do sistema com montagem independente com rodízios

Fonte: Autor

fig.141 - Esboços do sistema com montagem independente de base estável

Fonte: Autor

fig.142 - Esboços do sistema com montagem independente de base estável

Fonte: Autor

fig.143 - Esboços do sistema com montagem independente de base estável

Fonte: Autor

fig.144 - Esboços do cabide com fixação expositiva

Fonte: Autor

fig.145 - Esboços do cabide com a mesma linguagem visual do armário

Fonte: Autor

fig.146 - Esboços do cabide com prateleira

Fonte: Autor

fig.147 - Esboços do elemento de estabilidade

Fonte: Autor

fig.148 - Visualização do painel com cortiça

Fonte: Autor

fig.149 - Visualização do painel com ranhuras e caixas contentoras

Fonte: Autor

fig.150 - Visualização do painel magnético

Fonte: Autor

fig.151 - Visualização do contentor para folhas

Fonte: Autor

fig.152 - Visualização da prateleira de elevação

Fonte: Autor

fig.153 - Visualização da prateleira de elevação dentro do armário

Fonte: Autor

fig.154 - Visualização prateleira de elevação (detalhe da punçonagem CNC)

Fonte: Autor

fig.155 - Visualização do armário com gavetas de arquivos

Fonte: Autor

fig.156 - Esboço do detalhe da gaveta de arquivos

Fonte: Autor

fig.157 - Esboço do painel para a fixação das gavetas de arquivos

Fonte: Autor

fig.158 - Esboços de puxadores para a gaveta de arquivos

Fonte: Autor

fig.159 - Visualização do armário com gavetas de arquivos

Fonte: Autor

fig.160 - Visualização dos ganchos fixos na prateleira

Fonte: Autor

fig.161 - Suporte do módulo após do corte a laser

Fonte: Autor

fig.162 - Configuração das especificações de quinagem dos elementos

Fonte: Autor

fig.163 - Quinagem do elemento Suporte de Módulos

Fonte: Autor

fig.164 - Detalhe da prateleira

Fonte: Autor

fig.165 - Porca Penn engineering fixa no painel

Fonte: Autor

fig.166 - Vários elementos após a quinagem

Fonte: Autor

fig.167 - Detalhe da base inferior do armário

Fonte: Autor

fig.168 - Detalhe de elementos

Fonte: Autor

fig.169 - Vários elementos após a quinagem

Fonte: Autor

fig.170 - Suportes dos módulos quinados

Fonte: Autor

fig.171 - Soldadura do batente na base do armário

Fonte: Autor

fig.172 - Soldadura da lateral do gaveta com a frente

Fonte: Autor

fig.173 - Soldadura do elemento de estruturação no perfil

Fonte: Autor

fig.174 - Retificação da soldadura no perfil

Fonte: Autor

fig.175 - Perfil com soldadura retificada

Fonte: Autor

fig.176 - Retificação da soldadura na base do armário

Fonte: Autor

fig.177 - Base do armário com soldadura retificada

Fonte: Autor

fig.178 - Prateleira e armário com gaveta

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.179 - Prateleiras na posição horizontal e expositiva

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.180 - Prateleiras na posição horizontal e expositiva

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.181 - Prateleiras na posição expositiva

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.182 - Prateleiras na posição horizontal e expositiva

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.183 - Prateleiras na posição horizontal e expositiva

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.184 - Prateleiras na posição expositiva

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.185 - Prateleiras na posição horizontal

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.186 - Prateleira e armário com gaveta

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.187 - Armário com gaveta

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.188 - Armário com gaveta aberta

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.189 - Armário com gaveta fechada

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.190 - Abertura da gaveta do armário

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.191 - Armário com gaveta aberta

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.192 - Armário com gaveta e mesa

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.193 - Armário com gaveta e mesa

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.194 - Armário com gaveta e prateleiras na posição expositiva

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.195 - Protótipo com todos os elementos

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.196 - Contentor portátil

Fonte: Autor

fig.197 - Contentor portátil (detalhe)

Fonte: Autor

fig.198 - Contentor portátil em uso

Fonte: Autor

fig.199 - Contentor portátil (detalhe) em uso

Fonte: Autor

fig.200 - Contentor portátil (detalhe) em uso

Fonte: Autor

fig.201 - Contentor portátil sobre o armário

Fonte: Autor e Ricardo Silva

fig.202 - Contentor portátil sobre a prateleira

Fonte: Autor e Ricardo Silva

Lista de quadros/tabelas

Tab.1 - Problemas, estratégias de resolução e riscos de resolução

Índice

Resumo	VI
---------------	-----------

Abstract	VII
-----------------	------------

Lista de figuras	VIII
-------------------------	-------------

Lista de quadros/tabelas	XVIII
---------------------------------	--------------

Introdução	1
-------------------	----------

Parte 1	Capítulo 1 -	Ciclo de vida do produto	7
	Desenvolvimento Sustentável	Estratégias e princípios de Ecodesign	10
		Potencializar a vida do produto	10
		Minimizar a quantidade de material no produto	17
		Otimização dos processos de fabricação	18
		Otimização dos sistemas de distribuição	20
		Estratégias empresariais	22
		Takt	23
		Herman Miller	26
		Conclusão - Capítulo 1	28

**Capítulo 2 -
Design para a longevidade**

Relação produto - utilizador	31
Relação estética - função	37
Usabilidade estética	37
Simplicidade	45
Uso da cor	55
Produto modular	65
Conclusão - Capítulo 2	71

**Capítulo 3 -
Casos de Estudo**

OE1 Workspace Collection	75
Plié Shelving System	83
Conclusão - Casos de Estudo	87
Análise de sistemas modulares de mobiliário e as suas aplicações	88
USM Modular Furniture	89
606 Universal Shelving System	96
Conclusão - Análise de sistemas	102

Parte 2

Produto

A escolha do material	105
A escolha dos acabamentos	106
Perfil de utilizador	107
Metodologia de trabalho	108
Geração de ideias e conceitos	108
Conceito de produto 1	109
Conceito de produto 2	111
Conceito de produto 3	113
Conceito de produto 4	115

Projeto - doot

Elementos e módulos do sistema	120
Montagem do sistema na parede	124
Montagem dos módulos no sistema	126
Configurações do produto	135
Sistema no espaço	145
Processo do projeto	155
Ideias de percurso	198
Produção do protótipo	223
Protótipo	234
Avaliação dos resultados do protótipo	261

Conclusão

264

Referências Bibliográficas

267

Anexo

Desenhos Técnicos

Suporte dos módulos	273
Perfil	275
Prateleira	277
Armário	281
Mesa	291

Introdução

Vivemos numa era marcada por mudanças constantes e aceleradas, onde os estilos de vida das pessoas são profundamente influenciados por uma série de fatores. A globalização, com a sua capacidade de conectar mercados e culturas, promove uma troca incessante de ideias, bens e serviços, alterando profundamente as expectativas e os comportamentos individuais e coletivos. Os avanços tecnológicos têm revolucionado a comunicação, o transporte e o trabalho, introduzindo novas formas de emprego e flexibilização laboral, mas também novas pressões e incertezas. As alterações demográficas, como o envelhecimento da população e os padrões migratórios globais, desafiam as estruturas sociais e exigem novas abordagens para as infraestruturas existentes. As preocupações ambientais, agravadas pelas mudanças climáticas e pela degradação dos recursos naturais, impõem a necessidade urgente de repensar os modos de produção e consumo para assegurar um futuro sustentável.

As estruturas familiares estão em constante evolução, com o surgimento de novas configurações e uma crescente demanda por flexibilidade nos espaços habitacionais. A mobilidade profissional, impulsionada pela necessidade de adaptação às exigências do mercado global, exige soluções inovadoras para acomodar um estilo de vida cada vez mais nómada. Estas mudanças contínuas não só apresentam desafios significativos, mas também abrem oportunidades para repensar e inovar em diversas áreas da vida quotidiana.

A responsabilidade do design na construção das sociedades modernas é uma questão fundamental que desencadeia diversas outras questões sobre a sua influência no desenvolvimento das sociedades. Este trabalho de

investigação, integra preocupações ambientais, sociais e económicas e reúne conhecimento e instrumentos utilizados no desenvolvimento de produtos. Com as inúmeras transformações sociais, económicas e ambientais é fundamental incorporar estas preocupações no design de produtos, desde a fase de conceção, passando pelo sistema de produção e comercialização, até à antecipação de soluções para o fim da vida útil do produto. Ao desenvolver um produto, é fundamental que o designer considere o impacto das suas escolhas no meio ambiente, que proponha alternativas eficientes para o uso de recursos naturais e contribua para um equilíbrio social e económico.

É cada vez mais perceptível o ritmo acelerado com que os produtos de consumo são projetados, produzidos, utilizados e rapidamente se tornam obsoletos. Muitas vezes, devido a novas tendências e modas, esses produtos são descartados enquanto ainda estão em perfeito funcionamento. Adicionalmente, além das questões sociais, diversos outros fatores contribuem para a diminuição da vida útil dos produtos. A rápida evolução tecnológica frequentemente torna os produtos obsoletos num curto espaço de tempo, devido à introdução de novos níveis de qualidade ou desempenho nos produtos. Os altos custos e sistemas complicados de reparação ou substituição incentivam os consumidores a descartarem os produtos em vez de arranjá-los. Estas condições, entre outras, contribuem para reduzir o tempo de vida do produto.

Um dos tópicos discutidos neste trabalho é o Design para a Longevidade, no qual se argumenta que o designer desempenha um papel fundamental na definição das características dos produtos que podem prolongar a sua vida útil. A análise de estratégias e de ferramentas disponíveis para planear o ciclo de vida dos produtos revela diversos princípios baseados no comportamento dos utilizadores, essenciais para promover ações que diminuam ou evitem o impacto ambiental. Dando como exemplo o projeto desenvolvido nesta investigação, se uma peça de mobiliário for facilmente adaptável a novas circunstâncias da vida dos seus utilizadores, através de uma estrutura modular, poderá ganhar uma maior resistência à obsolescência, permitindo que os indivíduos circulem e se ajustem sem a necessidade de descartar e substituir produtos continuamente.

A reflexão contínua sobre o papel do design nos dias de hoje permite concluir que as respostas desta disciplina exigem cada vez mais uma nova abordagem, reconhecendo a sua responsabilidade na superação dos desafios que tornam o mundo insustentável. O design não pode mais ser visto apenas como uma ferramenta meramente estética ou funcional; é um agente ativo na promoção da sustentabilidade e na criação de soluções que considerem o bem-estar das futuras gerações.

Neste contexto, pretende-se com este trabalho apresentar contributos significativos para o futuro da disciplina, incentivando uma prática de design comprometida com a construção de um futuro melhor.

Capítulo 1 - Desenvolvimento Sustentável

O desenvolvimento de produtos sustentáveis abrange uma grande diversidade de abordagens que variam de acordo com o local, negócio, ambiente, cultura e conhecimento (Walker, 2006). Alguns procedimentos atuais concentram-se na avaliação do ciclo de vida do produto, outras na longevidade do produto, projetos para desmontagem ou uso de materiais reciclados. Todos estes procedimentos têm o potencial de dar uma contribuição significativa, no entanto, muitas vezes pode parecer incompatível com prioridades convencionais de negócios. Com o passar do tempo foi necessário adotar novas perspectivas para responder às necessidades do nosso ecossistema, desde a ideia desenvolvida até aos métodos de produção, de modo a tornarem-se mais apropriados com os princípios de desenvolvimento sustentável (Walker, 2006). Trata-se de um campo em constante evolução, que visa conciliar as demandas do mercado com a responsabilidade ambiental, social e econômica. Ao adotar princípios sustentáveis, podemos promover uma economia circular, reduzir o consumo excessivo de recursos e contribuir para um futuro mais equilibrado (Lupton & Alesina, 2020).

No contexto atual, o design de produto enfrenta o desafio crucial de integrar princípios de desenvolvimento sustentável para atender aos desafios contemporâneos por práticas mais responsáveis. Este capítulo explora a relevância do desenvolvimento sustentável no design de produto, destacando estratégias eficazes de ecodesign que podem ser aplicadas ao longo do ciclo de vida do produto, possibilitando um enquadramento e agregando perspectivas para projetar um produto mais consciente ecologicamente.

Ciclo de vida do produto

“O designer, enquanto gerador de produtos (bens ou serviços), poderá ter uma influência direta na qualidade e quantidade de danos para o ambiente que ocorrem em cada fase do processo respeitante a todo o ciclo de vida do produto: Que materiais vão ser usados, e de onde vão ser obtidos? Como será fabricado o produto? Serão necessários processos específicos para determinado acabamento ou efeito? Como será usado e eliminado o produto? Está concebido para ser facilmente reparado ou deitado fora? Se for para ser eliminado, as partes podem ser reutilizadas ou recicladas? Os designers, enquanto criadores de produtos com um papel importante na definição de conceitos e formas, deverão estar em posição de antecipar as respostas a muitas destas questões.” (Martins, 2015)

O ciclo de vida refere-se a todas as etapas pelas quais um produto passa, desde a extração dos recursos necessários para a produção dos materiais que o compõem até ao seu modo de descarte após o uso, se as suas partes podem ser reutilizadas ou recicladas. Em cada fase são analisados o conjunto de *inputs* - extração de substâncias do meio ambiente - e *outputs* - emissão de substâncias para o meio ambiente-, com o objetivo de avaliar as consequências ambientais, económicas e sociais. Através das análises efetuadas, é possível compreender e identificar oportunidades para tornar cada fase mais eficiente.

Cada conjunto de atividades e processos de um produto consome uma certa quantidade de recursos e energia, passa por diversas transformações, desencadeando emissões de vários tipos. O ciclo de vida de um produto

é geralmente dividido nas seguintes fases (Vezzoli, 2018):

- **Pré-produção:** Fase de extração e produção dos materiais;
- **Produção:** Transformação dos materiais num produto final;
- **Distribuição:** O produto finalizado é embalado e transportado para um vendedor ou diretamente para o utilizador;
- **Uso:** Uso ou consumo do produto;
- **Descarte:** Descarte do produto, podendo ser reciclado ou despejado em centros de processamento de lixo;

Em cada fase podem ser aplicadas estratégias para integrar os requisitos ambientais no desenvolvimento de produtos. Para um produto ser considerado eco eficiente, é necessário satisfazer mais que os requisitos ambientais, tais como os tecnológicos, económicos, funcionais, culturais e estéticos (Manzini & Vezzoli, 2008). De acordo com esta perspetiva, as estratégias são as seguintes:

- **Minimização dos recursos:** Reduzir o uso de materiais e de energia;
- **Escolha de recursos e processos de baixo impacto ambiental:** Selecionar os materiais, os processos e as fontes energéticas de maior Eco compatibilidade;
- **Otimização da vida dos produtos:** Projetar produtos que perdurem;
- **Extensão da vida dos materiais:** Projetar em função da valorização dos materiais descartados;
- **Facilidade de desmontagem:** Projetar em função da facilidade de separação das partes e dos materiais;

“Begin with what’s left over. Turn it into what will last.”¹ (Emeco, 2024). Este é o princípio sobre o qual a fabricante de móveis Emeco traba-

¹ Tradução livre do autor: Comece com o que sobrou. Transforme-o no que vai durar.

Iha. A Emeco dá continuidade a este princípio ao explorar e inovar formas de utilização de resíduos industriais e de consumo. Alumínio reciclado, PET reciclado, Polipropileno com enchimento de madeira reciclada, Eco-cimento, Cortiça recuperada são os materiais que a empresa utiliza para o desenvolvimento dos seus produtos, procurando soluções para transformar estes resíduos em móveis simples, úteis e intemporais. As cadeiras, em alumínio reciclado, como a cadeira 1006 Navy, têm uma vida útil estimada de 150 anos. Esta cadeira foi originalmente projetada em 1944 para os navios e submarinos da Marinha dos EUA, como sendo uma cadeira leve, que não enferruja e é resistente ao fogo.



fig.1 - Cadeira 1006
Navy

Estratégias e princípios de Ecodesign

Potencializar a vida do produto

Uma solução sustentável é aquela com valor duradouro, em termos funcionais, estéticos e materiais (Walker, 2006). Consiste em um tipo de objetos que são valorizados por algum ou vários dos atributos mencionados. Um produto que dura menos que outro, pode acontecer por múltiplos motivos, como, por exemplo, a obsolescência programada, a cultural, estética ou tecnológica, danos ou degradação do produto. Objetos com um período de vida mais prolongada irão efetivamente diminuir o impacto ambiental, evitando a necessidade de adquirir um novo produto. A produção e a distribuição de um novo produto para substituir outro impõe o consumo de novos recursos e causa emissões no ambiente (Manzini & Vezzoli, 2008). No entanto, em alguns casos, quando o impacto ambiental é causado sobretudo durante a fase de uso, poderá fazer sentido trocar o produto quando há desenvolvimento tecnológico, com melhor eficiência ambiental, diminuindo o consumo de energia, materiais ou emissões poluentes.

Uma coisa é certa, não adianta projetar durabilidade física em bens de consumo se os consumidores não desejam mantê-los (Chapman, 2005). Projetar durabilidade deve ser adequada com a vida útil do produto (Manzini & Vezzoli, 2008). Deste modo, segundo os autores, devem ser aplicadas estratégias lógicas de acordo com a tipologia de produto:

- Projetar longevidades iguais para os vários componentes
- Escolher materiais duráveis considerando a utilidade e a vida útil do produto
- Evitar materiais permanentes para funções temporárias

- Facilitar a manutenção;
- Facilitar a atualização e a adaptabilidade;

O banco e mesa "BENCH" projetado por Konstatin Grcic para a Plank, exemplificam bem a incorporação destes diversos métodos. O banco parte de uma simples viga de madeira, estendendo ambas as extremidades para formar as pernas. O assento e as pernas são conectados por meio de uma conexão de pino invisível, que não requer ferramentas para montagem ou desmontagem. A mesa "BENCH" foi desenvolvida segundo o mesmo princípio de construção. As mesas podem ser configuradas em diferentes formatos e posições de pernas. A simplicidade do produto permite também que este se adapte a diferentes ambientes.



fig.2 - Banco e Mesa
"BENCH"

Mencionado como uma característica de um produto duradouro, a adaptabilidade deve ser associada à mudança do ambiente em que o produto possa ser inserido. Trata-se de objetos com características modulares e reconfiguráveis, seja através da dimensão, função ou estética. A ideia de adaptabilidade traz a possibilidade de o consumidor não sentir a necessidade de adquirir um novo produto (Manzini & Vezzoli, 2008), caso seja necessário atualizar a configuração ou mudar de espaço. Desta forma, segundo os autores, estas são indicações para facilitar a atualização e adaptabilidade do produto:

- Projetar de modo a facilitar a atualização no próprio lugar de uso.
- Projetar produtos modulares e reconfiguráveis para a adaptação em relação a diversos ambientes
- Facilitar a substituição, para a atualização da configuração dos elementos do produto
- Evitar projetar produtos compostos por um grande número de partes e componentes complexos

Um exemplo que ilustra estas indicações é o sistema de mobiliário String. Desenvolvido na década de 1940 pelo arquiteto sueco Nils Strinning, o String System é um sistema de prateleiras modulares e versáteis que se adaptam facilmente a uma variedade de espaços e necessidades. O sistema é projetado para facilitar a atualização e a reconfiguração no local de uso. Com uma abordagem modular, os utilizadores podem facilmente adicionar, remover ou mover elementos do sistema sempre que necessário. Além disso, a simplicidade do sistema evita o excesso de partes e componentes complexos, sem a necessidade de ferramentas específicas, o que facilita a substituição e a atualização da configuração.



fig.3 - Sistema de mobiliário String

A vertente estética de um produto é um dos elementos mais importantes para atingir durabilidade. Por vezes, mesmo não satisfazendo totalmente o consumidor com os seus aspetos funcionais, pequenos problemas de usabilidade são mais tolerados quando o produto é esteticamente agradável (Yablonski, 2020). Uma relação que, apesar de não ser totalmente controlada pelo designer, pode influenciar o vínculo emocional que o utilizador tem com o objeto, reduzindo a obsolescência do produto.

Atualmente, o mercado é constantemente inundado por novas tendências, efémeras, onde muitas vezes as características funcionais permanecem iguais e sem qualquer tipo de progresso tecnológico (Walker, 2006). O excesso de produção proveniente destas tendências é possível pelos processos de produção em massa altamente automatizados, permitindo que o custo unitário do produto seja relativamente baixo. Com esta realidade ainda se torna mais importante pensar em cada fase do desenvolvimento do produto, nos inputs e outputs que este gera. É necessário aplicar uma abordagem em que o objeto seja considerado junto de uma validade ecológica e não isoladamente (Bonsiepe, 1992), atendendo apenas a características estéticas e funcionais.

Segundo um estudo sobre o impacto da estética na sustentabilidade (Zafarmand, Sugiyama, & Watanabe, 2003), estes são alguns atributos estéticos considerados pertinentes para uma ação sustentável no desenvolvimento de um produto:

- Durabilidade estética
- Simplicidade
- Identidade estética e cultural
- Individualidade e diversidade

Trata-se de uma dimensão estética que seja capaz de materializar os valores da sustentabilidade, socialmente apreciáveis e culturalmente apelativos. Uma abordagem que requer evitar aspetos do produto ligados à moda de modo a reduzir a possibilidade de os utilizadores substituírem esses produtos assim que a moda passe.

"Make every millimetre yours. Adjust to your space, style and needs."²(Tylko, 2024). A Tylko é uma empresa de mobiliário que desenvolve produtos que incentivam a personalização, atendendo às necessidades individuais dos clientes, com ênfase na durabilidade estética e facilidade de montagem. A marca disponibiliza configurações pré-desenvolvidas para compra, mas também permite que os clientes criem as suas próprias configurações. A Tylko oferece uma ampla gama de opções de personalização, permitindo que os clientes escolham entre diferentes cores, tamanhos e configurações para criar móveis que se adaptem perfeitamente ao seu espaço e estilo pessoal. Isso permite uma expressão individual significativa e a adaptação dos produtos aos gostos e necessidades de cada cliente. Os produtos da Tylko são caracterizados por formas simples, onde são evitados ornamentos desnecessários, valorizando a funcionalidade e a simplicidade.



fig.4 - Sistema de mobiliário Tylko

2 Tradução livre do autor: "Faça com que cada milímetro seja seu. Ajuste ao seu espaço, estilo e necessidades."



fig.5 - Sistema de mobiliário Tylko

Minimizar a quantidade de material no produto

“É lógico que, usando menos matéria, o impacto ambiental vai diminuir, não só porque menos materiais devem ser produzidos, mas também porque assim se evita sua transformação, seu transporte e a necessidade de descartar-se deles.” (Manzini & Vezzoli, 2008). Podem ser indicados diversos métodos para minimizar a quantidade de material num produto, algo que se tornou progressivamente mais eficiente devido ao avanço da tecnologia:

- Desmaterializar o produto ou alguns dos seus componentes
- Evitar dimensões excessivas
- Reduzir espessuras
- Evitar componentes extras com pouca funcionalidade

*“With this chair we can say “less and more.” Because we choose to make less - less style, less design, less material, less energy and finally we have more.”*³ (Stark, 2012). Em 2012 Philippe Stark projetou a cadeira Broom para a empresa Emeco, numa colaboração com intuito de evitar e eliminar desperdícios. A cadeira Broom é produzida num composto de material que combina polipropileno e fibra de madeira descartada.



fig.6- Cadeira
“Broom”

³ Tradução livre do autor: “Com esta cadeira podemos dizer “cada vez mais”. Porque escolhemos fazer menos - menos estilo, menos design, menos material, menos energia e, finalmente, temos mais.”

Produtos multifuncionais, estes que são capazes de exercer a função de vários produtos, pode ser considerado também uma opção eficaz. Normalmente, ao comparar a quantidade de material desse único produto multifuncional com todos os restantes de uma única função, haverá um abaixa intensidade material e gastos de energia (Vezzoli, 2018).

Otimização dos processos de fabricação

Neste ponto tenciona-se que os produtos estejam concebidos para serem produzidos por processos de baixo consumo de matérias-primas, gerarem a menor quantidade de resíduos e gastos de energia em todo o processo, para assim ter um baixo impacto ambiental. Estratégias de design do produto para a utilização de técnicas de produção de baixo impacto ambiental:

- Escolher materiais que utilizam processos produtivos de baixo impacto ambiental e não prejudiciais à saúde humana;
- Escolher acabamentos superficiais que permitam usar técnicas de baixo impacto ambiental e não prejudiciais à saúde humana;
- Escolher processos de ligação que gerem menos emissões (por exemplo, dobragem em vez de soldadura; aparafusamento em vez de soldadura);
- Projetar o produto de forma a reduzir a quantidade de desperdícios de material e resíduos na produção. Para além de fazer um uso mais eficiente dos materiais, minimiza a necessidade de manutenção (limpeza, etc.) dos equipamentos/instalações;
- Utilizar componentes de baixo consumo energético e mais duráveis;
- Combinar funções num componente de modo a diminuir os processos de produção;
- Usar preferencialmente materiais que não necessitam de tratamento adicional;

A marca portuguesa Blackcork fabrica produtos e mobiliário em cortiça, utilizando apenas a cortiça dos ramos (falca) para o fabrico de granulado de cortiça. Este processo é 100% natural, sem aditivos, consiste na injeção de vapor de água através dos granulados que se expandirão e aglutinarão com as resinas da própria cortiça. Este processo confere também uma cor escura à cortiça aglomerada. Na produção de vapor é utilizada biomassa, obtida na moagem e limpeza da falca, o que a torna uma produção ecológica e sem desperdícios, 95% autossuficiente em energia.



fig.7- Consola
"Frame"

Otimização dos sistemas de distribuição

Esta estratégia consiste em alcançar um método eficiente de transporte do produto da fábrica ao revendedor ou diretamente para o consumidor final. Isto relaciona-se com a embalagem, o modo de transporte e a logística envolvida. A embalagem pode ser considerada como um produto, que terá um ciclo de vida próprio (Manzini & Vezzoli, 2008). Trata-se de um componente crucial da economia, meio ambiente e sociedade de qualquer país. A embalagem faz parte da vida diária das pessoas, ajudando a transportar, proteger e conter materiais para produzir e consumir bens (Auras & Selke, 2023).

Estratégias e indicações de sistemas de distribuição (Jedlicka, 2008):

- Considerar a desmontagem da embalagem para facilitar a reciclagem;
- Considerar embalagens reutilizáveis;
- Utilizar os materiais que são mais adequados para o tipo de embalagem em questão;
- Usar o menos possível material de embalagem, tanto em termos de peso como em volume;
- Projetar a embalagem para um volume reduzido, considerando a dobragem ou a disponibilização do produto desmontado para melhor se embalar;
- Incrementar o valor da embalagem para o consumidor através do design.

As embalagens planas da empresa IKEA são bastante conhecidas. Otimizam os carregamentos e por isso são necessárias menos viagens de transporte, o que contribui para a redução das emissões de CO₂. Relativamente a produtos, o caso da estante da linha "KALLAX" é projetada com elementos modulares que podem ser facilmente desmontados e transportados separadamente, tornando o transporte mais conveniente, especialmente em espaços estreitos ou de difícil acesso. Além disso, as caixas da embalagem

são projetadas de forma eficiente para maximizar o espaço durante o transporte, facilitando o manuseio e a entrega. Esta adaptação torna a estante uma opção prática para clientes que precisam mover o produto entre diferentes espaços ou residências.



fig.8- Estante "Kallax"

Estratégias empresariais

Neste ponto, procurou-se por meio de algumas empresas de produção industrial obter conhecimento de como estas interpretam e aplicam o conceito de sustentabilidade nos seus produtos. A "sustentabilidade é a mais recente evolução da estratégia empresarial. Desde a Segunda Guerra Mundial, líderes empresariais e teóricos refizeram a maneira como pensam sobre estratégia repetidamente, adaptando os propósitos de negócios para atender aos novos tempos" (Cramer & Karabell, 2010), só deste modo seria possível inverter o ritmo de destruição do nosso ecossistema.

Atualmente, há uma tendência significativa nas empresas para serem mais sustentáveis, tratando-se não só de uma escolha para um meio ambiente melhor, mas também uma estratégia do ponto de vista económico. Ao adotar práticas sustentáveis, as empresas podem beneficiar de vantagens não só financeiras, mas também operacionais.

Ao analisar empresas como Takt e Herman Miller, podemos verificar como estas interpretam e aplicam o conceito de sustentabilidade nos seus produtos. A Takt, uma empresa relativamente recente fundada em 2018, e a Herman Miller, que tem uma história de mais de 100 anos no setor de mobiliário, são exemplos representativos desta mudança de paradigma. Anteriormente, muitas empresas focavam-se principalmente no lucro e na eficiência dos processos de produção, muitas vezes negligenciando preocupações ambientais e sociais. No entanto, com o aumento da conscientização sobre os impactos negativos das práticas industriais tradicionais no meio ambiente e na sociedade, houve uma mudança perceptível nas abordagens das empresas em direção à sustentabilidade. Demonstrem uma nova abordagem na qual a sustentabilidade não é apenas uma consideração secundária, mas

um aspecto central e fundamental na concepção e produção de produtos, destacando a empresa da Takt com esta nova abordagem. Esta mudança reflete uma transformação mais ampla na mentalidade empresarial, onde a preocupação com o meio ambiente e a responsabilidade social está-se a tornar cada vez mais prioritária.

Para essas empresas, abraçar a sustentabilidade não é apenas uma questão de responsabilidade social, mas também uma oportunidade de diferenciação no mercado. Ao projetar produtos duráveis, produzidos com materiais sustentáveis e considerando o seu ciclo de vida completo, podem atrair consumidores preocupados com o meio ambiente e com valores éticos.

Takt

Fundada em 2018, a abordagem de Takt reside em repensar a forma como o mobiliário é concebido, construído e comercializado, com o objetivo de beneficiar as pessoas e o planeta. Takt procura criar produtos que não sejam apenas esteticamente agradáveis e funcionais, mas que também tenham um impacto positivo no ambiente e na qualidade de vida das pessoas. A ênfase na sustentabilidade, durabilidade e cuidado com os materiais reflete a dedicação da marca em promover uma abordagem mais consciente e responsável à indústria de mobiliário, como também por uma sociedade mais consciente e orientada para a sustentabilidade.

A empresa demonstra um grande respeito pelo meio ambiente através dos seus princípios de sustentabilidade, nomeados de "Eco System Design Principles". A marca considera que por meio dos princípios, conseguem assegurar que as questões mais relevantes sejam abordadas de maneira eficaz, enquanto a circularidade e a sustentabilidade se tornam uma parte integrante do design (Takt, 2018).

Os princípios aplicados aos produtos são os seguintes:

- 1-** Seja realmente útil;
- 2-** Deve ter clareza no design;
- 3-** Tenha presença e personalidade;
- 4-** Ser feito de materiais bons e honestos que envelhecem com beleza e têm impacto ambiental mínimo;
- 5-** Ser construído para durabilidade;
- 6-** Ter fabricação e fornecimento de materiais rastreáveis e certificados;
- 7-** Ser embalado para o mínimo de impacto e danos no transporte ambiental;
- 8-** Ser agradável de montar pelo usuário;
- 9-** Ser facilmente reparado por componentes substituíveis;
- 10-** Ser devidamente reciclável por desmontagem em materiais-chave;

Das várias ações que incidem na melhoria do desempenho ecológico dos produtos, a empresa destaca a diminuição da dimensão das embalagens dos seus produtos, estas que são de materiais reciclados e de formato plano (fig.9). Desta forma, há um aumento na capacidade de transporte com uma redução significativa do consumo de combustível e emissões de CO2 durante a exportação. Para este efeito de embalagem plana, a marca desenvolveu para todos os produtos um sistema de montagem modular para ser possível compactar os componentes de cada um na embalagem, permitindo também que cada componente seja facilmente reparado ou substituído se necessário.

A empresa também se destaca pela sua abordagem transparente e comprometida, ao partilhar informações sobre as suas práticas e certificações. Todos os móveis foram certificados com o rótulo ecológico da União Europeia, que para além de exigir a utilização de madeira certificada FSC de florestas sustentáveis, exige também todos os termos de condições de como se produz, transporta, mantém e descarta o produto. Numa entrevista realizada pela Arquitonic à Takt, é afirmado que se tornou uma referência

reconhecível pelos consumidores, ao valorizar uma certificação verificável externamente (Takt, 2019).



fig.9- Embalamento plano

Herman Miller

Para a empresa Herman Miller, uma das maiores fabricantes no setor mobiliário de escritório ou doméstico, o cuidado com o meio ambiente tem sido um valor fundamental ao longo dos anos. "A ênfase na durabilidade de longo prazo dos produtos, a inovação e a qualidade demonstram que a empresa tem efetivamente praticado o "bom design" também para o meio ambiente por décadas. Como prova, basta considerar os clássicos da Herman Miller fabricados na década de 1950 que ainda estão em uso atualmente." (Miller, Herman Miller: A Marca Do Bom Design, 2014). De acordo com a empresa, a estratégia passa por manter os altos padrões de qualidade enquanto aplica os princípios de "Design for Environment" desenvolvidos pela sua equipa, introduzidos no início dos anos 2000, que abrangem três pontos fundamentais (miller, 2005):

- Avaliação química do material ("Que produtos químicos estão nos materiais que especificamos e são os mais seguros disponíveis?");
- Desmontagem ("Podemos desmontar produtos no final da sua vida útil para reciclar os seus materiais?");
- Reciclabilidade ("Os materiais contêm conteúdo reciclado e, mais importante, podem ser reciclados no final da vida útil do produto?");

No que respeita às operações que envolvem a produção, distribuição ou manutenção de produtos, a empresa afirma trabalhar continuamente para reduzir o impacto ambiental, numa análise permanente ao ciclo de vida dos produtos para a sua otimização. Para 2030, as metas da marca consistem em reduzir a emissão de carbono dos produtos e operações em 50% e ter como objetivo reduzir a emissão de carbono dos seus fornecedores; parar de usar plásticos descartáveis e reduzir substancialmente todo o tipo de resíduos; usar 50% ou mais de conteúdo reciclado e adquirir materiais que sejam produzidos de forma responsável e sustentável (Miller, s.d.). Outro exemplo concreto do compromisso da Herman Miller com a sustentabilidade é a NextWave Plastics, uma iniciativa que visa desenvolver a primeira rede global de cadeias de fornecimento de plástico proveniente dos oceanos, abordando

assim o problema dos resíduos de plástico. A empresa pretende transformar esses resíduos em novos materiais, contribuindo assim para a redução do impacto ambiental causado pelo plástico nos oceanos. Esta abordagem demonstra um compromisso pela procura de soluções inovadoras e práticas para problemas globais de sustentabilidade (Miller, s.d.).



fig.10- Matérias-primas



fig.11- Matérias-primas moídas



fig.12- Matérias-primas lavadas e peletizadas



fig.13- Matérias-primas transformadas em produtos.

Conclusão - Capítulo 1

O Capítulo 1 destaca a importância crucial do desenvolvimento sustentável no design de produto. Ao explorar o ciclo de vida dos produtos, estratégias de ecodesign, e práticas empresariais sustentáveis, torna-se evidente que a sustentabilidade é mais do que uma tendência; é uma necessidade para o futuro do design e da produção industrial. Enquanto enfrentamos desafios significativos na implementação dessas práticas, empresas como Takt e a Herman Miller demonstram que é possível alcançar a sustentabilidade sem comprometer a qualidade. À medida que nos desenvolvemos, é importante que continuemos a procurar melhorias, trabalhando colectivamente para um futuro onde o design sustentável seja a norma e não a excepção. Este capítulo apela à ação de todos os envolvidos no desenvolvimento de produtos para adoptar práticas que não apenas beneficiem o ambiente, mas que promovam também um futuro sustentável para as próximas gerações.

Capítulo 2 - Design para a longevidade

Na perspectiva de agregar conhecimento face à informação adquirida sobre o desenvolvimento sustentável, este capítulo expõe um conjunto de reflexões para alcançar durabilidade num produto, entendida como uma característica sustentável.

Projetar para a durabilidade é apenas uma das muitas estratégias que precisam ser implementadas para garantir a longevidade do produto. Portanto, esta característica deve ser utilizada em conjunto com outras estratégias para resistir, adiar e reverter a obsolescência, incluindo estratégias de design para durabilidade física, formal e emocional, manutenção, reparo, capacidade de atualização, remanufatura.

Estas estratégias não podem ser aplicadas isoladamente como meras ferramentas ou métodos. Devem ser complementadas por uma mudança de paradigma, de uma lógica linear para uma lógica circular, que destaque a necessidade de esforço contínuo em termos de desaceleração e fechamento de ciclos de recursos.

Walter Stahel é amplamente reconhecido como um dos pioneiros no desenvolvimento do conceito de ciclo lento, que o próprio introduziu em 1982 num artigo intitulado de *"The Product Life Factor"*⁴. Stahel sugere a extensão da vida útil do produto como o ponto de partida para uma transição gradual em direção a uma sociedade mais sustentável. A extensão da vida útil do produto desaceleraria o fluxo de recursos, reduzindo assim o esgotamento de matérias-primas e a geração de resíduos.

Depois de a vida útil de um produto ter sido estendida pelo maior

4 Tradução livre do autor: O fator de vida do produto.

tempo possível, este deve integrar-se num sistema contínuo no qual se torna matéria-prima para novos produtos. Este processo pode ser alcançado ao fazer o produto retornar ao processo de fabricação para permitir a reutilização dos seus componentes constituintes e a reciclagem dos seus materiais (Stahel 2019). Este processo é conhecido como ciclo fechado de recursos.

Este capítulo analisará princípios que têm como objetivo prolongar a vida útil dos produtos, reduzindo não só os impactos ambientais provocados pelo descarte e produção de novos produtos, mas suscitando também uma mudança cultural na forma como os produtos são percebidos e valorizados. Pretende-se destacar conhecimentos para a produção e utilização responsável de produtos que transcendem o paradigma do consumo descartável.

Relação produto - utilizador

A durabilidade e longevidade dos produtos é determinada não só pela sua capacidade de exercer a sua função, mas também pela força do apego emocional do utilizador ao produto (Parsons, 2009, p. 105). A razão pela qual os utilizadores desenvolvem uma ligação emocional com certos objetos mantendo-os por mais tempo, enquanto descartam outros, antes mesmo de se tornarem obsoletos, tem sido motivo de uma série de estudos que se concentram na dimensão emocional no design de produto.

Um exemplo pessoal que ilustra esta conexão emocional são os brinquedos que o autor guardou desde a infância, incluindo vários carros Hot Wheels e peões. Esses brinquedos ainda ocupam um lugar especial na vida do autor, não apenas como objetos, mas como representações tangíveis de uma parte importante da sua vida. Houve momentos mais recentes em que o autor voltou a brincar com alguns desses brinquedos com uma criança da mesma idade que tinha quando os utilizou, permitindo-lhe reviver alguns dos momentos mais importantes da sua infância. A durabilidade desses brinquedos não é apenas física, mas também emocional. E, quem sabe, um dia esses mesmos brinquedos poderão ser passados a futuras gerações, assim como o foram objetos do seu pai, como alguns dos seus relógios..

Na maioria dos casos, as estratégias de durabilidade para alcançar a longevidade do produto é caracterizada apenas pela utilização de materiais resistentes, reparáveis ou substituíveis e pela redução de erros funcionais (Chapman, 2010). Grande parte dessas estratégias concentram-se nos aspetos técnicos, funcionais ou materiais do produto. No entanto, a longevidade do produto não é apenas resultado de decisões de projeto e fabricação, mas é também influenciada pelo comportamento do utilizador e pela dimensão

emocional (Cooper, 2010). Isto implica que as decisões relativas à durabilidade física só são relevantes se o cliente quiser manter e utilizar o produto a longo prazo. Um produto com baixa durabilidade física pode causar decepção no utilizador se falhar prematuramente e procurar uma utilização a longo prazo.

Os produtos podem tornar-se obsoletos aos olhos dos utilizadores e, conseqüentemente, serem descartados mesmo que ainda estejam funcionais, por exemplo, devido à deterioração da sua aparência ou à incapacidade de acompanhar tendências ou modas (Burns, 2010). É desta forma que a obsolescência de produtos deu origem a várias estratégias para abordar os aspetos orientados para o uso da longevidade de produtos, incluindo o design para durabilidade emocional (Chapman, 2005). Com isto, demonstrou-se que a vida útil de um produto é determinada em última análise, pelo utilizador, ou seja, representa o tempo durante o qual o produto é tido como valioso e significativo. Nesse sentido, Burns (2010) descreveu quatro tipos diferentes de obsolescência que influenciam a vida útil de um produto: obsolescência estética, obsolescência social, obsolescência técnica e obsolescência económica.

A Obsolescência Estética diz respeito à aparência do produto e está ligado ao termo "usado" e "fora de moda". O primeiro diz respeito a um produto que ao tornar-se esteticamente enfadonho, descolorido, sujo e desgastado poderá provocar no seu utilizador uma sensação de obsoleto. O segundo diz respeito à moda e ao estilo, a expressão "Fora de Moda" é neste caso frequentemente utilizada para justificar o abandono de determinados produtos. Produtos que ainda funcionam plenamente são assim descartados por motivos estéticos com base na moda ou estilo (Burns, 2010).

- Obsolescência estética: Os produtos podem ficar obsoletos devido a:

- 1-** Aparência desgastada;
- 2-** Novas tendências, estilo ou moda.

A obsolescência social deriva das alterações dos comportamentos das sociedades e das mudanças relativamente ao uso de alguns objetos. Os

produtos tornam-se obsoletos ao perderem valor para a maioria das pessoas que os usavam, e só voltarão a ter eventualmente alguma importância no futuro para colecionadores ou em alturas de um certo revivalismo (Burns, 2010). Este tipo de obsolescência está ligado à entrada em vigor de leis ou normas nacionais ou internacionais adotadas pela sociedade com o objetivo de obrigar ou incentivar a criar ou manter práticas saudáveis e seguras. Este tipo de obsolescência é composto por duas partes. Periodicamente, as sociedades alteram os seus comportamentos e deixam de usar alguns objetos: as navalhas para o corte da barba, por exemplo, são agora muito pouco frequentes tendo sido substituídas por máquinas elétricas e descartáveis. Noutros casos, a resposta social manifesta-se num período de pressão provocado por mudanças relacionadas com a saúde ou a consciência ambiental (Gladwell, 2002). O uso de transportes alternativos (coletivos, bicicleta) pode originar o abandono do veículo próprio.

- Obsolescência social: Os produtos podem tornar-se irrelevantes devido a:

- 1- Mudanças de comportamento ou de valores na sociedade;
- 2- Novas normas, leis ou regulamentos

A Obsolescência Tecnológica é identificada como o tipo mais perceptível de obsolescência, que ocorre quando um novo produto ou tecnologia mais eficiente é introduzido no mercado, tornando obsoleto o produto ou tecnologia anterior. Um dos casos mais recentes é a substituição de Telemóvel, baseada principalmente na promessa das empresas ao consumidor de ter um produto com , por exemplo, mais capacidade de armazenamento ou qualidade na fotografia.

- Obsolescência técnica: Os produtos podem tornar-se obsoletos se o mercado introduzir:

- 1- Novos modelos;
- 2- Novas tecnologias;
- 3- Novas funcionalidades;
- 4- Novos níveis de qualidade ou desempenho.

A Obsolescência económica ocorre no modo geral quando o reparo, a manutenção, a reutilização ou a atualização são muito caros para serem justificados pelo fabricante ou pelo consumidor. Um exemplo típico é o sofá, que é considerado caro para ser estufado, devido ao dispendioso trabalho humano ou à disponibilidade de versões modernas mais baratas, ou que perderam a sua integridade estrutural ao longo do tempo.

- Obsolescência económica: Os produtos podem tornar-se obsoletos se:

- 1- A reparação é dispendiosa em comparação com a compra de um novo produto;
- 2- Falta de disponibilidade de peças ou oficinas de reparação.

Para fortalecer a relação entre o utilizador e um objeto, é essencial durante a fase de desenvolvimento do produto, identificar necessidades, desejos e aspirações a longo prazo. Esse processo envolve entender o que é funcional no presente, mas também reconhecer o que terá relevância no futuro. Um dos objetivos passa por estabelecer um vínculo emocional entre o utilizador e o produto, reduzindo, assim, a probabilidade de o utilizador descartá-lo. Há várias razões que levam as pessoas a substituir os seus produtos, mas, na sua essência, o que procuram são produtos que funcionem de maneira eficaz e permaneçam atualizados, atendendo às suas necessidades em constante mudança (Nes, 2010).

Nicole van Nes (2010) propõe um conjunto de estratégias que ajudam a desenvolver este tipo de produtos, procurando uma satisfação mais duradoura para os utilizadores:

- O design para a longevidade exige o desenvolvimento de produtos que sejam flexíveis e adaptáveis. Isso implica que os designers devem antecipar o que ocorrerá ao longo da vida útil do produto, antecipando as necessidades das pessoas, possibilidades futuras e potenciais acontecimentos inesperados.
- Deve incorporar elementos no produto para futuros reparos ou atualizações, tais como uma simples fixação de entre elementos.

Sanders e Stappers (2014) argumentam ainda que é importante olhar além das necessidades explícitas dos utilizadores. Em vez de simplesmente questionar os utilizadores sobre as suas necessidades presentes ou futuras, sugerem que é fundamental adquirir uma compreensão profunda sobre os comportamentos, aspirações, sonhos e desejos dos utilizadores.

*“In the 1980s, in writing *The Design of Everyday Things*, I didn't take emotions into account. I addressed utility and usability, function and form, all in a logical, dispassionate way—even though I am infuriated by poorly designed objects. But now I've changed. Why? In part because of new scientific advances in our understanding of the brain and of how emotion and cognition are thoroughly intertwined.”*⁵ (Norman, 2004).

Conclusão - Relação Produto - Utilizador

Ao abordarmos a sustentabilidade no design de produto, frequentemente nos concentramos na durabilidade física - a resistência dos materiais, a qualidade da construção e a facilidade de reparação. São todos factores cruciais que determinam o potencial de longevidade de um objecto. Estes elementos tangíveis garantem que um produto pode resistir ao desgaste do uso diário e continuar a funcionar como esperado ao longo dos anos. Por exemplo, um móvel construído com madeira de alta qualidade e juntas reforçadas é projectado para durar décadas, resistindo às pressões físicas impostas pelo seu uso quotidiano.

Contudo, igualmente importante, mas muito menos discutida, é a durabilidade emocional dos produtos, que exige uma conexão profunda e pessoal que o utilizador desenvolve com um produto, motivando-o a mantê-lo por um período longo. Esta dimensão da durabilidade vai muito para além

das características físicas do produto, implicando como ele se envolve com o utilizador a um nível emocional. Um exemplo clássico é a forma como algumas pessoas ainda têm relógios de pulso herdados de gerações anteriores, não apenas pelo seu funcionamento preciso, mas pelo valor sentimental e histórias familiares que eles transportam.

Enquanto a durabilidade física pode ser assegurada através de escolhas conscientes de materiais e técnicas de fabricação, promover a durabilidade emocional exige uma compreensão mais profunda dos desejos, necessidades e valores dos utilizadores. Produtos que conseguem envolver-se emocionalmente com os utilizadores, seja através do design, da personalização ou da capacidade de evocar memórias agradáveis, tendem a ser preservados por muito mais tempo.

É portanto vital que os designers considerem ambos os aspectos da durabilidade ao criar novos produtos. Enquanto que a durabilidade física assegura que os produtos permanecem funcionais, a durabilidade emocional incentiva os utilizadores a criarem um vínculo duradouro com esses produtos. Ignorar a dimensão emocional na equação da sustentabilidade pode levar a um ciclo contínuo de consumo e desperdício, mesmo quando os produtos permanecem fisicamente intactos. Assim, ao equilibrar essas duas facetas da durabilidade, podemos não só prolongar a vida útil dos produtos, mas também cultivar uma cultura de valorização e cuidado que transcende as considerações puramente materiais.

⁵ Tradução livre do autor: “Na década de 1980, ao escrever *The Design of Everyday Things*, não tive em conta as emoções. Abordei a utilidade e a usabilidade, a função e a forma, tudo de uma forma lógica e desapaixonada - embora esteja furioso com objetos mal desenhados. Mas agora mudei. Porquê? Em parte devido aos novos avanços científicos na nossa compreensão do cérebro e de como a emoção e a cognição estão completamente interligadas.”

Relação estética- função

Para abordar a relação entre estética e função no design de produto, é essencial estabelecer uma compreensão clara de estética e função. A estética refere-se à apreciação visual e sensorial de um objeto, envolvendo aspectos como forma, cor, textura e material. A função, por outro lado, refere-se à finalidade prática e utilitária de um objeto, isto é, a sua capacidade de realizar uma tarefa específica ou atender a uma necessidade do utilizador.

No contexto do design de produto, a estética e a função são aspectos intrinsecamente interligados. A estética é responsável por despertar uma resposta emocional nos utilizadores, enquanto que a função assegura que o produto cumpre o seu propósito de forma eficiente. Ambos são essenciais para criar produtos bem-sucedidos, que sejam visualmente agradáveis e ao mesmo tempo capazes de satisfazer as necessidades dos utilizadores.

Ao longo deste capítulo, é estudada como a estética e função se ligam e se influenciam mutuamente no processo de design de produto. Serão analisados estudos, exemplos e princípios para compreender como alcançar um equilíbrio harmonioso entre estética e função, resultando em produtos que se destacam tanto esteticamente quanto em sua utilidade prática.

Usabilidade estética

“Se o design do quotidiano fosse regido pela estética, a vida poderia ser mais agradável para os olhos, mas menos confortável; se fosse governado pela usabilidade, poderia ser mais confortável, porém mais feio. Se custos e facilidade de manufactura tivessem o domínio, os produtos poderiam não ser atraentes, nem funcionais, nem duráveis. Inquestionavelmente, cada uma

dessas considerações tem seu lugar. O problema ocorre quando uma prevalece sobre todas as outras.” (Norman, 1988, p. 151)

O design esteticamente agradável pode influenciar a usabilidade criando uma resposta emocional positiva (Yablonski, 2020), mas também melhora as habilidades cognitivas, aumenta a percepção de usabilidade e credibilidade. Os projetos que priorizam a usabilidade em detrimento da estética podem enfrentar dificuldades em serem aceites, levantando questões quanto à sua funcionalidade (Butler, Holden, & Lidwell, 2003).

Um estudo realizado pelos investigadores Masaaki Kurosu e Kaori Kashimura (1995), começou com a tentativa de investigar a relação entre a usabilidade inerente e ao que os pesquisadores chamaram de “usabilidade aparente”, que demonstrou a correlação entre a percepção das pessoas sobre a facilidade de uso e a atratividade visual. O estudo consistiu na avaliação de usabilidade e estética de 26 padrões de *layouts* de interfaces ATM (fig.14) com 252 participantes. Os resultados da investigação mostraram que a compreensão de usabilidade foi fortemente influenciada por percepção da atratividade do interface (fig.15), ou seja, a facilidade de uso de um produto está mais ligada à sua aparência estética do que à sua funcionalidade intrínseca.

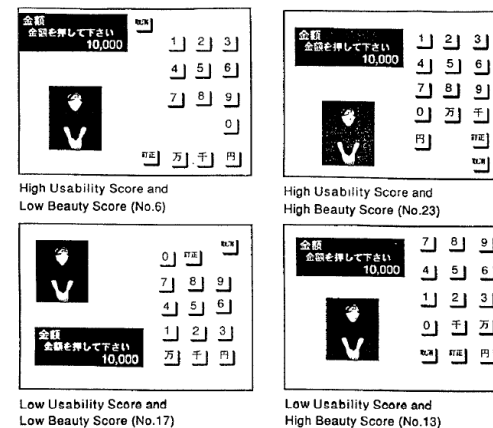


fig.14- Exemplos de padrões de *layout*

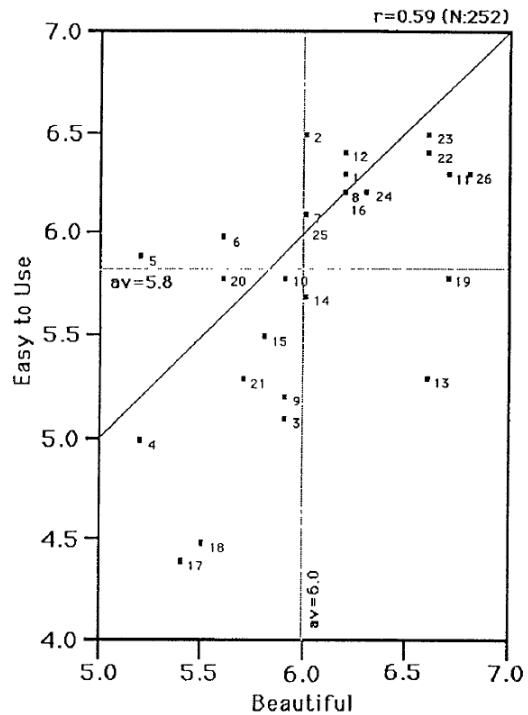


fig.15- Correlação de usabilidade com beleza

Esta percepção pode influenciar as decisões de compra dos consumidores de várias maneiras. A estética de um produto, por exemplo de uma embalagem de cosméticos, muitas vezes desempenha um papel importante na forma como é percebido pelo consumidor. Além da atração visual, o design da embalagem incorpora a identidade da marca, a percepção de qualidade e a diferenciação do produto. Uma embalagem meticulosamente projetada pode cativar os consumidores, provocar uma resposta emocional positiva e influenciar significativamente as decisões de compra. Portanto, as empresas que projetam embalagens e produtos com uma estética apelativa estão mais propensas a atrair clientes, mesmo que estes não tenham experimentado o produto antes.

Apesar de ter sido um estudo realizado para o design de interfaces, é uma prática que pode ser aplicada para o design de produto. Um bom exemplo para abordar este assunto é a empresa alemã de equipamentos eletrônicos Braun. A empresa influenciou gerações de designers com o equilíbrio entre simplicidade funcional e a estética nos produtos que desenvolve, sobretudo na época em que o seu design foi dirigido por Dieter Rams. Ao longo de um período de quarenta anos, os produtos que Rams desenvolveu para a marca consistiam em formas geométricas simples e de cores neutras. Para funções específicas utilizava cores primárias (Heskett, 2005) que facilitavam a utilização do produto, como por exemplo em botões ou interruptores (fig.16).



fig.16- Braun T 521 (1962)

Dieter Rams, a partir da década de 1970, começou a formular as suas ideias sobre design num conjunto de regras para explicar os valores e questões relacionadas com o que constitui um bom produto. Essas ideias surgiram pela primeira vez nas suas palestras e artigos por volta de 1975, no entanto, foi em 1985 numa palestra durante o Congresso do ICSID (International Council of Societies of Industrial Design) em Washington que apresentou os 10 princípios que conhecemos até hoje (Lovell, 2011). Rams introduziu os princípios do bom design da seguinte forma: "Algumas reflexões fundamentais sobre a essência do design, considerando todas as coisas, que determinaram a mim e a meus colegas designers, foram resumidas em dez declarações simples há alguns anos. Eles são um meio útil de orientação e compreensão. Eles não são vinculativos. O bom design está em constante estado de re-desenvolvimento - assim como a tecnologia e a cultura." (Lovell, 2011).

1 - Um bom design é inovador: As possibilidades de inovação não estão, de forma alguma, esgotadas. O desenvolvimento tecnológico está sempre a oferecer novas oportunidades para design inovador. Mas o design inovador desenvolve-se sempre em conjunto com a tecnologia inovadora e nunca pode ser um fim em si mesmo.

2 - Um bom design torna um produto útil: Um produto é comprado para ser usado. Tem que satisfazer determinados critérios, não só funcionais, mas também psicológicos e estéticos. Um bom design enfatiza a utilidade de um produto, ao mesmo tempo que desconsidera qualquer coisa que possa prejudicá-lo.

3 - Um bom design é estético: A qualidade estética de um produto é parte integrante da sua utilidade porque os produtos que usamos todos os dias afetam a nossa pessoa e o nosso bem-estar. Mas só objetos bem executados podem ser bonitos.

4 - Um bom design torna o produto compreensível: Esclarece a estrutura do produto. Melhor ainda, pode fazer o produto falar. Na melhor das hipóteses, é autoexplicativo.

5 - Um bom design é honesto: Não torna um produto mais inovador, poderoso ou valioso do que realmente é. Não tenta manipular o consumidor com promessas que não podem ser cumpridas.

6 - Um bom design é discreto: Produtos que cumprem um propósito são como ferramentas. Não são objetos decorativos nem obras de arte. O seu design deve, portanto, ser neutro e contido, para deixar espaço para a auto-expressão do utilizador.

7 - Um bom design é duradouro: Evita estar na moda e por isso nunca parece antiquado. Ao contrário do design moderno, dura muitos anos - mesmo na sociedade descartável de hoje.

8 - Um bom design é minucioso até ao último detalhe: nada deve ser arbitrário ou deixado ao acaso. O cuidado e o rigor no processo de design mostram respeito ao consumidor.

9 - Um bom design é amigo do ambiente: Um bom design dá um importante contributo para a preservação do ambiente. Conserva recursos e minimiza a poluição física e visual durante todo o ciclo de vida do produto.

10 - Um bom design é o mínimo de design possível: "*Less but better*" - porque se concentra nos aspectos essenciais e os produtos não são sobrecarregados com o que não é essencial. De volta à pureza, de volta à simplicidade!

A abordagem "*less but better*" de Rams, que enfatiza o princípio de que a "forma segue a função", resultou diretamente em alguns dos produtos mais bem projetados já produzidos (Lovell, 2011). O Radio fonógrafo SK 4, também conhecido por "Caixão da Branca de Neve", foi projetado por Dieter Rams e Hans Gugelot em 1956 para a Braun. O SK4 foi considerado como um marco do início do moderno sistema doméstico de música (Lovell, 2011), como também um dos primeiros produtos da Braun a ser pioneiro na nova linguagem de design industrial contemporâneo da empresa em que cada detalhe tinha um propósito funcional. Os botões e os aspetos funcionais do dispositivo são a característica principal do seu design. Para além de estarem totalmente à mostra, o que não era comum noutros produtos semelhantes da época, a tampa transparente de plástico deu ao fonógrafo a leveza necessária para equilibrar o metal e a madeira da base, além de ajudar a definir a acústica. Produtos como este marcam um ponto crucial na história do design, quando os aparelhos eletrónicos deixaram de ser disfarçados de móveis

para serem considerados como entidades autônomas, bonitas e funcionais (Yablonski, 2020).



fig.17- Rádio fonógrafo SK 4 (1956)

A estética é controversa, principalmente devido à subjetividade do tema, cada pessoa tem uma opinião sobre o assunto. Para Rams, o design de um produto industrial é “estético se for honesto, equilibrado, simples, cuidadoso e discretamente neutro” (Rams, 1983). Para que um objeto seja bonito, ele também deve fazer seu trabalho corretamente. Quando os produtos são bem projetados, ou seja, úteis, eles têm um tipo de beleza que está intrinsecamente relacionado à sua função (Rams, 1983). Assim, a beleza estética de um produto está ligada à sua utilidade.

Conclusão - Usabilidade estética

Ao discutir questões de usabilidade, o foco geralmente é mantido na funcionalidade enquanto outros aspectos, como a estética, são negligenciados. As discussões sobre estética, por outro lado, são por norma mantidas apenas pela aparência do produto e gostos de cada indivíduo.

O apelo estético e as percepções de usabilidade são experiências subjetivas que muitas vezes diferem entre os indivíduos. No entanto, através do design pode-se otimizar a experiência do utilizador ao fazer com que a estética e a usabilidade funcionem sinergicamente. É necessário por parte dos designers considerarem como a integração da estética e da função podem originar produtos que não só respondem às necessidades utilitárias, mas também enriquecem a vida dos utilizadores de formas inesperadas. Isto implica projetar produtos que não apenas sejam visualmente atraentes, mas que também sejam intuitivos de usar, confortáveis e eficazes nas suas funções. Quando a estética e a funcionalidade estão em harmonia, a experiência do utilizador é aprimorada, resultando assim em produtos que são não apenas práticos, mas também emocionalmente satisfatórios.

Simplicidade

“O que se entende por simplicidade? Primeiro, pode-se defini-la como a experiência subjetiva e julgamento de um observador que não sente nenhuma dificuldade em entender o que se lhe apresenta.” (Arnheim, 1998)

Raymond Loewy é considerado um pioneiro no campo do design industrial. Foi um dos principais designers do século XX e teve um impacto significativo na maneira como os produtos são projetados e percebidos. Loewy introduziu novos conceitos e abordagens que influenciaram a profissão como um todo. Era conhecido pela sua abordagem inovadora, a capacidade de unir forma e função e de dar ênfase à simplicidade e à estética.

A importância que Loewy atribuiu à simplicidade foi sustentada na sua crença de que esta poderia tornar os produtos mais acessíveis, agradáveis e eficientes. Acreditava que a simplicidade não era apenas uma aparência agradável, mas também um meio de melhorar a experiência do utilizador, facilitar a compreensão e tornar os produtos mais atraentes para o público em geral. A simplicidade era um fator-chave para equilibrar a inovação com a familiaridade e criar produtos que fossem avançados, porém aceitáveis para o público (Lidwell, 2014).

Loewy chamou a essa abordagem de princípio MAYA (*Most Advanced. Yet Acceptable*), um princípio que procura equilibrar a familiaridade e a inovação nos produtos. A ideia fundamental é que os produtos devem ser progressivos o suficiente para serem percebidos como inovadores e atraentes, mas ainda assim familiares o suficiente para serem aceites e compreendidos pelos consumidores (Dam, 2021). Loewy acreditava que os produtos completamente novos poderiam ser muito perturbadores e rejeitados pelo público. Portanto, ele defendia a importância de incorporar elementos familiares e reconhecíveis nos novos produtos para facilitar a adoção e aceitação pelo público (Lidwell, 2014).

“The adult public’s taste is not necessarily ready to accept the logical solutions to their requirements if the solution implies too vast a departure

*from what they have been conditioned into accepting as the norm.”*⁶ (Loewy, 1951)

O trabalho de Loewy está associado a um fluxo constante de ícones do design dos EUA - tais como as embalagens de cigarros Lucky Strike, o autocarro Greyhound, os carros Studebaker, as locomotivas, os rádios, as máquinas de costura e as louças Rosenthal, bem como trabalho de design corporativo para a Exxon e Shell. Estes produtos demonstraram o impacto do design industrial na vida quotidiana de milhões de pessoas e o seu poder como ferramenta comercial. Alguns dos projetos mais emblemáticos de Loewy surgiram na sua colaboração com a Pennsylvania Railroad, destacando-se principalmente a locomotiva GG1.



fig.18- locomotiva GG1

⁶ Tradução livre do autor: O gosto do público adulto não está necessariamente pronto para aceitar as soluções lógicas para as suas necessidades se a solução implicar um afastamento demasiado vasto daquilo que foi condicionado a aceitar como norma.

Ao equilibrar a inovação com elementos familiares, Loewy não apenas garantiu que os seus projetos fossem bem-sucedidos comercialmente, mas também deixou um legado duradouro na história do design industrial. Através destes projetos emblemáticos, Loewy mostra que a verdadeira genialidade no design reside na capacidade de construir pontes entre o novo e o conhecido, entre o futuro e o conforto do presente.

O princípio MAYA continua a ser utilizado como uma referência importante no design de produto na atualidade. Uma marca que se destaca que parece aplicar este princípio é a Apple. Ao longo dos anos, a marca demonstrou uma abordagem consistente de design que combina inovação com familiaridade (fig.19). Os seus produtos são conhecidos pela sua aparência elegante, minimalista e funcional. Incorporam elementos de simplicidade, clareza visual e usabilidade intuitiva, proporcionando uma experiência agradável ao utilizador.



fig.19- Evolução do iMac de 1998 até 2021

A Apple adota uma abordagem de evolução gradual nos seus produtos, implementando melhorias e inovações incrementais ao longo do tempo. Em vez de mudanças drásticas, a empresa tende a introduzir recursos e aprimoramentos graduais nos produtos, refinando e aperfeiçoando o que já existe.

Uma outra marca que se destaca pela sua simplicidade é a MUJI, fundada no Japão em 1980, que traduzido do japonês significa "produtos de qualidade sem marca". A abordagem da MUJI consiste em apontar o "básico" e a "universalidade" da vida cotidiana (Hara, 2007, p. 240). Depois de com-

prar um produto da MUJI e remover a etiqueta de preço, todos os vestígios da sua origem desaparecem, fazendo assim parecer que esse produto é realmente nosso (Rawsthorn, 2013, p. 293).



fig.20- Esferográficas Muji

*"MUJI's products, simple, yet not simply minimal in form, are consciously designed to be used in any circumstances. The MUJI table is simple but never geometrically plain. It's important that both the 18-year-old starting in on the single life and the couple in their 60s think "this is nice" in the same way. We are not designing a simple living room table for the youngster and a table that can be used in the older couple's bedroom. By making a table with the simplest design possible, we create a table that will adjust to a variety of living environments and will be suitable to any stage of life. This is "quality" as MUJI sees it."*⁷(Hara, 2007, p. 278)

⁷ Tradução livre do autor: "Os produtos da MUJI, simples, mas não simplesmente minimalistas na forma, são conscientemente concebidos para serem utilizados em qualquer circunstância. A mesa MUJI é simples, mas nunca geométrica. É importante que tanto o jovem de 18 anos que está a começar a sua vida de solteiro como o casal de 60 anos pensem "isto é fixe" da mesma forma. Não estamos a desenhar uma simples mesa de sala para o jovem e uma mesa que possa ser utilizada no quarto do casal mais velho. Ao fazer uma mesa com o design mais simples possível, criamos uma mesa que se adapta aos mais variados ambientes e que se adapta a qualquer fase da vida. Isto é "qualidade" na visão da MUJI."

Leonardo da Vinci dizia que a “simplicidade é a maior sofisticação” (Vinci). É um conceito com diversas particularidades, que de simples não tem nada. Reduzir, organizar, tempo, aprender, diferenças, contexto, emoção, confiança são princípios de diferentes níveis de aplicação que montam o conceito da simplicidade (Maeda, 2006).

Reduzir

O primeiro princípio, reduzir, aponta para uma redução conscienciosa, um equilíbrio entre o quanto deve ser retirado e o quanto pode ser retirado. Assim, deve ser removido tudo aquilo que não se ache necessário, porém deve-se ter sempre em consideração que o que para alguns utilizadores não é importante, para outros pode ser. É desta forma que se torna crucial incluir na fase de avaliação dos conceitos do produto a experiência do utilizador. A simplicidade, trata-se de um princípio que requer ir ao essencial, ir direto ao que importa e omitir o desnecessário, enfatizando o que é importante (Rams, 1984).

Organizar

Organizar refere-se à configuração dos elementos do produto. Este princípio apela à necessidade de se organizar os componentes visuais do produto, nomeadamente os elementos que entram em contacto com o utilizador desse produto. Numa primeira abordagem, o sentido da visão é aquele que mais contribui para uma “atratividade” no sentido da clara percepção ou compreensão das suas partes e funções. A percepção visual que temos de determinado objeto obedece a padrões mentais que nos ajudam a dar significado à imagem e que derivam dos estímulos visuais que ao longo do nosso desenvolvimento vamos experimentando.

Tempo

“When forced to wait, life seems unnecessarily complex. Savings in time feel like simplicity. And we are thankfully loyal when it happens, which is rare.”⁸ (Maeda, 2006)

Neste contexto, o tempo é percebido como um ponto agregador dos outros conceitos. Se a preocupação inicial é a de equilibrar o nível de simplicidade e complexidade que um produto pode adquirir, face à percepção que o utilizador irá ter perante o produto, então o tempo pode ajudar a estabelecer a importância dos outros princípios. Assim, a organização simplificada das partes contribui para otimizar o tempo que o utilizador vai utilizar para procurar as informações nos produtos que lhe permitem executar as ações ou tarefas de forma relativamente rápida.

Aprender

Neste ponto propõe-se que o utilizador deva ter um conhecimento mínimo para compreender e realizar a tarefa ou ação num produto, considerando-a fácil de executar. No entanto, deve-se ponderar a variedade de conhecimento dos utilizadores. Desta forma, subentende-se que um produto poderá proporcionar estratégias igualmente diferenciadas para diversos níveis de conhecimento. Para a montagem de um móvel, por exemplo, além do manual de instrução, vídeos explicativos poderão ser uma ferramenta útil para simplificar o processo.

Diferenças

“Nobody wants to have only simplicity. Without the counterpoint of complexity, we could not recognize simplicity when we see it. Our eyes and

⁸ Tradução livre do autor: “Quando forçada a esperar, a vida parece desnecessariamente complexa. Poupar tempo parece simplicidade. E felizmente somos leais quando isso acontece, o que é raro.”

*senses thrive, and sometimes recoil, whenever we experience differences.”*⁹ (Maeda, 2006)

Neste contexto da simplicidade, a diferença pode ser representada pela presença de contraste. Este princípio sugere que a simplicidade também requer complexidade. Essencialmente, implica que tanto a simplicidade quanto a complexidade devem ser percebidas para que a distinção seja reconhecida pelo utilizador do produto.

Contexto

*“The opportunity lost by increasing the amount of blank space is gained back with enhanced attention on what remains. More white space means that less information is presented. In turn, proportionately more attention shall be paid to that which is made less available. When there is less, we appreciate everything much more.”*¹⁰ (Maeda, 2006)

Neste ponto destaca-se a relevância do espaço vazio ou aparentemente sem utilidade. Em vez de ser apenas uma área de exclusão para favorecer os elementos principais de interferências externas, esse vazio deve ser preservado para ajudar o utilizador a concentrar-se nos elementos que lhe interessam. No entanto, para que isso seja possível, o contexto no qual esses elementos estão inseridos deve facilitar essa concentração. Desta forma, é necessário manipular a hierarquia de planos: se o elemento em primeiro plano for mais importante e exigir a atenção do utilizador, então o segundo plano deve servir de apoio ao primeiro. Por outro lado, se o conjunto for mais

9 Tradução livre do autor: ninguém quer ter apenas simplicidade. Sem o contraponto da complexidade, não poderíamos reconhecer a simplicidade quando a vemos. Os nossos olhos e sentidos prosperam e, por vezes, recuam sempre que experimentamos diferenças.

10 Tradução livre do autor: A oportunidade perdida com o aumento da quantidade de espaço em branco é recuperada com maior atenção ao que resta. Mais espaço em branco significa que é apresentada menos informação. Por sua vez, proporcionalmente mais atenção deverá ser dada àquilo que é menos disponível. Quando há menos, valorizamos tudo muito mais.

importante do que o(s) elemento(s), então os planos devem misturar-se de forma cumulativa. Pode-se verificar este princípio em várias áreas do design, no caso de um relógio analógico, por exemplo, podemos considerar os ponteiros como elementos do primeiro plano, já que são os principais indicadores do tempo. O mostrador, por outro lado, pode ser visto como parte do segundo plano, fornecendo o fundo sobre o qual os ponteiros se destacam. Esta distinção entre primeiro e segundo plano ajuda a garantir que os elementos mais importantes se destaquem e sejam facilmente reconhecidos pelo utilizador.

Emoção

*“More emotions are better than less. When emotions are considered above everything else, don't be afraid to add more ornament or layers of meaning.”*¹¹(Maeda, 2006)

Neste ponto, destaca-se a importância da conexão emocional entre os utilizadores e os produtos. Conceitos como simpatia e empatia, afetam a forma como os utilizadores interagem com os objetos. A simpatia, vista como a afinidade e a identificação entre o utilizador e o produto, desempenha um papel crucial na avaliação da sua “facilidade de leitura”, que se considera estar compreendida entre a estética e a utilidade. Por outro lado, a empatia refere-se à capacidade de compreender emocionalmente um objeto, como a percepção do simples ou do complexo. Estes aspetos são fundamentais para entender como os utilizadores interagem e se relacionam com os produtos. *“The combination of a simple object together with a host of optional accessories gives consumers the benefit of expressing their feelings and feelings for their objects.”*¹² (Maeda, 2006).

11 Tradução livre do autor: Mais emoções são melhores do que menos. Quando as emoções são consideradas acima de tudo, não tenha medo de acrescentar mais ornamentos ou camadas de significado.

12 Tradução livre do autor: A combinação de um objeto simples com uma série de acessórios opcionais dá ao consumidor o benefício de expressar os seus sentimentos e sentimentos pelos seus objetos.

Maeda também explora o conceito de codesign, onde os utilizadores têm a capacidade de conferir características emocionais aos produtos. São destacados como os acessórios opcionais oferecem aos consumidores a oportunidade de expressar os seus sentimentos em relação aos objetos. Desta forma, o autor enfatiza a importância da emoção na experiência do utilizador e na percepção do design de um produto.

Confiança

“The more a system knows about you, the less you have to think. Conversely, the more you know about the system, the greater control you can exact.”¹³ (Maeda, 2006)

O princípio da confiança, trata, por um lado, da tensão entre o esforço necessário para aprender sobre um sistema e, por outro, a confiança oferecida pelo sistema. Se formos ver a definição de confiança ao dicionário, diz-nos que significa ter uma convicção firme na “fiabilidade, honestidade, eficácia e lealdade”. Ao aplicarmos essa definição ao design de um produto, podemos supor que o aumento da confiança dos utilizadores pode resultar numa relação melhor com o produto ou marca. Maeda compara a confiança à sensação de conforto que se tem ao pressionar um botão num dispositivo eletrónico e saber que a tarefa será realizada com sucesso. Este conceito ilustra a importância da confiança na usabilidade dos produtos, pois a certeza de que uma ação será efetuada corretamente aumenta a confiança do utilizador no produto.

13 Tradução livre do autor: Quanto mais um sistema souber sobre si, menos terá de pensar. Por outro lado, quanto mais souber sobre o sistema, maior controlo poderá exercer.

Conclusão - Simplicidade

Uma certa forma de ver a Simplicidade tem a ver com viver a vida com mais sabedoria e menos sofrimento. No entanto, alcançar a simplicidade muitas vezes requer um profundo entendimento da complexidade subjacente ao problema que está para ser resolvido.

A complexidade pode surgir de várias fontes, como requisitos técnicos, restrições no design, expectativas dos utilizadores e interações entre diferentes partes do sistema de um produto. Portanto, simplificar um produto muitas vezes envolve navegar por essas complexidades e encontrar soluções que equilibrem a funcionalidade e usabilidade.

É importante reconhecer que a simplicidade não significa necessariamente remover todos os recursos ou tornar o produto superficial. Pelo contrário, trata-se de encontrar o equilíbrio certo entre fornecer funcionalidade adequada e evitar sobrecarregar o utilizador com opções excessivas ou informações irrelevantes.

A reflexão integrada neste ponto pretende demonstrar como, a simplicidade no design se relaciona com os temas discutidos nos outros capítulos. Por exemplo, no contexto da sustentabilidade, a simplificação pode levar a produtos mais eficientes no que diz respeito à minimização do uso de recursos e materiais. Além disso, ao considerar a relação produto-utilizador, a simplicidade pode tornar a interação com o produto mais intuitiva e agradável, melhorando a experiência do utilizador.

Uso da cor

A interação entre utilizador e produto é significativamente influenciada pela cor, que desempenha um papel essencial na transmissão de mensagens e na orientação de utilização.

A cor, quando relacionada com o produto, é um tema. No design de produto, ao aplicar cores de forma apropriada e equilibrada, é possível obter resultados variados, baseados em critérios de diferenciação. Na relação cor-produto, a primeira pode contribuir para as funções práticas, estético-formais, indicativas e simbólicas. Aquando da aplicação cromática no produto, é necessário considerar o aspeto funcional da cor, que se encontra ligado à comunicação visual, à psicologia, e, ainda às exigências da forma, às propriedades do material utilizado e ao papel atribuído ao objeto assim como à tarefa (Munari, 2006).

A cor pode modelar um objeto e colocá-lo numa posição harmónica na sua envolvente, pode diferenciar elementos, pode conter, unificar, equalizar, acentuar, sublinhar ou realçar as proporções (Silva, 2006).

A cor tem um grande impacto na perceção de um produto, muitas vezes, pode ser dominante em relação a outras características como forma, pelo menos numa primeira leitura (Herriott, 2022). A cor pode tornar um objeto visualmente mais interessante e esteticamente agradável, como também reforçar a sua organização e o significado dos seus elementos funcionais. No caso das calculadoras representadas na figura 21, é perceptível como a cor foi usada para facilitar a perceção dos botões. No lançamento do primeiro iPhone em 2007, as cores atribuídas à calculadora são claramente semelhantes às utilizadas na calculadora Braun lançada 30 anos antes, entendida por ser uma referência eficiente. Pode-se desta forma afirmar que a cor foi utilizada para comunicar funções específicas e criar uma melhor organização e hierarquia, diferenciando os botões principais dos secundários, tornando a interação mais clara e intuitiva.



fig.21- Calculadora Braun ET 44 (1977) e iPhone (2007)

A aplicação da cor é frequentemente usada, de forma intencional ou não, como affordance. De forma a serem eficazes, devem comunicar através dos sentidos (perceção) para sugerir a possibilidade de ação, gerando assim informação perceptual (Gibson, 2015). As affordances cromáticas evocam uma interação intuitiva com o produto, seja um toque, um ajuste ou pressão. Este facto está presente em vários produtos da Braun, como a calculadora já apresentada, onde a cor principal é acromática - preto, branco, cinzento ou metálico - mas os apontamentos de cor são exclusivamente utilizados em detalhes para destacar e chamar a atenção a uma função do produto ou controlos operacionais (Braun, 2015).

As cores também podem receber significados que, por norma, são atribuições feitas por associações psicológicas. Nestas atribuições, as relações são muitas vezes baseadas em semelhanças, como o caso da associação de cores quentes - laranja, vermelho, amarelo, com o calor ou o sol (Caivano, 1998). Um exemplo de destaque destas associações é o caso das torneiras, nas quais existem duas cores representativas da temperatura da

água, assinalado de cor azul para temperaturas baixas e vermelho para temperaturas elevadas.

Se aplicada incorretamente, a cor pode prejudicar seriamente a forma e função do produto (Butler, Holden, & Lidwell, 2003). Ao escolher a cor para um produto, é essencial considerar quem é o vendedor e o cliente final. Assim, o desenvolvimento de objetos deve observar, na parte cromática, os contextos locais e de mercado, bem como as funções específicas do produto. Além disso, é importante avaliar como as cores escolhidas afetarão a percepção visual dos consumidores e como isso influenciará as suas decisões de compra, já que, primeiramente, é preciso reconhecer que na percepção visual a forma não se dissocia da cor, complementam-se, uma não é percebida sem a outra.

As aplicações da cor exigem que o design seja visto, compreendido e comunique uma determinada mensagem. No entanto, as considerações sobre cores podem ser totalmente diferentes. A cor da embalagem de um produto de supermercado é, provavelmente, escolhida em relação a outros produtos. Se a cor da embalagem de todos os outros concorrentes forem "rosa e roxo", então talvez o "laranja" seja uma escolha melhor. A cor ajuda o produto a se destacar, este é um exemplo de como o contexto influencia o conceito, bem como cria uma ideia que é específica do contexto (Stone, Adams, & Morioka, 2006).

Comparação de Cozinhas: Influência das Cores no espaço e Considerações sobre a Longevidade



fig.22- Cozinha 1



fig.23- Cozinha 2

Cozinha 1

A primeira cozinha é caracterizada por uma paleta de cores neutras e naturais, com predominância de branco e alguns detalhes em cinza claro e madeira natural.

Influência das cores:

- 1-** O uso de branco e cores claras pode fazer o espaço parecer maior e mais arejado, ideal para cozinhas menores ou para quem procura uma sensação de espaço aberto.
- 2-** As cores neutras transmitem uma sensação de calma e serenidade, proporcionando um ambiente tranquilo e acolhedor.
- 3-** A neutralidade das cores permite maior flexibilidade na decoração e na adição de elementos decorativos, podendo ser facilmente ajustada com acessórios coloridos ou plantas.

Longevidade da cor:

- 1-** Cores neutras tendem a ser mais intemporais, mantendo-se relevantes e elegantes por um período mais longo, independentemente das tendências de design que surgem e desaparecem.
- 2-** As cores neutras são geralmente mais fáceis de manter, pois pequenas manchas e arranhões são menos perceptíveis, contribuindo para uma aparência mais duradoura e menos necessidade de retoques frequentes.

Cozinha 2

A segunda cozinha apresenta um uso ousado e vibrante de cores. Com armários em tons de verde, azul, vermelho, laranja, e uma bancada em mármore com veios contrastantes.

Influência das cores:

- 1-** As cores vibrantes podem fazer o espaço parecer mais energético e dinâmico, ideal para quem gosta de um ambiente ativo e inspirador.
- 2-** A variedade de cores pode estimular a criatividade e tornar o espaço mais divertido e convidativo.
- 3-** Diferentes cores nos armários ajudam a criar uma sensação de divisão e organização dentro do espaço, destacando diferentes áreas de armazenamento e uso.

Longevidade da cor:

- 1-** Cores vibrantes e ousadas podem tornar-se ultrapassadas mais rapidamente, uma vez que as tendências de design mudam frequentemente. Isso pode levar à necessidade de renovação mais cedo do que em espaços com paletas mais neutras.
- 2-** Cores intensas podem mostrar sinais de desgaste mais rapidamente, como desbotamento ou arranhões, especialmente em áreas de alto uso como a cozinha.

Considerações finais - Influência das Cores no espaço e Considerações sobre a Longevidade

A cor pode influenciar significativamente a atmosfera e a funcionalidade de um espaço. Enquanto a primeira cozinha com cores vibrantes cria um ambiente enérgico e estimulante, a segunda cozinha com uma paleta neutra oferece uma sensação de tranquilidade e amplitude. Além disso, a escolha de cores impacta a longevidade estética do espaço: cores neutras oferecem maior durabilidade visual e relevância intemporal, enquanto cores vibrantes podem exigir atualizações mais frequentes para manter o espaço moderno e agradável.

*"(...) consumers know that adding a few patterned pillows or painting a wall behind the gray sofa garnet red is less expensive than replacing the furniture. They can also buy everyday items in a wide array of hues, adding a "pop" of color without breaking the bank."*¹⁴(Eiseman, 2017)

Ao considerar a longevidade da cor num espaço, é importante equilibrar as preferências pessoais e culturais, com a sustentabilidade e a durabilidade das escolhas de design.

A cor pode ser dividida em duas categorias distintas: cor como superfície aplicada e cor como parte integrante de um material, que pode ser influenciada pelo acabamento do mesmo. Stefan Diez, no sistema modular "RGB" que desenvolveu para a marca Burgbad em 2019, utiliza a cor e a transparência como uma das características principais do produto. O produto é composto por painéis de vidro semitransparente, estes que são fixados nos trilhos verticais de montagem. O produto dá a liberdade criativa ao utilizador de criar diversas composições e diferentes camadas de cor que gera diferentes gamas de matizes, de sutis a mais vibrantes. O uso da cor também

14 Tradução livre do autor: (...) o consumidor sabe que juntar umas almofadas estampadas ou pintar uma parede atrás do sofá cinzento de vermelho granada sai mais barato do que trocar os móveis. Também podem comprar artigos de uso diário numa grande variedade de tons, adicionando um "pop" de cor sem gastar muito.

desencadeia uma interação interessante com a luz, as superfícies refletem a luz criando sombras e brilho que adicionam profundidade e movimento visual às peças. A abordagem da cor no projeto RGB demonstra que pode ser explorada de uma forma menos convencional, tornando-se um elemento de diferenciação e uma forma de expressão e comunicação.

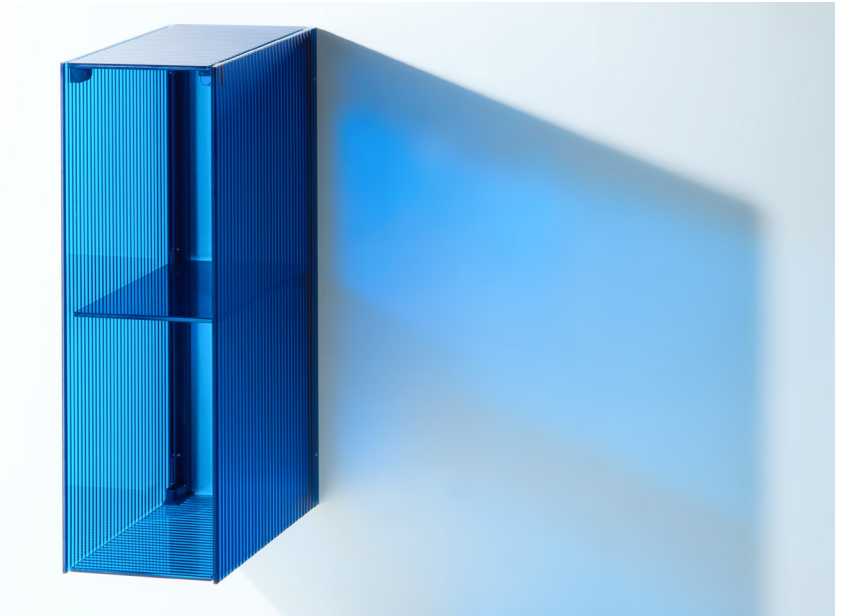


fig.24- Módulo RGB

*"Beauty is no quality in things themselves: It exists merely in the mind which contemplates them; and each mind perceives a different beauty"*¹⁵(Hume, 1757). É importante lembrar que quando falamos da aparência de um produto, estamos nos a referir à nossa percepção do mesmo. A percepção de beleza é subjetiva e depende da maneira que cada pessoa interpreta e aprecia as qualidades visuais específicas do objeto (Baxter, 2000).

15 Tradução livre do autor: A beleza não é uma qualidade nas próprias coisas: existe apenas na mente que as contempla; e cada mente percebe uma beleza diferente

Conclusão - Uso da Cor

A percepção da cor é profundamente pessoal e pode ser influenciada por uma série de fatores, incluindo cultura, experiências pessoais, contextos sociais e até mesmo estados emocionais. Por exemplo, uma cor que pode ser calma e agradável para uma pessoa pode ser inquietante ou desagradável para outra. Isto deve-se ao fato de que as nossas experiências de vida e associações pessoais moldam a maneira como respondemos a diferentes estímulos visuais.

As diferentes culturas têm associações com cores que variam amplamente. O branco, por exemplo, é frequentemente associado à pureza e ao casamento em muitas culturas ocidentais, enquanto que, em algumas culturas asiáticas pode ser associado ao luto e à morte. Da mesma forma, o vermelho pode simbolizar boa sorte e celebração em algumas culturas orientais, enquanto pode ser percebido como um sinal de perigo ou alerta em outras. As experiências individuais também desempenham um papel crucial. Alguém que cresceu numa casa pintada de azul pode associar essa cor a conforto e segurança, enquanto outra pessoa pode associar a mesma cor a uma experiência negativa.

O contexto em que a cor é vista também pode alterar a percepção. Uma cor vibrante como o laranja pode ser energizante num ambiente de trabalho criativo, mas pode ser opressiva num quarto destinado ao descanso. Dada a subjetividade inerente à percepção da cor, é crucial que os designers estudem profundamente o seu público-alvo ao fazer as escolhas de cor. Esse entendimento pode ser alcançado através de pesquisas de mercado, estudos de comportamento do consumidor e análises culturais. Compreender as preferências do público pode ajudar a escolher cores que ressoam emocionalmente com eles. Por exemplo, num produto destinado para crianças, cores vivas e alegres podem ser mais eficazes, enquanto um público adulto pode preferir tons mais suaves e sofisticados.

Hume sublinha uma verdade fundamental sobre a percepção da beleza e da cor: elas existem na mente do observador e variam de pessoa para pessoa. Reconhecer essa subjetividade e integrar uma compreensão profunda do público-alvo nas decisões de design pode levar a escolhas de cor que

não apenas atraem visualmente, mas também criam conexões emocionais positivas e duradouras.

A partir da análise dos estudos e exemplos apresentados, podemos concluir que a relação da estética com a função no design tem um impacto significativo na percepção e usabilidade dos produtos. A estética desempenha um papel fundamental na forma como os produtos são percebidos e aceites pelos utilizadores, influenciando a sua resposta emocional e atratividade pelo produto.

Através desta análise parece-nos claro que a estética não é apenas um fator secundário ou superficial, mas sim uma característica que afeta diretamente a experiência do utilizador na utilização e compreensão de um produto.

Produto Modular

Com base no conhecimento adquirido até ao momento, entende-se que a incorporação de uma estrutura modular num produto pode representar uma estratégia eficaz para alcançar um tempo de vida útil potencialmente maior e permitir uma desmontagem, remodelação e reciclagem eficaz por partes. Isso ocorre devido à facilidade de manutenção, substituição, atualização ou adaptação dos módulos do produto. Cada módulo representa uma unidade funcional, que conjuntamente com os restantes módulos contribui para o funcionamento de um sistema. Desta forma, um sistema modular é composto por unidades ou módulos que são projetados separadamente para executar uma ou mais funções no sistema (Martins J. , 2002).

Para Ulrich e Eppinger (2016), um produto é considerado modular quando cada elemento funcional é exercido por um único módulo, onde existem ligações entre os restantes módulos podendo ou não estes terem as mesmas funções. Este tipo de estrutura permite que seja alterado ou modificado um dos módulos sem que seja necessário alterar outros para que o produto funcione perfeitamente. Ao permitir alterar componentes de um sistema sem ser necessário refazer na sua totalidade, torna os sistemas modulares flexíveis, adaptáveis e capazes de evoluir, no sentido de alcançar necessidades específicas dos utilizadores. A eficácia de um sistema modular está dependente de uma clara informação dos aspetos visíveis da sua estrutura, pois a complexidade visível poderá pôr em causa a sua utilização intuitiva. Desta forma, "os módulos devem ser concebidos de modo a ocultar a sua complexidade interna e a interagir com outros módulos através de interfaces simples" (Lidwell, Holden, & Butler, 2010, p. 160).

Produto modular e o utilizador

O processo de desenvolvimento de um novo produto começa com a identificação das necessidades dos utilizadores. Na lógica da modularidade, a estratégia envolve a divisão desse conjunto de necessidades em módulos independentes e a encontrar uma solução formal, funcional e de relacionamento num sistema modular. É crucial conceber esse sistema com caracte-

rísticas de adaptabilidade e versatilidade, de modo a disponibilizar soluções suficientes para as necessidades dos utilizadores.

"As relações que estabelecem entre os utilizadores e o produto modular são de facto de cumplicidade em que um modifica e o outro se deixa modificar" (Martins J. , 2002). Todas as ações que um utilizador pode efetuar num produto modular, permitem-lhe decidir o que deseja e como deseja a qualquer momento. Nesta tipologia de produto, o utilizador tem a opção de adquirir apenas o que necessita no momento, tendo a possibilidade adquirir, no futuro, outras funções, isto se reconhecer que a introdução desses módulos lhe permite obter o que precisa. Esta particularidade possibilita ter um maior controlo espacial, funcional, estético e até económico. Estas características são visíveis no sistema modular "New Order 2.0", projetado por Stefan Diez para a marca HAY. Segundo o designer, o produto foi desenvolvido para responder aos requisitos de um ambiente de escritório movimentado e em constante mudança, permitindo que as pessoas se envolvam de forma mais eficaz no seu espaço de trabalho. O sistema permite que os utilizadores criem configurações personalizadas para atender às suas necessidades específicas de armazenamento (Diez, 2012).



fig.25- New Order 2.0



fig.26- New Order 2.0

Através da relação que pode ser estabelecida entre o utilizador e um produto modular, é provável que este adquira um entendimento mais profundo do produto. Esse maior entendimento, por sua vez, aumentará o apego ao produto, permitindo a improvisação e o aprimoramento tanto em termos de funcionalidade quanto de gosto pessoal. Uma estratégia importante a ampliar no design para a longevidade é o valor que o produto proporciona aos clientes, por exemplo, fornecendo novos serviços ou abrangendo novas di-

mensões emocionais ou sociais que permitam ao produto diferenciar-se de outros no mercado e, assim, consolidar a sua forte posição no mercado (Haase & Laursen, 2023). Um exemplo notável de um produto modular orientado para a longevidade é produzido pela empresa Vitsoe, o sistema de prateleiras 606 desenvolvido por Dieter Rams em 1960. A Vitsoe promove os seus produtos como um “investimento para a vida” e sublinha que o mobiliário se move com a pessoa e se adapta às mudanças na sua vida. Cada elemento do sistema é feito para durar o maior tempo possível, e isso inclui o serviço ao longo da vida. A visão da Vitsoe sobre a longevidade do produto é descrita com muita precisão nos seus próprios termos: “Viver melhor, com menos, que dura mais” (Vitsoe, s.d.).



fig.27- 606 Universal Shelving System

Conclusão - Produto Modular

Um produto modular é caracterizado pela capacidade de ser desmontado e reconfigurado em diferentes arranjos físicos e funcionais, permitindo aos utilizadores personalizá-lo de acordo com as suas necessidades e preferências específicas. Outra característica importante do produto modular relaciona-se com o facto de os componentes modulares poderem ser projetados independentemente uns dos outros. Devido a esta independência, fazer inovações no produto pode ser facilitado com a introdução de um novo módulo que permita, por exemplo, novas soluções funcionais. O mesmo pode acontecer com soluções estéticas. Esta independência que a estrutura do produto modular adquire permite, também, criar e testar diferentes soluções funcionais, desde que os módulos respeitem algumas regras de construção como as interfaces do sistema. Outro ponto a favor na conceção modular do produto relaciona-se com a maior facilidade em solucionar problemas. Ao surgir alguma anomalia num componente modular, este pode ser intervençionado sem que tal afeta os outros componentes.

As vantagens para os utilizadores parecem ser evidentes ao avaliar pela possibilidade de atualização do produto modular, proporcionando uma experiência de uso personalizada, permitindo que adaptem os produtos conforme as suas necessidades que mudam ao longo do tempo. Por exemplo, um móvel modular pode ser reorganizado para se adequar a diferentes espaços e usos, enquanto dispositivos eletrônicos modulares permitem atualizações e reparos facilitados, evitando a necessidade de substituição completa. Esta adaptabilidade melhora a funcionalidade e conveniência do produto, resultando em uma maior satisfação do consumidor.

A modularidade aplicada aos produtos tem um impacto significativo na longevidade dos mesmos. A possibilidade de substituir ou atualizar componentes individuais em vez de descartar o produto inteiro contribui para uma maior durabilidade. Essa característica não só reduz o desperdício e os custos para os consumidores, mas também promove práticas mais sustentáveis ao diminuir a quantidade de resíduos. Em um contexto de crescente preocupação ambiental, a modularidade representa um passo importante para um consumo mais consciente e responsável.

Deste modo, os produtos modulares representam uma evolução significativa no design de bens de consumo, oferecendo personalização, adaptabilidade e sustentabilidade. A adoção de um design modular é uma escolha estratégica que beneficia tanto as empresas quanto os utilizadores, promovendo um futuro mais sustentável e centrado nas necessidades dos consumidores.

Conclusão - Capítulo 2

No capítulo 2, abordou-se a importância crucial da relação entre o produto e o utilizador, enfatizando como essa interação influencia diretamente a aceitação e a durabilidade do produto. Explorou-se a interação entre forma e função, destacando que um produto deve equilibrar ambos os elementos para alcançar não só a atratividade visual, mas também a funcionalidade. Além disso, examinou-se o papel da cor no design de produtos, evidenciando como a escolha adequada da cor pode afetar a percepção do utilizador e a usabilidade do produto.

A modularidade foi outro tema central, destacando-se como uma abordagem que não apenas facilita a personalização e adaptação dos produtos às necessidades mutáveis dos utilizadores, mas também promove a sustentabilidade ambiental ao permitir a substituição e atualização de componentes individuais.

Refletindo sobre o design focado na longevidade dos produtos, é evidente que essa abordagem pode contribuir significativamente para a sustentabilidade ambiental. Produtos projetados para durar reduzem a necessidade de substituição frequente, diminuindo o desperdício e o consumo de recursos naturais. Além disso, um design duradouro incita a uma relação mais significativa entre o produto e o utilizador, promovendo uma valorização e apego emocional que se traduz num cuidado maior com o produto.

Adotar estes princípios de design apresenta tanto desafios quanto oportunidades para designers e fabricantes. Entre os desafios estão a necessidade de inovar constantemente, integrar tecnologias emergentes e responder às mudanças nas atitudes dos consumidores em relação à sustentabilidade. A visão de Donald Norman sobre design centrado no utilizador é

essencial para criar produtos intuitivos e emocionalmente envolventes. Da mesma forma, os princípios de "Cradle to Cradle" propostos por William McDonough e Michael Braungart oferecem uma estrutura de trabalho para criar produtos que sejam inteiramente recicláveis ou compostáveis, promovendo um ciclo de vida sustentável.

Ezio Manzini, com a sua perspectiva no design sustentável e inovação social, ressalta a importância de envolver as comunidades e criar soluções que não só atendam às necessidades dos utilizadores, mas também promovam práticas sustentáveis. Isto destaca a necessidade de uma abordagem colaborativa e multidisciplinar no desenvolvimento de produtos.

O futuro do design de produtos está intrinsecamente ligado às tendências emergentes, como a integração de inteligência artificial, a impressão 3D e a economia circular. À medida que os consumidores se tornam mais conscientes da sustentabilidade e da durabilidade dos produtos, há uma oportunidade para que designers e fabricantes liderem essa mudança, desenvolvendo produtos que não só sejam ecologicamente responsáveis, mas também profundamente conectados às necessidades e valores dos utilizadores.

Em suma, este capítulo sublinhou a importância de uma abordagem holística no design de produtos, onde a estética, a função, a modularidade e a sustentabilidade são integradas para criar produtos que sejam não apenas funcionais e atraentes, mas também duráveis e ecologicamente responsáveis. Os desafios são significativos, mas as oportunidades de inovar e liderar um futuro mais sustentável e centrado no utilizador são igualmente promissoras.

Capítulo 3 - Casos de estudo

A partir dos conhecimentos adquiridos e das reflexões realizadas nos capítulos anteriores, este capítulo destina-se a analisar casos de estudo. Esta análise tem como base os princípios apresentados e conceitos associados à área do mobiliário versátil e sistemático investigados. Os casos selecionados, a Útil com o produto “Plié” desenvolvido pelo estúdio de design From Industrial Design, e a Herman Miller com o produto “OE1 Workspace Collection” desenvolvido pelo estúdio de design Industrial Facility, são exemplos relevantes para o tema da investigação.

A Útil destaca-se pela sua abordagem sistemática e adaptável, permitindo que os produtos se ajustem a diversas necessidades e ambientes, o que prolonga a sua utilidade e relevância ao longo do tempo. Por outro lado, a Herman Miller é reconhecida por integrar de forma exemplar a estética e a função, desenvolvendo produtos que não respondem apenas às necessidades utilitárias dos utilizadores, mas também enriquecem as suas experiências quotidianas através de produtos elegantes e funcionais. A empresa é conhecida pelas suas inovações em ergonomia e sustentabilidade, aspetos que são fundamentais para a aceitação e longevidade dos seus produtos no mercado.

Os objetivos específicos desta análise incluem a compreensão de como a modularidade, a relação estética-função, os métodos de produção e os métodos de montagem contribuem para a longevidade dos produtos. Pretende-se avaliar como estes aspetos influenciam a aceitação e a usabilidade dos produtos no mercado atual, além de identificar oportunidades de melhoria e potenciais ameaças que possam ser evitadas no desenvolvimento do projeto desta investigação. A modularidade, por exemplo, não só permi-

te uma adaptação contínua às necessidades dos utilizadores, mas também promove a sustentabilidade ao reduzir a necessidade de descarte dos produtos.

Esta análise alinha-se com as questões de pesquisa e hipóteses estabelecidas no início do trabalho, procurando determinar de que maneira o design pode transcender o desenvolvimento contínuo de produtos para criar soluções que sejam simultaneamente utilitárias e esteticamente agradáveis. Ao analisar as forças, fraquezas, ameaças e oportunidades (S.W.O.T.)¹⁶ dos produtos, será possível identificar padrões e práticas que podem ser aplicados ou evitados em projetos futuros, contribuindo para um mercado de mobiliário mais eficaz e atraente.

Desta forma, a escolha dos casos de estudo, Útil e Herman Miller, não só contextualiza o tema geral da investigação, mas também oferece percepções sobre como o design pode ser utilizado para criar produtos que são duráveis, adaptáveis e esteticamente agradáveis. Este capítulo agrega os conhecimentos adquiridos na pesquisa realizada nos capítulos anteriores, e desafia os designers a pensar além do convencional, considerando como a integração da estética e da função, juntamente com métodos eficientes de produção e montagem, pode contribuir para a criação de produtos que não só respondem às necessidades utilitárias, mas também enriquecem a vida dos utilizadores.

16 S.W.O.T.: Ferramenta estratégica utilizada para identificar e avaliar os pontos fortes (*Strengths*), pontos fracos (*Weaknesses*), oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) de uma organização, projeto ou situação. É utilizada para compreender melhor o ambiente interno e externo e para planejar estratégias eficazes.

OE1 Workspace Collection

Designer: Industrial Facility (Sam Hecht, Kim Colin)

O projeto OE1, desenvolvido para a marca Herman Miller em 2020, é uma coleção de objetos entendida como uma nova abordagem para um local de trabalho.

O desenvolvimento do projeto teve início no contacto direto dos designers com as pessoas e o espaço para que lhes foi proposto projetar, de modo a entender o estado atual do mobiliário de escritório e do ambiente do local de trabalho. Com base nos estudos e viagens de Hecht e Colin, afirmam que as empresas procuram adaptar o que usam de modo que reflita mais da sua identidade particular. Apontaram igualmente que se registava uma constante necessidade de mudança e adaptação do espaço para responder às necessidades espontâneas. (Hecht & Colin, 2020)

*“One thing we noticed is that day one, the furniture is installed—and day two, things needed to be changed,”*¹⁷ (Hecht, 2020)

Perante as causas expostas a dupla encontrou um caminho para o desenvolvimento de um projeto que os impulsionou para a agilidade e capacidade de responder a mudanças rápidas que surgem nestes ambientes. Entenderam que seria necessário responder vários patamares, como a organização e instalação, tendo sempre em especial atenção as pessoas. O projeto OE1 surgiu em tempos pandémicos, mostrando-se mais uma vez que a flexibilidade é algo essencial nas nossas vidas e em espaços de trabalho. O projeto OE1 é uma coleção composta por uma grande variedade de produtos: mesas de diferentes características e variações; carrinho de armazenamento; cavalete móvel, trilho de parede com painéis ajustáveis, acessórios de divisão de espaço, entre outros. Para este caso estudo será abordado em

¹⁷ Tradução livre do autor: Uma coisa que notámos é que no primeiro dia os móveis estão instalados - e no segundo dia, as coisas precisavam de ser trocadas,

particular o carrinho de armazenamento, por se ter entendido que, dentro desta coleção, é o produto mais adequado para esta investigação.

O carrinho de armazenamento é considerado a melhor opção de estudo por diversas razões. Primeiramente, a sua modularidade e flexibilidade destacam-se como características essenciais, permitindo que este seja adaptado a diferentes contextos e necessidades, seja em ambientes domésticos ou profissionais. Esta adaptabilidade alinha-se diretamente com a investigação sobre mobiliário versátil e sistemático, fornecendo um exemplo claro de como um produto pode ser reconfigurado para atender a múltiplas funções e utilizadores. Outro aspecto que torna o carrinho de armazenamento particularmente relevante é a sua facilidade de produção e montagem. O estudo das técnicas utilizadas na fabricação e montagem do carrinho oferece insights valiosos sobre como a eficiência nos processos de produção pode influenciar a sustentabilidade e a longevidade do produto.

OE1 Storage Trolleys

Preço: 315 até 521 euros

Descrição do objeto:

*“I think it’s a functional toolbox for the individual on the floor. It can have a cushion. You could put shoes in it. You could store papers in it. You could put your bag in it. It has a lot of possibility, but it also acknowledges the new spatial constraints, so it doesn’t get in the way.”*¹⁸ (Colin, 2020)

OE1 storage trolley é apresentado com 5 variantes, que proporcionam um armazenamento versátil e agilidade, movendo-se através de rodízios

¹⁸ Tradução livre do autor: Penso que é uma caixa de ferramentas funcional para o indivíduo que está no local. Pode ter uma almofada. Poderia colocar sapatos nele. Poderia armazenar papéis nele. Poderia colocar a sua bolsa nela. Tem muitas possibilidades, mas também reconhece as novas restrições espaciais, por isso não atrapalha.

implementados na sua estrutura. Devido à sua aparência sutil e uma ampla variedade de cores disponíveis, torna-se harmonioso junto de outros objetos que não pertencem à coleção. Hecht (2020) afirma que atualmente esta é uma dimensão bastante importante, considerando que os objetos devem ser capazes de se adaptarem a diferentes ambientes e situações, não importando o local em que se situam. Esta ideia parte dos designers com o intuito de estabelecer a ideia de um sistema aberto.

*"What we're doing with OE1 is, we're reevaluating what a system is by making sure that each product is not reliant on another to function, even though they can work together"*¹⁹(Hecht, 2020)

*"(OE1) is designed to 'work with' itself or alongside other pieces, in existing landscapes."*²⁰ (Colin, 2020)



fig.28- OE1 Storage Trolleys

19 Tradução livre do autor: O que estamos a fazer com o OE1 é reavaliar o que é um sistema, garantindo que cada produto não depende de outro para funcionar, mesmo que possam trabalhar em conjunto

20 Tradução livre do autor: (OE1) foi concebido para 'trabalhar consigo próprio ou ao lado de outras peças, em paisagens existentes.

O produto demonstra uma boa oportunidade no mercado tendo em conta as possibilidades de personalização e opções. O seu principal fator de benefício básico culmina na variedade de diferentes modos de arrumação/ contentores num único *trolley*.



fig.29- Variações OE1 Storage Trolleys

Com base nestas 3 configurações o cliente tem a possibilidade de adicionar 4 diferentes acessórios no topo do carrinho: forro, organizador, tampo almofadado e um gancho para malas. Além destes acessórios, tem a opção de gaveta com fecho e carrinho sem rodízios.



fig.30- Forro



fig.31- Organizador



fig.32- Gancho para mala



fig.33- Almofada superior

Montagem

Para além de todas as suas possibilidades, o produto não deve ser apenas compreensível ao consumidor em termos de funcionalidades, deve igualmente manter-se claro na sua montagem e desmontagem, caso o consumidor necessite de trocar algum elemento. Por meio da vista explodida, o trolley apresenta uma assemblagem simples e prática, com poucos elementos de união.

Materiais

Quanto aos materiais utilizados, é utilizado aço tubular e chapa de metal para a estrutura, tendo apenas os acessórios com outros materiais, que de acordo com a sua função mostrou-se relevante essa substituição. Os ganchos de plástico são produzidos com plásticos provenientes do oceano, tendo deste modo uma origem sustentável.

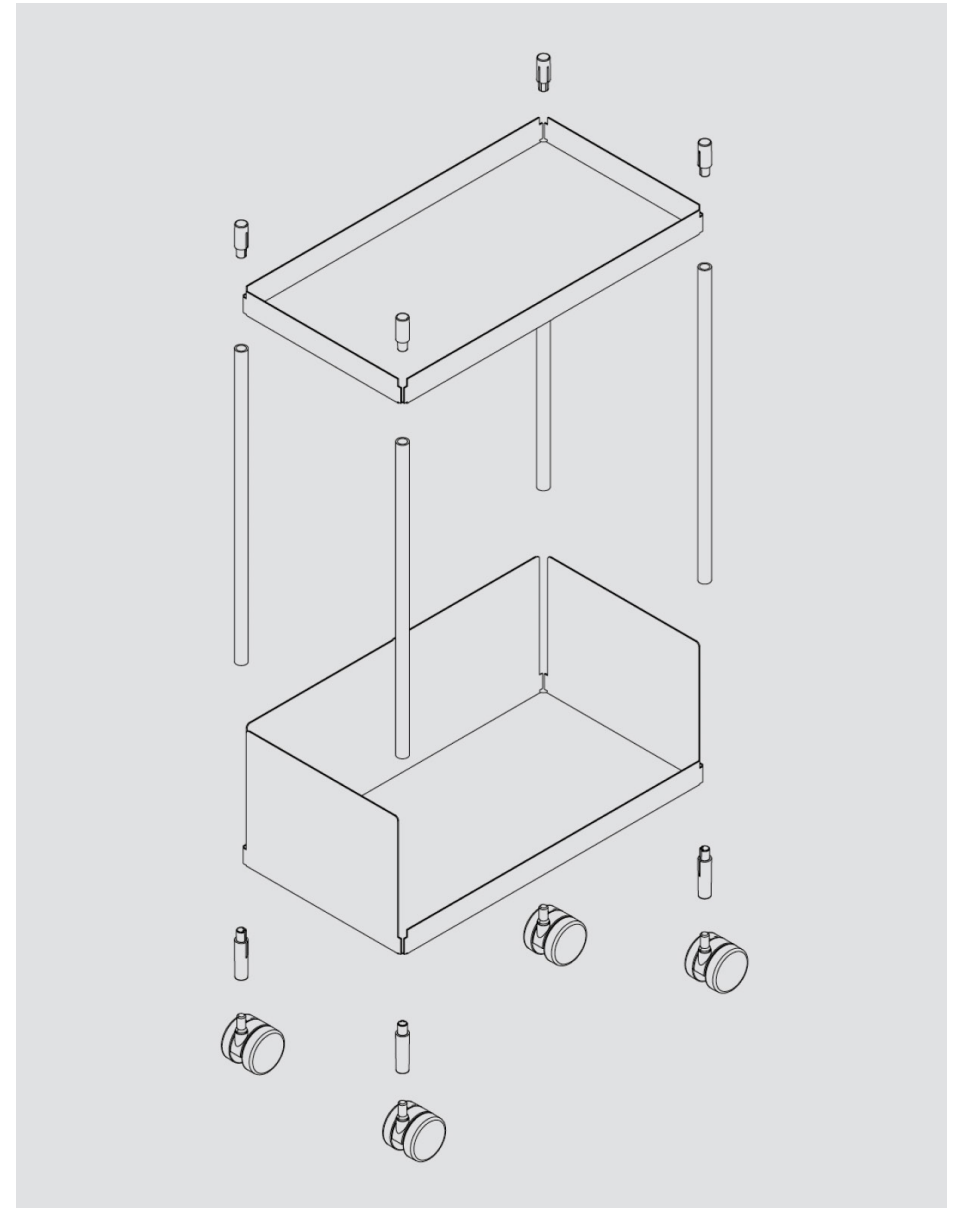


fig.34- Visão explodida do OE1 Storage Trolleys

Conclusão - OE1 Storage Trolleys

O projeto mostrou-se bastante completo quanto à gama de produtos concebidos para um espaço de trabalho. A sua particularidade mais vantajosa é a flexibilidade que oferece aos consumidores, dando-lhes o poder de escolha e adaptação, tanto do produto no espaço, como as suas diferentes configurações. Em relação ao objeto estudado (OE1 storage trolley), parece-nos que a maior vantagem é o proveito da versatilidade de uma só estrutura, para implementar outros componentes. A sua simples montagem e materiais de qualidade robusta, promete uma fácil e maior longevidade do produto.

Consumidor: *"While small,"*

*"this is an excellent cart to move around your desk and office. It's rather strange, for it's size makes it what is so unique to have things readily accessible wherever you are in the office."*²¹

Consumidor: *"Excellent size for small spaces"*

*"The top serves as a music stand, the bottom for storage. The casters are large so the cart moves easily on carpet, even when loaded up with books, etc. The entire unit is well-made, sturdy and balanced."*²²

Relativamente a pontos menos positivos detectaram-se, através da análise de comentários dos consumidores, que a gaveta de arquivos apresenta algumas falhas quanto ao espaço aproveitado. Através da mesma análise, também se detectou que o embalamento do produto não será o mais adequado, uma vez que há vários relatos do produto chegar danificado quando à abertura da embalagem.

21 Tradução livre do autor: "Embora pequeno,....": "este é um carrinho excelente para movimentar a sua secretária e escritório. É bastante estranho, pois o seu tamanho faz com que seja tão único ter coisas facilmente acessíveis onde quer que esteja no escritório."

22 Tradução livre do autor: "Excelente tamanho para espaços pequenos": "A parte superior serve como estante de partituras e a parte inferior para armazenamento. Os rodízios são grandes para que o carrinho se mova facilmente no tapete, mesmo quando carregado com livros, etc. Toda a unidade está bem feita, robusta e equilibrada."

Consumidor: *"Beautiful but file drawer unusable for files"*

"The file drawer tilts out rather than slides open. There is a metal horizontal divider with 3 short black plastic arms. It's unclear if you hang the files on those tabs which then can hold about 5 files. The rest is empty space."

23

Consumidor: *"Product came damaged"*

*"The packaging is so minimal that during shipping, the trolley is already damaged."*²⁴

Comparando com os objetivos considerados para esta dissertação, que procura essencialmente processos simples de fabrico e pouca diversidade de materiais, a ampla gama de diferentes materiais é um fator que pode ser negativo em termos de eficiência e gestão na produção dos produtos.

23 Tradução livre do autor: "Bonito, mas gaveta de arquivo inutilizável para arquivos": "A gaveta do arquivo inclina-se para fora em vez de abrir. Existe uma divisória horizontal de metal com 3 braços curtos de plástico preto. Não é claro se pendura os ficheiros nestes separadores, que podem conter cerca de 5 ficheiros. O resto é espaço vazio."

24 Tradução livre do autor: "Produto veio avariado": "A embalagem é tão mínima que durante o transporte o carrinho já fica danificado."

Plié Shelving System

Designer: From Industrial Design (Cesare Bizzotto, Tobias Nitsche)

Plié Shelving System é um produto desenvolvido pelo estúdio From industrial design para a marca Util em 2018. A Util é uma marca de design portuguesa fundada em 2017, focada no desenvolvimento de mobiliário de arrumação durador de alta qualidade. Procura proporcionar uma vida simplificada aos utilizadores, apresentando mobiliário que se adapta às necessidades do quotidiano pelas suas características estéticas, funcionais e construtivas. Em 2019, o projeto Plié foi vencedor do German Design Awards. A essência da coleção é de proporcionar soluções simples de armazenamento.

Plié Shelving System

Preço: 415 até 2260 euros

Descrição do objeto:

O sistema de prateleiras foi concebido para possibilitar criar diferentes dimensões de objetos apenas com uma metodologia de montagem. Com exceção da versão Wall mount, que contém a prateleira inferior diferente para a fixação das portas deslizantes, todas as restantes peças são iguais. Esta característica metodológica influencia positivamente a gestão da marca, desde o controlo de stock à produção do produto. Plié apresenta uma aparência sutil e uma ampla variedade de cores à escolha, uma circunstância pertinente quando juntamos este produto no mesmo espaço que outros, favorecendo a sua harmonia com o espaço envolvente.



fig.35- Plié Wall Mount 2 Small Drawers

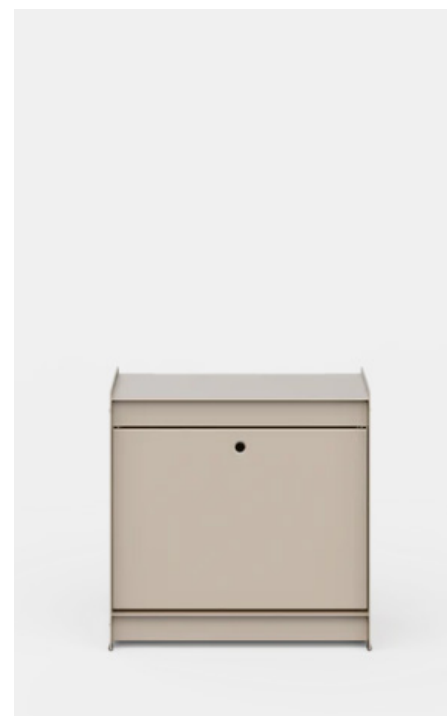


fig.36- Plié Side Table 1 Big Drawer

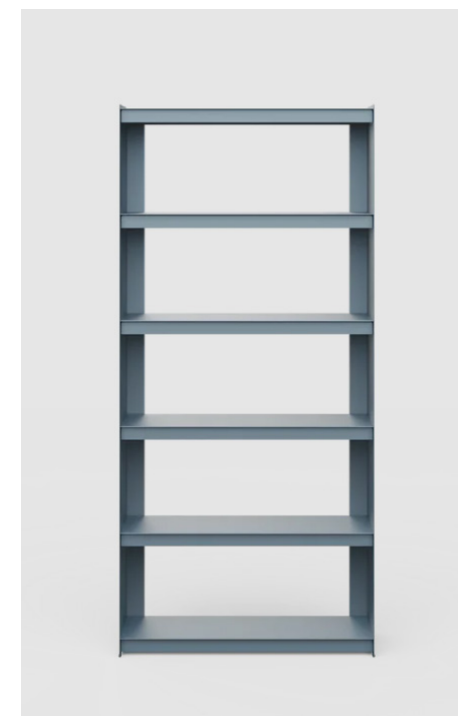


fig.37- Plié Bookshelf

O material utilizado para a produção dos objetos é sobretudo chapa de alumínio, que apresenta características robustas e simultaneamente leveza comparando-o com o aço comum. O baixo peso do produto favorece os custos de transporte, como também na sua permanência com o utilizador, podendo ser montado e movimentado com mais facilidade.

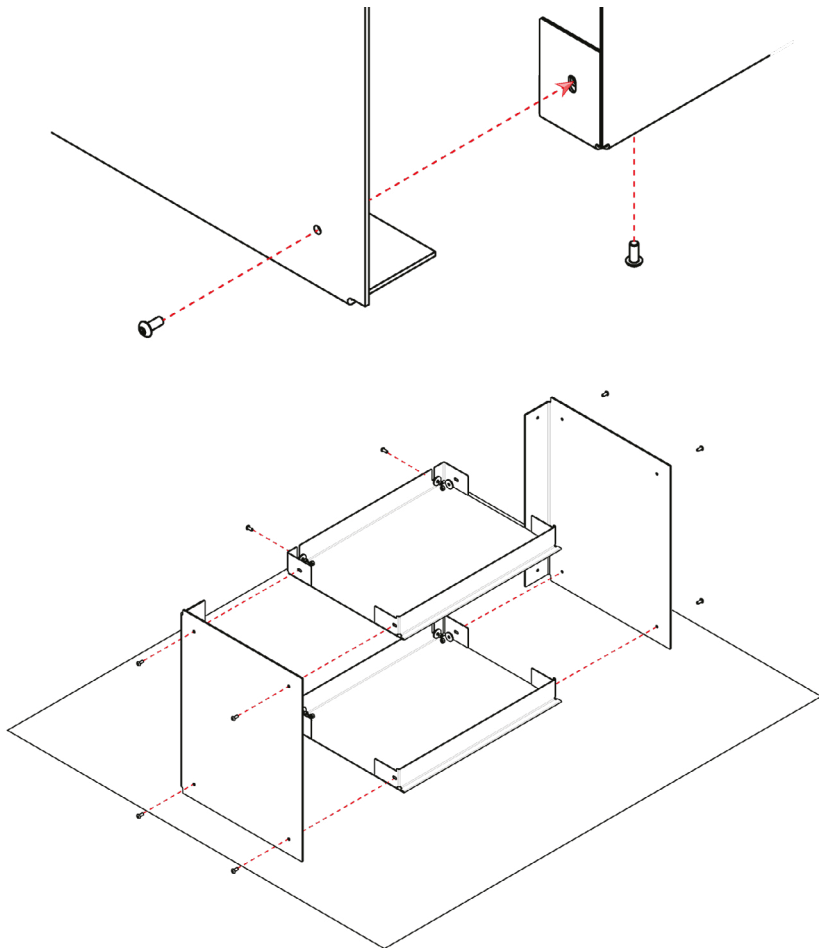


fig.38- Montagem Plié Side Table

Produção

A produção destas peças de mobiliário consiste em apenas 3 processos: A chapa de alumínio é cortada a laser, sendo quinada posteriormente e finalizada com acabamento lacado. No caso da versão Wall Mount apresenta mais processos e materiais. Esta variação contém estruturas de MDF por onde deslizam as portas e repuxagem no puxador destas, para confortar a sua utilização.

Conclusão

A coleção Plié Shelving System mostrou-se relevante a vários níveis, principalmente por abordar uma realidade de uma geração intrínseca à mudança e a frequência com que isso acontece. A qualidade construtiva, material e estética, aparentam ser capazes de acompanhar a vida fugaz da atualidade. Aponta-se como maior vantagem a capacidade de conceber um produto com poucos processos de fabrico e materiais.

Identificaram-se como aspetos menos positivos, o facto de as prateleiras não terem ajuste de posição dentro de uma unidade. Para tal seria necessário redesenhar as laterais em que são fixas as prateleiras para responder a esta necessidade, sem que o seu utilizador se veja forçado a adquirir um outro modelo com mais prateleiras disponíveis.

De um modo geral, a análise a este caso de estudo demonstrou-se positivo no levantamento de conceitos-chave para o desenvolvimento de produtos: apenas aplicar o essencial em todas as fases do projeto e raciocinar ecologicamente.

Conclusão - Casos de estudo

Foram analisados dois projetos distintos: o primeiro, da renomada marca Herman Miller, com mais de 100 anos de experiência no mercado de mobiliário, e o segundo, da marca portuguesa Util, estabelecida em 2017.

Este estudo proporcionou dados importantes para o desenvolvimento do projeto, desde a fase de planeamento do produto até a flexibilidade de uso pelo utilizador, que se torna cada vez mais essencial nos dias atuais. Ao analisar os dois casos de estudo, pretende-se captar a metodologia de produção do sistema de prateleiras Plié, caracterizado pela simplicidade e poucos processos de fabricação. Já em relação ao OE1 Storage Trolley, procura-se absorver a possibilidade de personalização do produto com outros elementos.

Ao comparar os dois casos de estudo considerando o benefício do custo (a opção mais económica de cada coleção), podemos afirmar que o Plié Side Unit oferece menos em termos de custo em comparação com o OE1. A diferença de preço entre os dois é de 100 euros. O trolley OE1, além de ser personalizável, tem rodízios opcionais para facilitar a movimentação, duas prateleiras e uma parte superior que desempenha uma função semelhante. Por outro lado, o Plié Side Unit oferece duas bases, com uma ou duas gavetas opcionais que aumentaria os custos. Neste aspeto, podemos questionar se o preço do produto da Util será demasiado elevado considerando estes fatores, uma vez que apresenta menos necessidades materiais e menos processos de fabricação em comparação com o produto da Herman Miller.

A principal vantagem do sistema Plié em comparação com o OE1 é a facilidade e rapidez de montagem, tendo o embalamento flat que facilita e reduz os custos de transporte para a marca. Contudo, foram feitas várias considerações relevantes para o desenvolvimento conceptual e projetual desta investigação. Serão consideradas perspetivas e ações positivas, com especial atenção aos erros identificados, procurando oportunidades de melhoria ou evitando-os.

Análise de sistemas modulares de mobiliário e suas aplicações

Esta seção destina-se a analisar objetos existentes da mesma tipologia em diferentes situações de uso. São elementos de mobiliário com características funcionais, de carácter e expressão visual capazes de se adaptarem a espaços distintos.

O objetivo é avaliar e recolher informação de como esses produtos se comportam em diferentes áreas, através de observações funcionais e estéticas. O foco é constatar como esses aspetos podem afetar o desempenho do objeto no espaço e a perceção que os utilizadores têm sobre eles. Serão analisados aspetos como acabamento, proporções e materiais utilizados na fabricação dos objetos. Pretende-se desta forma ter uma compreensão mais aprofundada sobre como os produtos podem, em termos de função e estética, influenciar a interpretação do utilizador e o desempenho de um espaço.

Ambos os produtos selecionados, USM Modular Furniture e 606 Universal Shelving System, não foram apenas escolhidos por serem modulares, mas também pela sua longevidade no mercado. Estes produtos são amplamente reconhecidos como "clássicos" do design. Neste contexto de análise, é relevante entender se a ideia de um produto clássico é atribuível a uma marca específica ou se é resultado de um processo de desenvolvimento de produtos que lhes confere durabilidade. De certa forma, um produto só se torna um clássico através da sua longevidade e contínua relevância.

Portanto, ao analisar produtos considerados clássicos, é possível recolher características que podem ser aplicadas ao desenvolvimento de novos produtos. Este estudo não apenas destaca a importância da modularidade e da relação estética-função, mas também enfatiza a necessidade de desenvolver produtos com uma visão de longo prazo. A criação de novos clássicos no campo do design requer uma abordagem que considere a sustentabilidade, a adaptabilidade e a estética intemporal, visando proporcionar valor contínuo aos utilizadores e garantir a relevância dos produtos ao longo do tempo.

USM Modular Furniture

A USM é uma empresa Suíça fundada em 1885, conhecida pelo seu sistema aberto capaz de ser modificado e ampliado de modo a atender às necessidades individuais de organização dos utilizadores. O mobiliário desenvolvido por Paul Schärer Jr. e Fritz Haller é composto por três componentes: tubos de aço que formam a estrutura, estes unidos pelas esferas de latão cromado e os painéis em chapa de metal que servem de revestimento da estrutura. Além da procura pela versatilidade de uso dos produtos, a USM pretende preservar o impacto ambiental. A qualidade dos produtos garante uma maior longevidade de uso, proveniente de materiais duráveis de alta qualidade fabricados de forma responsável reduzindo emissões e controlo de energia.



fig.39- Montagem USM Modular Furniture



fig.40- USM Haller Highboard

Objeto no espaço

Ao aceder ao site oficial da USM, deparamo-nos com diferentes soluções do produto para diversos espaços. Contudo, apesar da diversidade, o produto continua a ser o mesmo mudando apenas a sua configuração ou componentes montados no sistema. Consiste em disponibilizar aos clientes configurações que possam solucionar as suas necessidades para o diferentes espaços.



fig.41- Escritório



fig.42- Sala de estar



fig.43- Soluções personalizadas do produto USM Haller System para diferentes locais de instalação.

O produto é composto por linhas geométricas simples, provenientes dos elementos de metal retangulares e cilíndricos. As formas são retas e precisas, criando uma expressão clara, ordenada e uniforme. A aparência robusta e sólida transmite uma sensação de confiabilidade, como também a sua presença visual em qualquer espaço. As junções das peças constituintes do sistema são visíveis, adicionando caráter e interesse visual ao produto. A ampla gama de cores disponíveis, permite criar inúmeros estímulos e experiências visuais num espaço, desde as cores neutras às mais vibrantes.

Sendo um sistema de móveis modulares em que o seu único apoio é o chão, permite ser utilizado nas mais diversas formas e situações, podendo mesmo, em alguns casos, substituir elementos arquitetónicos. As peças que compõem o produto podem ser usadas para formar divisórias e paredes, criando uma separação física entre diferentes áreas de um local. Como de-

monstra a figura 44 que representa um espaço de trabalho, o sistema foi utilizado para criar áreas separadas e privadas sem a necessidade de construir paredes permanentes. No caso da figura 45, o sistema foi configurado de modo a poder ser um banco em todo o comprimento do espaço, fornecendo igualmente o armazenamento em toda a extensão.



fig.44- Configuração do sistema USM para criar áreas separadas de trabalho.



fig.45- Configuração do sistema USM para adotar a função de um banco.

Conclusão - USM Modular System

O produto da USM responde a vários tipos de necessidades: da organização, da instalação e do indivíduo. O sistema ao ser adaptável, flexível e com uma ampla gama de cores não confronta o utilizador com problemas na organização de um espaço, tratando-se assim de um móvel capaz de existir em diversos tipos de ambientes e estilos. O produto transmite na sua forma elegância, sofisticação e modernidade. A simplicidade e a geometria das formas combinam com a precisão técnica e o rigor estético proveniente de uma fabricação cuidada, transmitindo a sensação de confiança e qualidade.

Podem ser apontados alguns aspetos menos positivos relativos ao comportamento e estética do produto em alguns espaços específicos. O sistema apresenta uma estrutura muito rígida, o que pode não ser adequado para alguns espaços interiores que procuram um visual mais informal e descontraído. O material com que é produzido pode também influenciar esta observação, podendo não ser a melhor opção para locais que requerem um ambiente mais quente ou com sensação mais natural. Quanto ao comportamento da sua flexibilidade, existem algumas limitações quanto à criação de formas curvas ou orgânicas que acompanhem determinado espaço. Apesar destes aspetos menos positivos, devem ser considerados em conjunto todos os benefícios que foram referidos do desempenho do objeto no espaço.

606 Universal Shelving System

O produto 606 Universal Shelving System foi desenvolvido por Dieter Rams para a marca Vitsoe em 1960. O sistema é composto por um principal elemento estrutural, o perfil- E de alumínio. Este é posicionado verticalmente na parede, ou chão e teto, permitindo que prateleiras sejam fixas entre pares de trilhos em várias alturas. Além das diversas prateleiras disponíveis, existe uma gama de elementos que se encaixam no sistema, tais como armários com portas de correr ou rebatíveis e módulos de mesa. O produto foi desenvolvido com o intuito de potencializar o seu funcionamento, de modo simples e flexível de forma a se adaptar a um grande número de situações.



fig.46- 606 Universal Shelving System

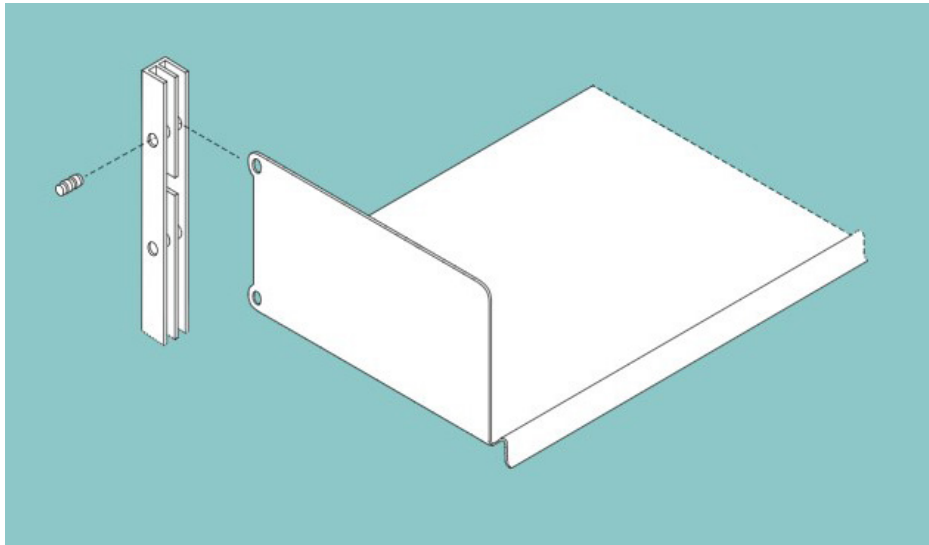


fig.47- Ilustração da montagem do sistema.

Objeto no espaço

É de realçar como o produto comunica na sua forma o seu propósito, de um modo claro, sucinto e imediato. As linhas precisas e elegantes criam um visual limpo e organizado no produto, tornando-o altamente versátil e adequado para uma ampla gama de espaços. A aparência do sistema culmina numa colaboração entre a estética e a função, que proporcionam uma maior percepção de usabilidade na sua observação.

Os materiais que compõem o sistema, além de assegurarem a resistência necessária para o seu bom funcionamento, transmitem uma sensação de qualidade e durabilidade. A própria aparência dos materiais e os seus acabamentos, todos de superfície lisa, uniforme e de cortes precisos, realçam uma modernidade elegante e discreta. Qualidades estéticas e funcionais que fizeram com que o produto não se tornasse obsoleto até aos dias de hoje.



fig.48- Prateleira com suporte para cabides.



fig.49- Detalhe prateleira.

As cores utilizadas no sistema influenciam a sua relação com o espaço envolvente, desde a interação com outros objetos à arquitetura do lugar. A paleta do sistema é predominantemente neutra: branco, preto e prata, tendo como opcional a madeira de faia para alguns elementos. Estas cores são harmoniosamente combinadas com outros produtos, como também permitem alargar a sua versatilidade para diferentes ambientes e situações de uso. Outro aspeto que demonstra a simplicidade do produto é a capacidade de destacar ou valorizar os objetos que neste são inseridos (fig.50), levando o produto a integrar-se no espaço de forma sutil.



fig.50- Destaque dos objetos inseridos no sistema.

Devido à versatilidade do produto, tem o potencial de ser integrado em um espaço como um elemento arquitetónico. O sistema pode ser utilizado para criar uma divisória entre diferentes áreas, criando uma separação visual entre os espaços sem a necessidade de paredes sólidas, funcionando como uma área de armazenamento. Pode-se encontrar o produto nos mais diversos locais, como escritórios, lojas, museus, bibliotecas e residências. Como demonstra a figura 51, o sistema foi usado como uma parede num espaço de conceito aberto, criando uma separação da cozinha de uma sala de estar.



fig.51- Montagem do chão ao teto, criando separação entre duas áreas distintas.



fig.52- Montagem na parede ajustada às escadas.

Conclusão - 606 Universal Shelving System

O produto 606 Universal Shelving System é uma solução para necessidades de armazenamento flexível, versátil e personalizável. Os diversos recursos que disponibiliza possibilita que se adapte a uma variedade de espaços distintos e aos interesses específicos de cada utilizador. As linhas subtis e os diversos acabamentos, além de adicionarem interesse visual a um espaço, permite que se ajuste a diferentes estilos de decoração pessoais. Embora todos os aspetos positivos, é importante considerar que pode haver circunstâncias menos favoráveis relativas à aparência geral do produto num espaço. O desenho simples e moderno dos elementos pode dar uma expressão fria ou impessoal, pouco adequado para espaços com decoração tradicional ou eclética. Sendo um objeto totalmente reconfigurável, se o seu planeamento não for pensado cuidadosamente para o local pode tornar-se desproporcional, inadequado ou desorganizado.

Conclusão - Análise de sistemas modulares de mobiliário e suas aplicações

Com esta análise foi possível determinar características que tornam capazes um produto se adaptar a diferentes ambientes. Um dos requisitos fundamentais intrínsecos de um produto modular é não levar o utilizador a recorrer a processo de adequação, mas sim com o objetivo do produto se ajustar às suas conveniências. São objetos capazes de melhorar a experiência de um utilizador e tornar um espaço mais eficiente e prático.

A expressão e identidade de um objeto pode influenciar a interpretação e percepção geral do espaço pelos usuários. Um dos objetivos foi captar uma expressão visual que tivesse menor probabilidade de contrastar com ambientes distintos, tornando-se desta forma harmonioso com múltiplos espaços. Através do estudo efetuado, a paleta de cores e materiais usados num produto são um dos aspetos de maior impacto. Para evitar um contraste ou a sensação de desequilíbrio, optar por materiais de textura uniforme, superfícies lisas e cores neutras seriam opções que favoreceriam para uma maior coerência e versatilidade.

Comparando a forma e proporção dos objetos estudados, pode verificar-se que são bastante distintos nesses aspetos. No entanto, embora essas diferenças o desenho de ambas tem similaridades lógicas de um produto modular e versátil. As formas geométricas são lineares, precisas e uniformes. Ambas as peças transmitem um maior interesse visual pelas junções das peças constituintes que são visíveis de forma minuciosa e delicada, de modo a tornar o produto visualmente e funcionalmente mais prático e intuitivo. De um modo geral, a função e estética de um produto modular e versátil podem influenciar a interpretação e funcionamento de um espaço de diversas maneiras, desde a adaptação das necessidades do utilizador até à otimização do espaço. Essas características fornecem mais controle e liberdade de expressão individual sobre o espaço.

Parte 2

A principal questão abordada no âmbito desta investigação, envolvendo preocupações ambientais, sociais e económicas, objetiva reunir conhecimento e instrumentos práticos para aumentar a durabilidade de novos produtos a desenvolver e adiar a necessidade da sua substituição, reduzindo assim o consumo de recursos (materiais e energia) e a produção de resíduos que uma rápida obsolescência provoca. A problemática provém da necessidade de antecipar o comportamento do produto ao longo do seu ciclo de vida, procurando diretrizes que sejam economicamente viáveis pelos meios utilizados e que aumentem os benefícios para os consumidores, ao mesmo tempo em que reduzem os impactos ambientais.

Projetar o ciclo de vida do produto exige uma análise das estratégias a implementar em todas as fases do seu desenvolvimento, desde a escolha do material até à forma como é descartado e porventura, reutilizado ou reciclado. A fase de produção deste projeto terá como objetivo principal reduzir ao máximo a diversidade de materiais utilizados no produto, como também a maquinaria necessária para a sua produção. Uma abordagem que visa contribuir para uma produção mais eficiente, económica e sustentável, beneficiando tanto o meio ambiente quanto a logística num contexto empresarial. Na otimização da vida útil do produto, que consiste na sua fase de uso, o foco será aplicar um conjunto de princípios para estender o tempo de vida útil dos produtos e reduzir a necessidade de substituí-los antecipadamente quando ainda funcionam bem. Desta forma, a análise aos dados recolhidos anteriormente permitiu construir uma base operativa, estruturada com atributos valorativos que podem ser usados no processo de design do produto: durabilidade; facilidade de manutenção e reparação; estrutura modular; simplicidade; versatilidade e um forte relacionamento de produto-utilizador.

Produto

O produto a desenvolver é um sistema modular de mobiliário, pertencente à tipologia de objetos destinados à arrumação e trabalho. Poderá dizer-se que se pretende desenvolver um produto de “múltiplas personalidades”, ou seja, deve ser capaz de se adaptar às pessoas e a espaços de diferentes contextos. Tratando-se de uma estrutura modular, o objetivo é distribuir um conjunto de funções (necessidades) por módulos independentes que integram o sistema.

O produto será projetado para ser instalado na parede, entendida como uma solução de fixação que possibilita escolher a disposição e a altura dos módulos de acordo com as preferências e necessidades de cada utilizador.

A fixação na parede não só oferece flexibilidade de instalação, mas também apresenta uma série de benefícios. A ausência de suportes no chão simplifica a limpeza ao redor do produto, contribuindo para a manutenção de um espaço organizado.

Em ambientes onde as paredes estão disponíveis, a fixação nesses locais oferece uma eficiente utilização de espaços que, de outra forma, poderiam permanecer subutilizados. Esta maximização de áreas verticais permite uma otimização eficaz do espaço, uma característica valiosa, especialmente em ambientes pequenos.

A escolha do material

Na procura por um material que conferisse ao produto, o peso, a dureza e a resistência necessária, quer no seu manuseamento pelo utilizador quer as variações ambientais (temperatura e humidade), a chapa de aço e a de alumínio apresentaram-se como materiais com as características desejáveis. Ao longo da investigação estudou-se um número considerável de produtos concebidos com estes materiais, sendo possível observar as suas potencialidades. Por definição, o aço apresenta grande maleabilidade e durabilidade, elasticidade e boa resistência (Materia, 2023). O alumínio apresenta

uma boa aparência, facilidade na fabricação, boa resistência à corrosão, baixa densidade, leve e alta resistência à fratura (Materia, 2023). A escolha entre chapa de aço e chapa de alumínio para determinada aplicação depende das características necessárias para o produto em questão. O alumínio pode ser usado com espessuras maiores sem aumentar significativamente o peso em comparação com o aço. Isso é particularmente útil quando é necessário manter a resistência estrutural, mas o peso deve ser minimizado.

A acessibilidade aos materiais, à sua maquinaria e aos múltiplos acabamentos superficiais, foram igualmente fatores decisivos para a seleção destes materiais. Pela sua versatilidade de acabamentos, permite com facilidade que o objeto seja combinado com outros produtos de materiais diferentes, conferindo-lhe flexibilidade no uso.

A escolha dos acabamentos

No compromisso contínuo de assegurar durabilidade ao produto, a escolha do acabamento desempenha também um aspeto crucial. Nesse contexto, optou-se pela pintura eletroestática, uma técnica de revestimento que vai além do aspeto estético, proporcionando benefícios substanciais para a vida útil do produto.

A pintura eletroestática, também conhecida como termolacagem, destaca-se como uma solução de acabamento que oferece uma resistência notável ao desgaste, à corrosão e a fatores ambientais adversos. Este processo, caracterizado pela aplicação eletrostática de pó de tinta seguida de cura térmica, resulta em um revestimento uniforme, robusto e duradouro. Este procedimento oferece igualmente uma grande versatilidade de cores, permitindo uma ampla gama de opções para se poder responder às preferências estéticas dos utilizadores e do mercado. Para a produção deste produto serão usadas as cores RAL Classic K5, tendo cerca de 215 cores disponíveis e diferentes níveis de textura na sua superfície.

Perfil de utilizador

O produto deve abranger diversos perfis de utilizadores. O sistema é projetado para oferecer flexibilidade e personalização na organização de espaços, seja em ambientes domésticos, corporativos ou comerciais. Deve por isso dirigir-se a:

Utilizadores domésticos: pessoas que procuram soluções práticas para organizar o espaço doméstico, como salas, quartos, cozinhas e escritórios.

Ambientes Corporativos: escritórios e empresas que necessitam de organizar documentos, objetos e outros produtos.

Comércio: estabelecimentos comerciais que necessitam exibir produtos de forma organizada, como lojas de decoração, roupa e espaços de exposição.

O foco na durabilidade, versatilidade e simplicidade no produto, atrai um utilizador que valoriza produtos de alta qualidade, que se integram de maneira harmoniosa em diversos contextos. Para este perfil de utilizador, investir em mobiliário não se resume apenas a uma compra momentânea, mas sim a um compromisso com a qualidade e a sustentabilidade. A capacidade do sistema de se adaptar e crescer ao longo do tempo, acompanhando as mudanças na vida pessoal e profissional, é um diferencial significativo. Isso não apenas proporciona uma solução prática e eficiente para a organização de espaços, mas também reflete uma escolha consciente e responsável em relação ao consumo e ao meio ambiente. Trata-se de aplicar ao produto uma abordagem que transcende as tendências de design passageiras, o que a torna atrativa para aqueles que procuram investir em mobiliário duradouro e funcional.

Metodologia de trabalho

No percurso do desenvolvimento, o desenho manual e a modelação CAD 3D são os métodos mais amplamente utilizados no processo. Embora estes procedimentos sejam uma ferramenta ubíqua, a produção de modelos físicos revelou-se essencial. Essa abordagem possibilitou uma compreensão mais profunda da interação com o produto, identificando áreas que pudessem ser melhoradas para garantir uma experiência de utilização mais intuitiva e segura. Além disso, a visualização, através de *renders*²⁵ do produto desempenhou um papel importante, possibilitando uma análise detalhada dos aspectos estéticos do produto.

Geração de ideias e conceitos

Na procura por ideias e conceitos que oferecessem soluções viáveis, surgiram quatro propostas consideradas promissoras. Estas têm como ponto de partida a criação de um sistema de montagem que possibilitasse colocar diferentes elementos funcionais no produto. Cada fase de concepção foi orientada para identificar vantagens que impulsionassem a progressão para o momento seguinte, aprimorando conceitos previamente explorados e integrando novas ideias até alcançar uma solução satisfatória. Além da base operativa, foram estabelecidos três requisitos chave para orientar o processo de elaboração dos sistemas:

Usabilidade estética: Utilização do produto facilitada pela sua aparência;

Versátil: adaptar-se a diferentes contextos de espaço e usos (requisitos estéticos e funcionais);

Robusto: estrutura estável; qualidade material e construtiva; suportar usos prolongados em condições adversas;

²⁵ *Renders:* Processo de gerar uma imagem a partir de um modelo tridimensional (3D) através de um software de computador. A renderização transforma as representações abstratas de objetos e cenas, definidas pela geometria, texturas, iluminação e materiais, em imagens finais que são visualmente compreensíveis e realistas.

Conceito de produto 1

O primeiro sistema consiste numa fixação direta de um elemento funcional com o perfil fixo na parede. O perfil é composto por múltiplos rasgos na face frontal, permitindo que outro elemento seja facilmente encaixado. O produto pode ser estendido pelas laterais por meio dos rasgos duplos no perfil. Para exemplificar o funcionamento do sistema, a prateleira foi o exemplo escolhido, a qual oferece duas opções de montagem (fig.54).

Do ponto de vista do funcionamento do sistema, a clareza é evidente, sendo formalmente intuitivo onde cada elemento deve ser encaixado. No entanto, a necessidade de os elementos funcionais incorporarem os "ganchos" que se encaixam nos rasgos do perfil levanta questões menos positivas em relação às possibilidades de exploração formal de cada módulo. Uma vez que o sistema modular contém vários módulos com funções distintas, essa abordagem pode restringir sua exploração formal. Em relação à estética do produto, os rasgos frontais no perfil são esteticamente ruidosos quando não estão ocupados.

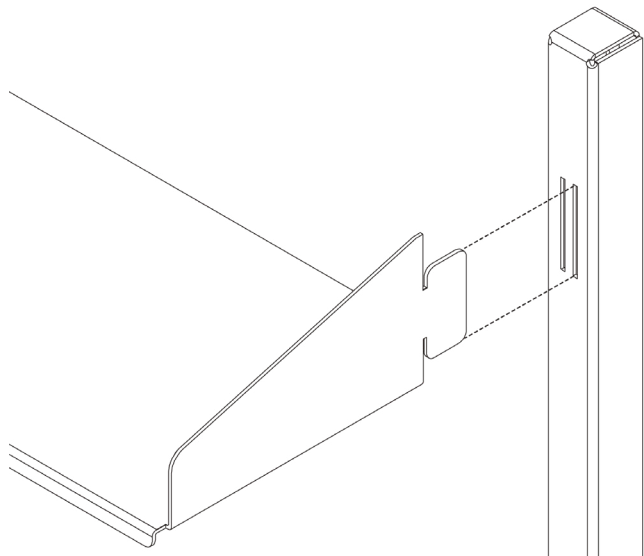


fig.53- Desenho do encaixe

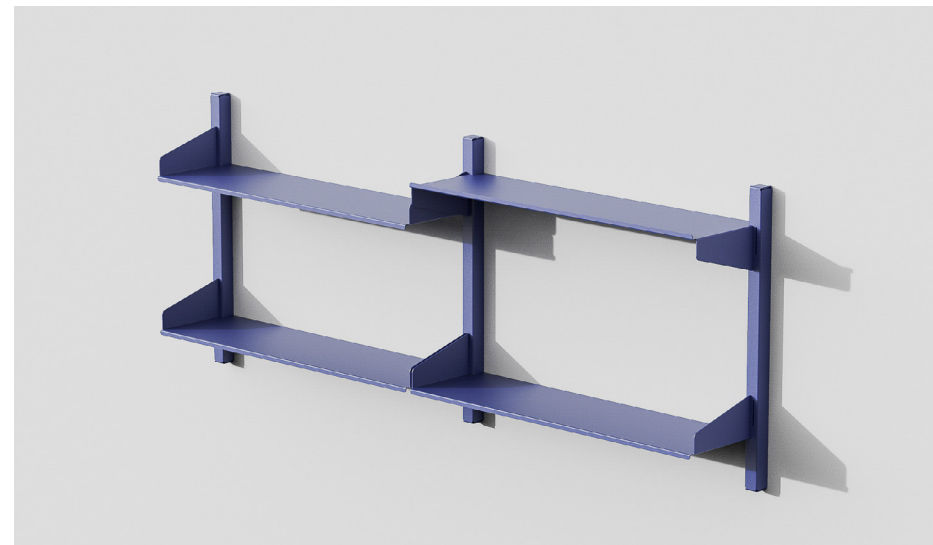


fig.54- Visualização do produto - conceito de produto 1

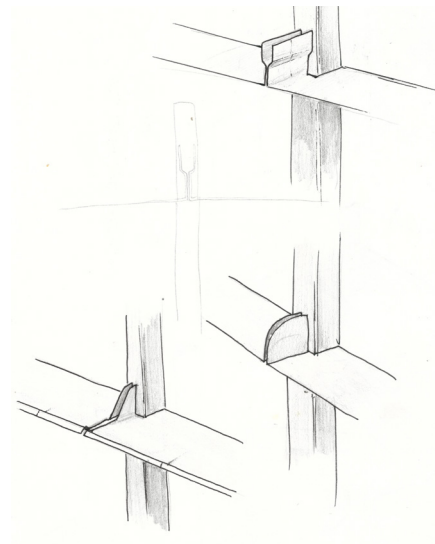


fig.55- Esboços do conceito de produto 1

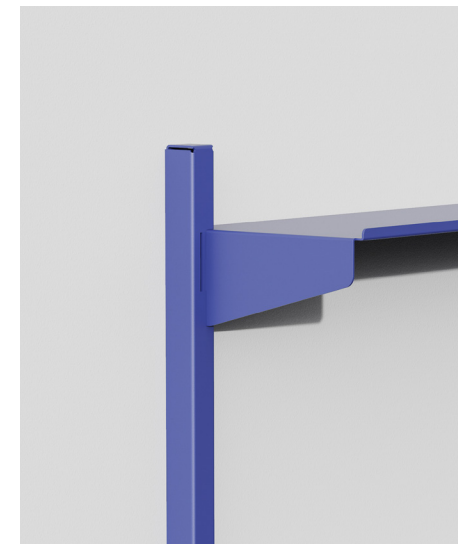


fig.56- Visualização do produto (detalhe)

Conceito de produto 2

O segundo sistema é realizado com o objetivo de eliminar os rasgos frontais no conceito de produto 1, optando pela fixação dos elementos na saliência no perfil denominado de "T". Neste sistema, a estabilidade é garantida pela combinação do peso do próprio elemento e dos objetos nele dispostos, que são pousados sobre o "T" do perfil. O aumento lateral do produto é possibilitado através dos "T", apresentando um perfil de terminação sem esses elementos em um dos lados.

Desta ideia verificou-se a possibilidade de cada módulo ser fixo por elementos provenientes da lateral de cada perfil. Apesar de conseguir eliminar o encaixe frontal dos módulos, o elemento resultante permanece esteticamente desagradável, sendo visível na parte inferior da prateleira.

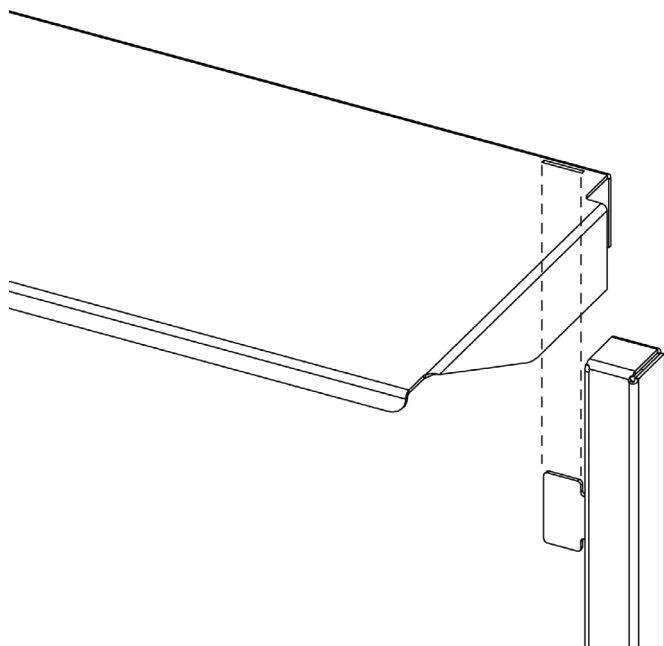


fig.57- Desenho do encaixe



fig.58- Visualização do produto - conceito de produto 2

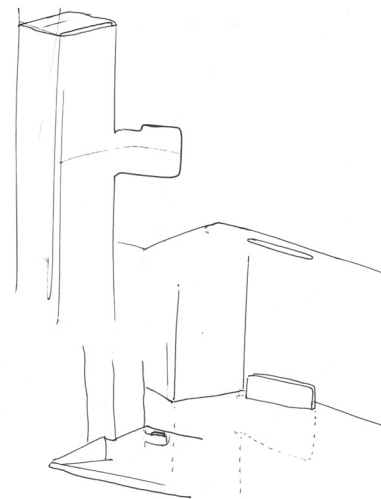


fig.59- Esboços do conceito de produto 2

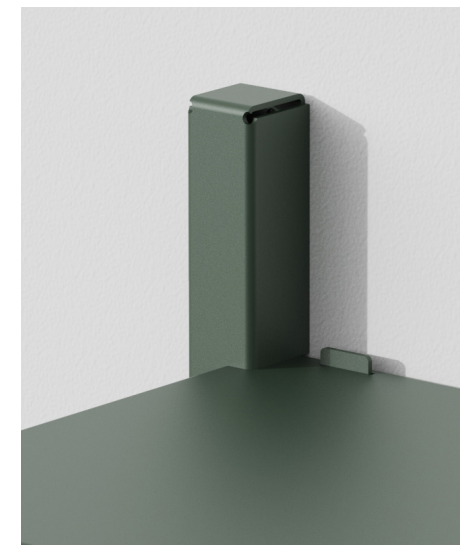


fig.60- Visualização do produto (detalhe)

Conceito de produto 3

O terceiro sistema é desenvolvido com o propósito de aprimorar a estética do sistema 2, ocultando as saliências "T". Assim como no sistema anterior, a funcionalidade e estabilidade dos elementos inseridos são asseguradas pelo peso exercido sobre esses componentes.

Desde o primeiro conceito até ao terceiro, percebeu-se que o elemento que sustenta os módulos desempenha um papel significativo na aparência do produto. Embora funcional, procura-se um equilíbrio entre função e forma, sendo o próximo passo na exploração encontrar um sistema que permita total restrição visual do suporte estrutural.

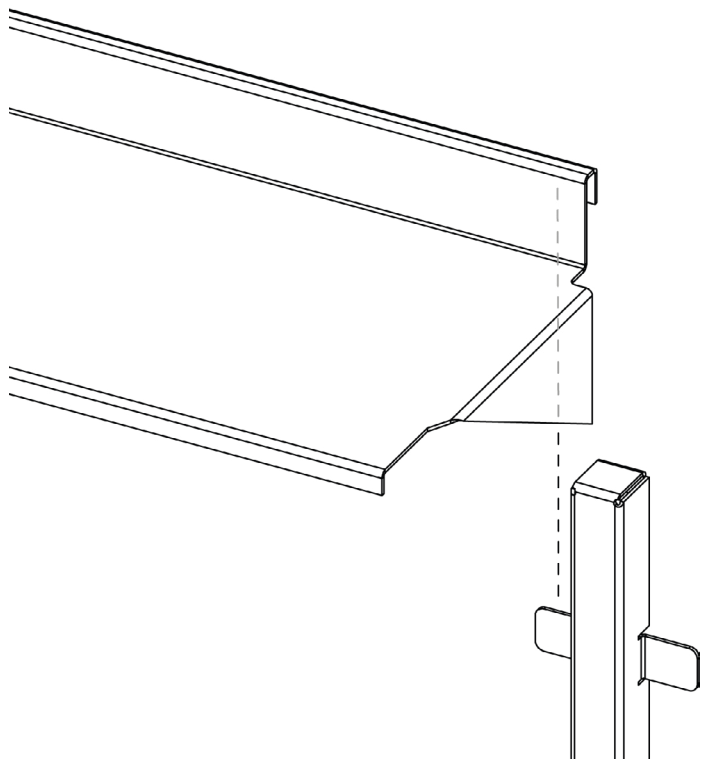


fig.61- Desenho do encaixe

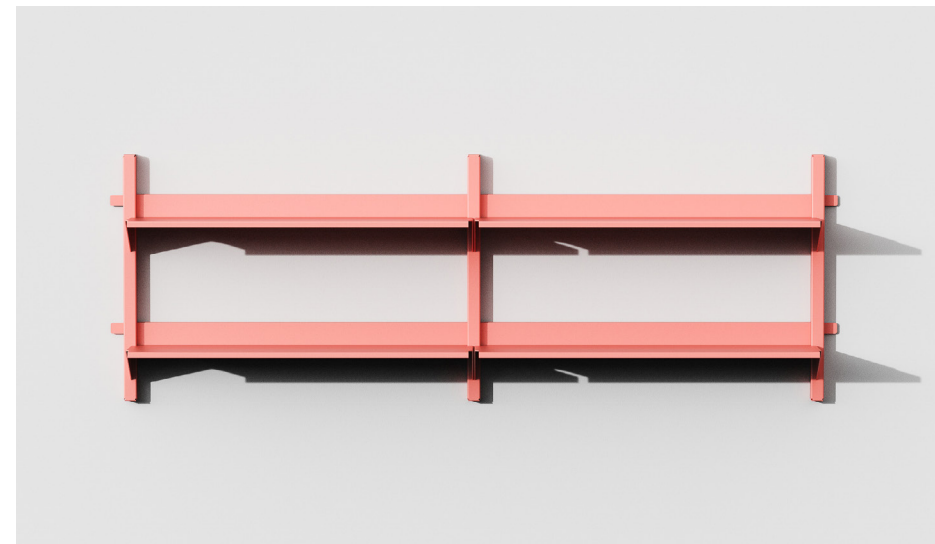


fig.62- Visualização do produto - conceito de produto 3

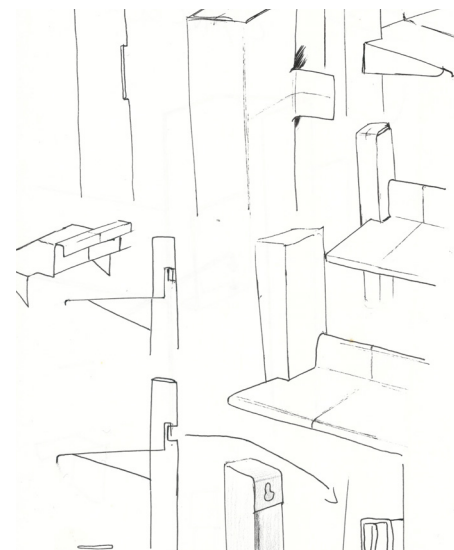


fig.63- Esboços do conceito de produto 3

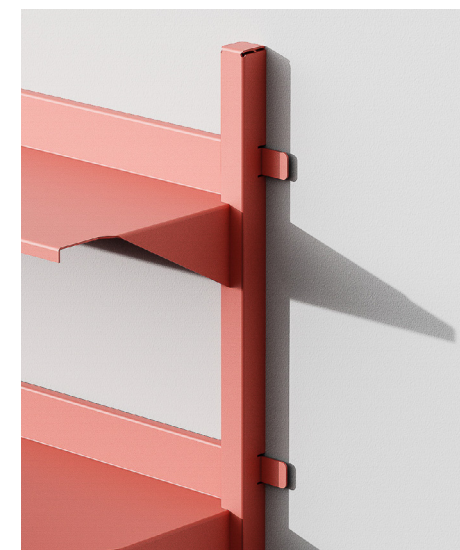


fig.64- Visualização do produto (detalhe)

Conceito de produto 4

As ideias anteriores levaram a entender que a solução para a fixação dos módulos ao perfil não precisa de estar incorporada diretamente num desses elementos (módulos ou perfil), mas sim num elemento adicional posicionado na área de fixação. Esta solução permite que cada peça de suporte seja colocada apenas na zona de fixação dos elementos do sistema, podendo ser removida ou movida pelos múltiplos rasgos do perfil.

Explorando a inversão da prateleira do conceito 1, desenvolveu-se uma posição secundária que proporciona outras formas de utilização. Para reforçar a fixação da prateleira ao sistema, foram criadas duas zonas de estampagem nas extremidades, funcionando como bloqueio contra forças inferiores ao elemento.

O processo atual de concepção alcançou um ponto em que foi definida uma solução estrutural satisfatória. Deste modo, este conceito seguiu para um desenvolvimento aprofundado.

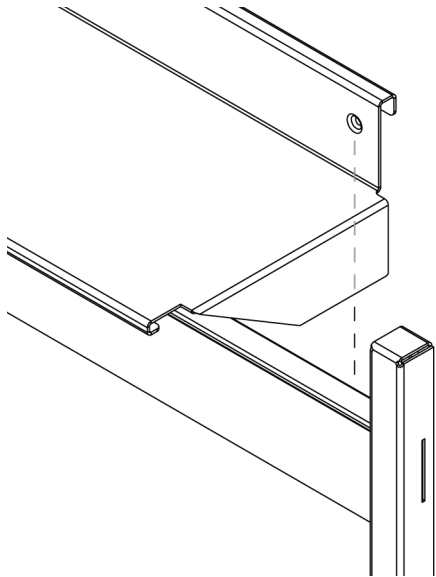


fig.65- Desenho do encaixe

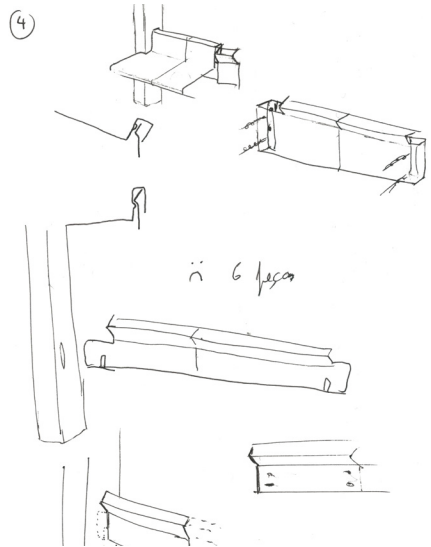


fig.66- Esboços do conceito de produto 4

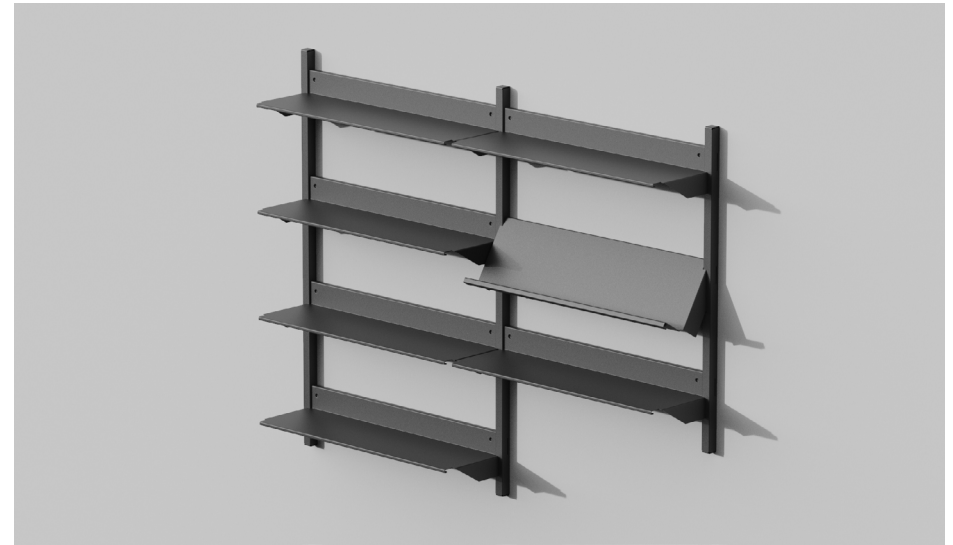


fig.67- Visualização do produto - conceito de produto 4

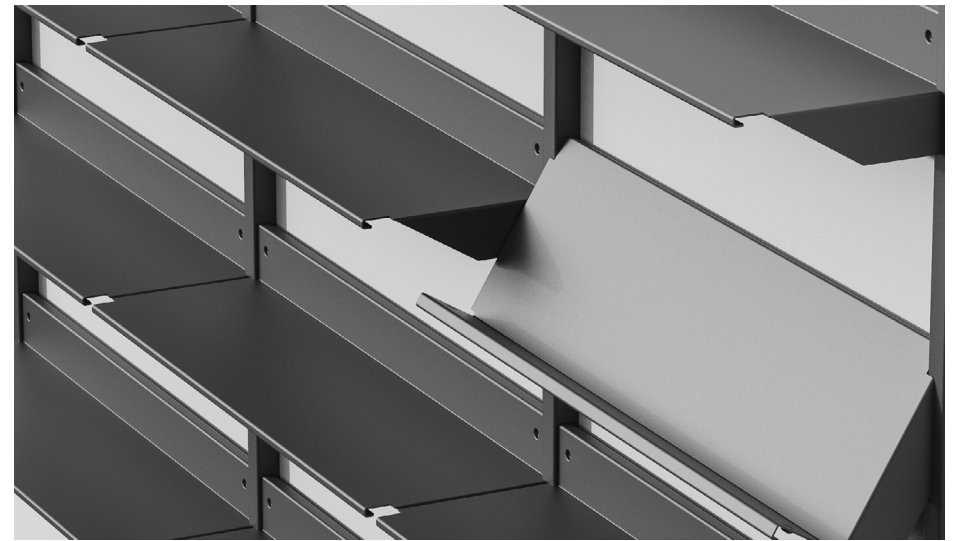


fig.68- Visualização do produto (detalhe)

Projeto - doot

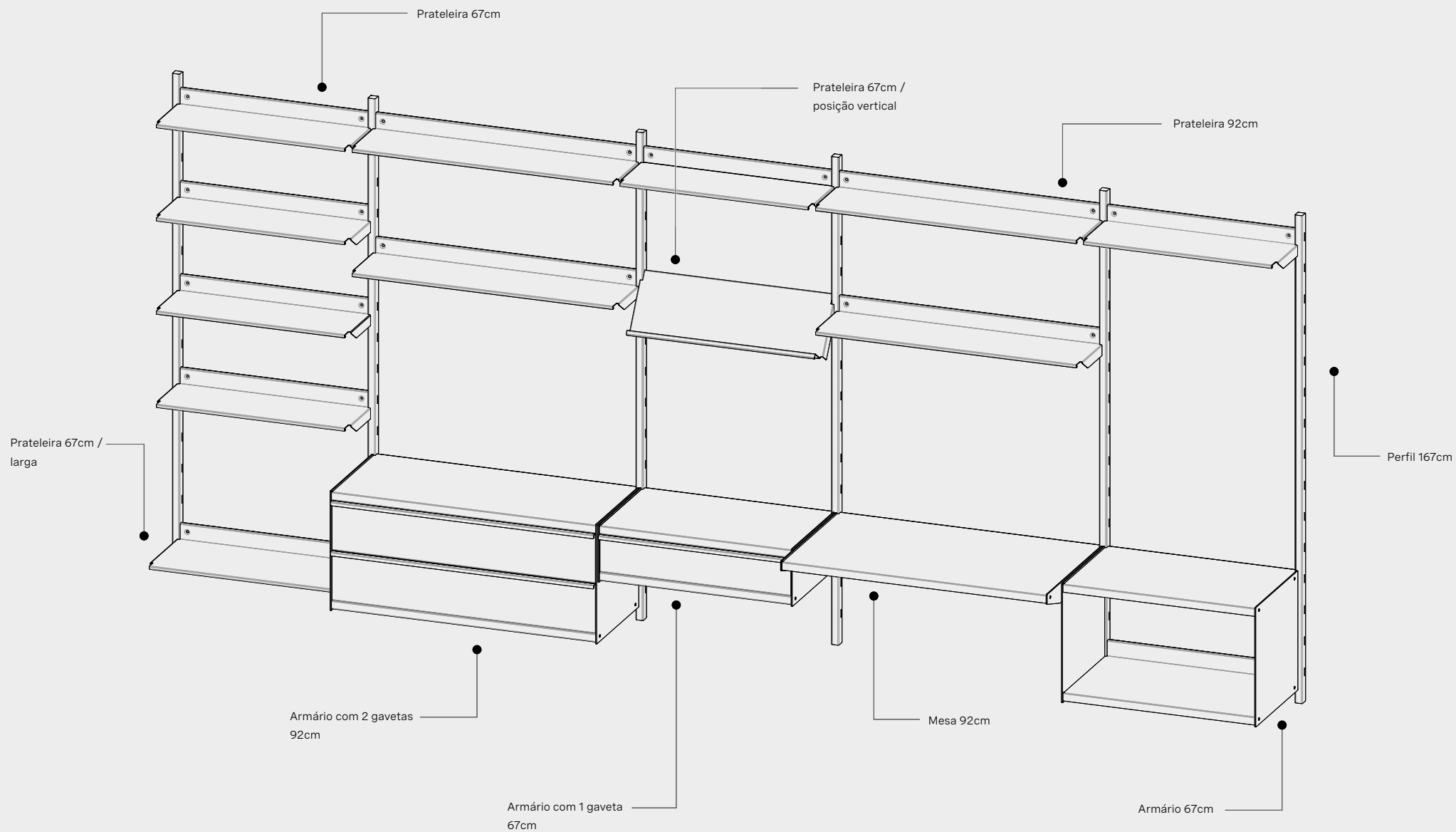
Nesta fase consolidou-se o sistema selecionado em relação ao seu dimensionamento e aos diversos módulos. Este ponto representa o culminar de um processo criativo, no qual cada detalhe foi ponderado para garantir a integridade e eficácia do produto final. A precisão no dimensionamento visa otimizar a funcionalidade, enquanto a escolha dos módulos procura alcançar a máxima versatilidade, proporcionando um produto adaptável e eficiente para diversas necessidades e cenários de uso.

O nome "doot" foi escolhido para o projeto devido às duas punçona-gens CNC na prateleira, reminiscentes de pontos.



fig.69- Elementos e módulos do sistema

Elementos e módulos do sistema



O sistema desenvolvido é composto por uma variedade de módulos, incluindo prateleiras, armários abertos, gaveteiros e mesas de diferentes dimensões. É estruturado por dois elementos fundamentais: os perfis fixados na parede e a peça que sustenta os diversos módulos, encaixando-se nos rasgos do perfil. Além dos módulos, são desenvolvidos acessórios destinados a complementar a sua funcionalidade, incorporando recursos adicionais que atendem a diversas necessidades: suporte para livros, contentor portátil, forro de cortiça para gavetas.

Cor



Branco
RAL 9003



Cinzento claro
RAL 7035

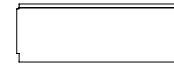
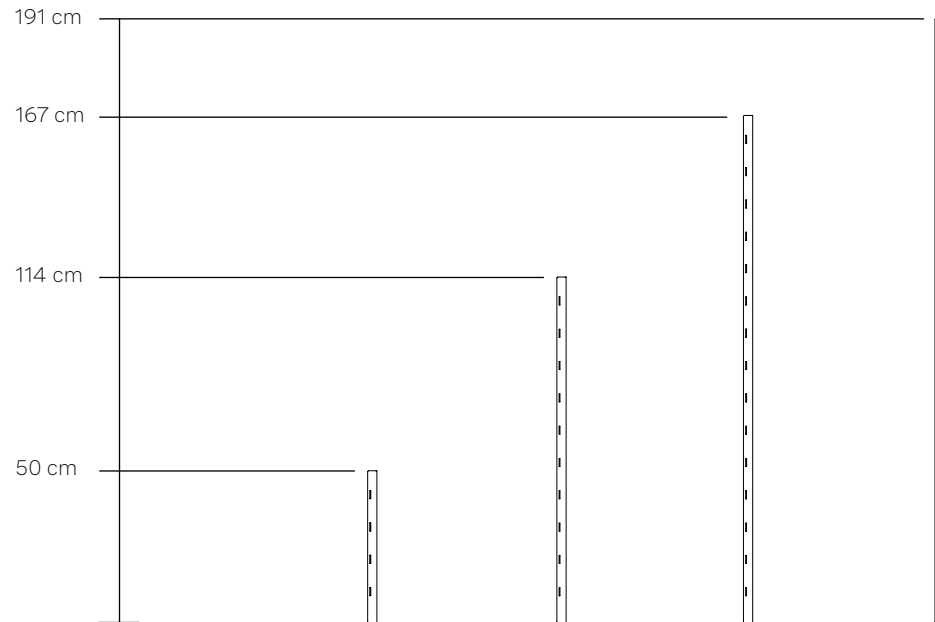


Preto
RAL 9005

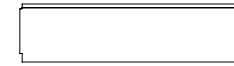


Antracite
RAL 7016

Perfil



Prateleira
c67 / l21,5 / a53 cm



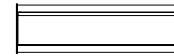
Prateleira
c92 / l21,5 / a53 cm



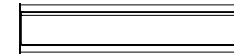
Prateleira
c67 / l28 / a53 cm



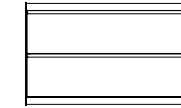
Prateleira
c92 / l28 / a53 cm



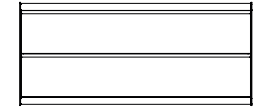
Armário com gaveta
1 gavetas
c67 / l40 / a20 cm
Profundidade interior
36 cm



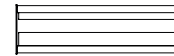
Armário com gaveta
1 gavetas
c92 / l40 / a20 cm
Profundidade interior
36 cm



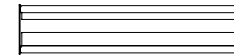
Armário com gavetas
2 gavetas
c67 / l40 / a41 cm
Profundidade interior
36 cm



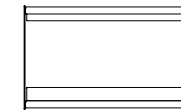
Armário com gavetas
2 gavetas
c92 / l40 / a41 cm
Profundidade interior
36 cm



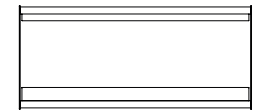
Armário
c67 / l40 / a20 cm
Profundidade interior
36 cm



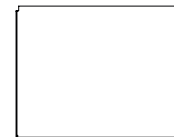
Armário
c92 / l40 / a20 cm
Profundidade interior
36 cm



Armário
c67 / l40 / a41 cm
Profundidade interior
36 cm



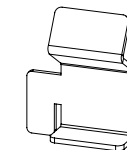
Armário
c92 / l40 / a41 cm
Profundidade interior
36 cm



Mesa
c67 / l52 / a36 cm



Mesa
c92 / l52 / a36 cm



Suporte módulos
esquerdo / direito



Suporte perfil
plástico



Base gaveta

cortiça
c61 / 137,5 cm

Base gaveta

cortiça
c86 / 137,5 cm


Base mesa

Linólio
c66,5 / 151 cm

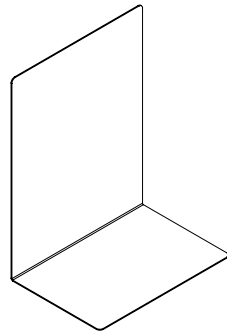
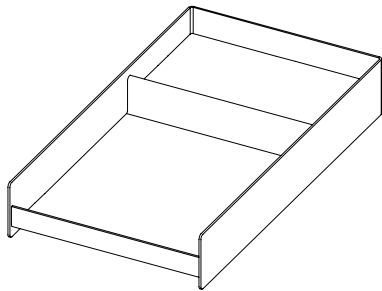
Base mesa

Linólio
c91,5 / 151 cm

 Cortiça Natural


 Cinzento claro

 Preto



Contentor Portátil

aço / alumínio escovado
c27,5 / 115 / a4,5 cm

 Cinzento claro

 Preto

 Antracite

 Laranja

 Vermelho

Suporte livros

aço / alumínio escovado
c10 / 115 / a20 cm

 Branco

 Cinzento claro

 Preto

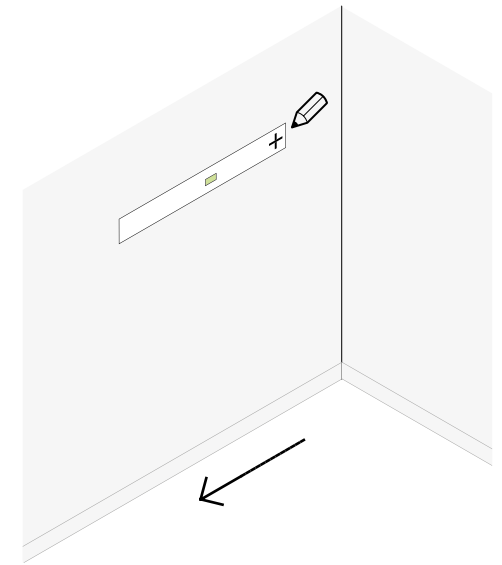
 Antracite

Montagem do sistema na parede

1. Marque a localização do sistema no local

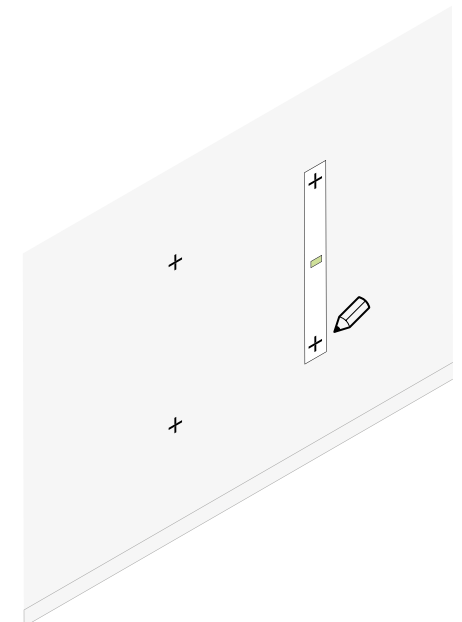
Escolha um dos lados do sistema para começar a instalar os perfis.

Determine a altura desejada para o módulo superior. Meça até essa altura do chão e adicione 4 cm. Esta medida será o local de marcação na parede.



2. Marque a localização dos restantes perfis

O nível incorporado no template manterá o perfil no mesmo plano horizontal.

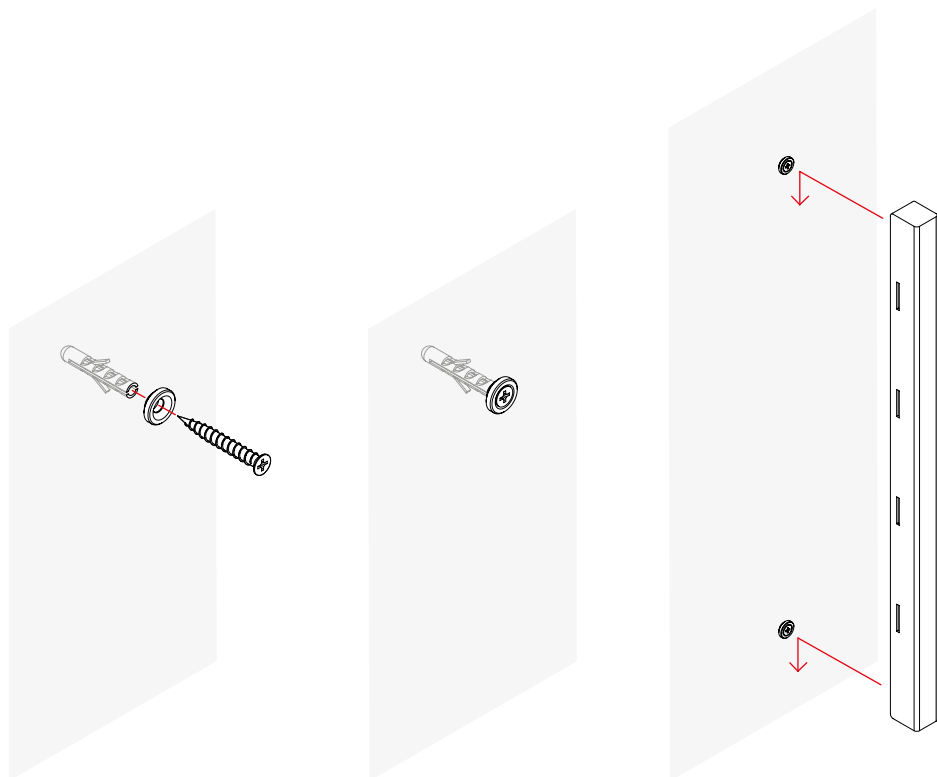


3. Fixar suporte do perfil

Perfure 4 cm de profundidade na parede e coloque as buchas.

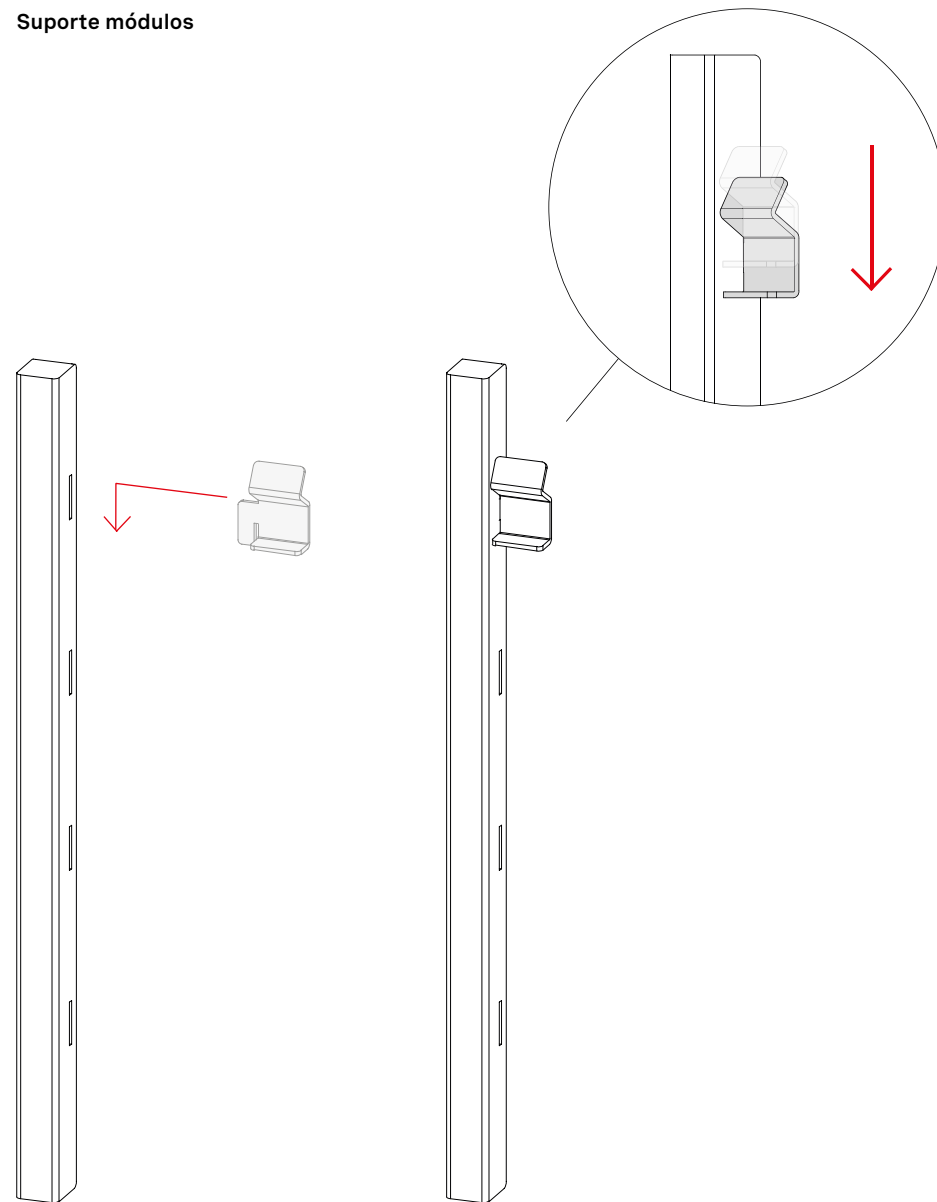
Fixe os parafusos juntamente com a peça de suporte dos perfis.

Após aparafusar todos os suportes, monte os perfis na parede.



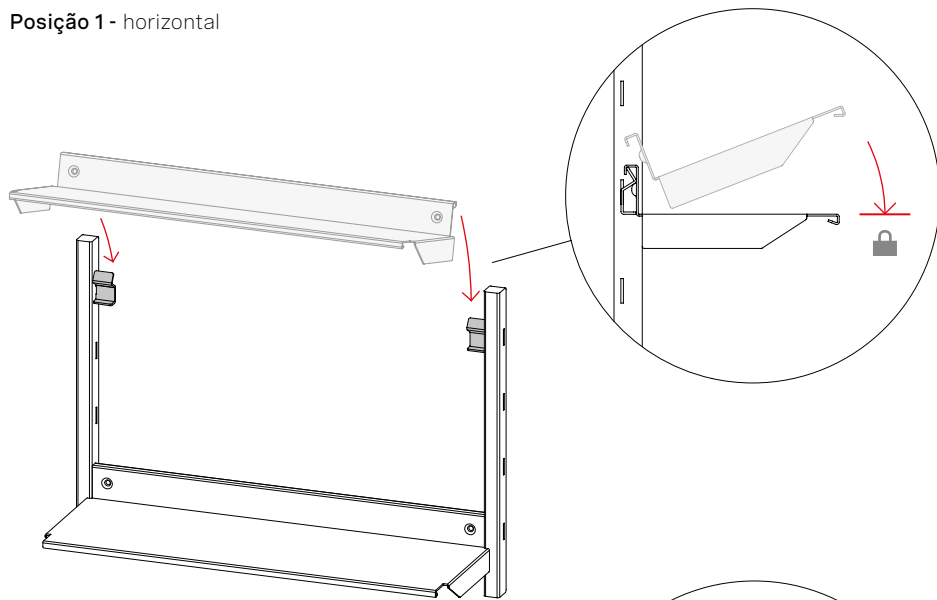
Montagem dos módulos no sistema

Suporte módulos

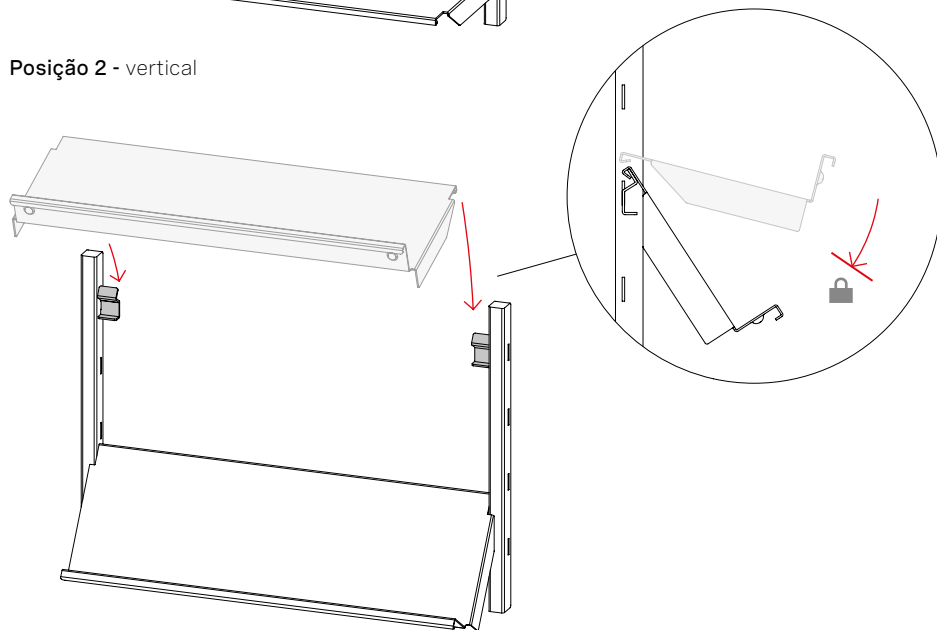


Prateleira

Posição 1 - horizontal



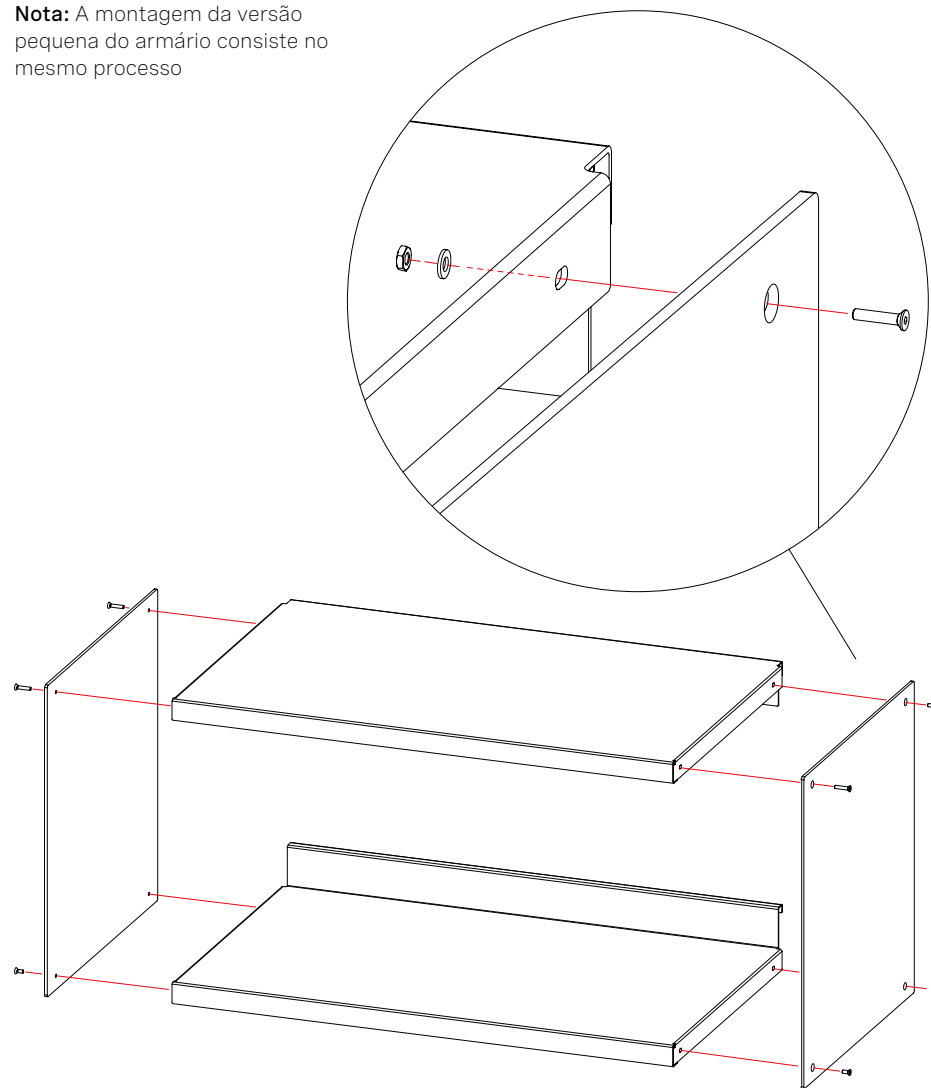
Posição 2 - vertical

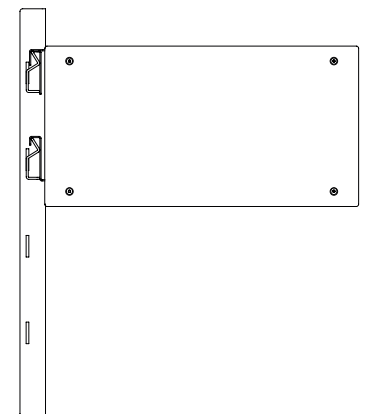
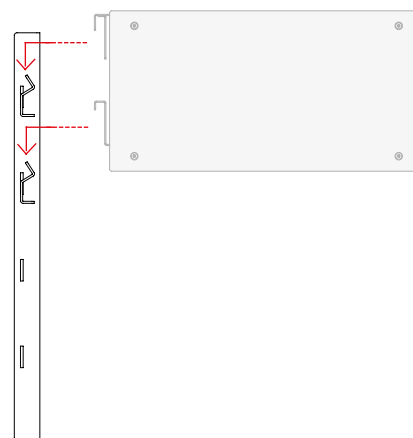
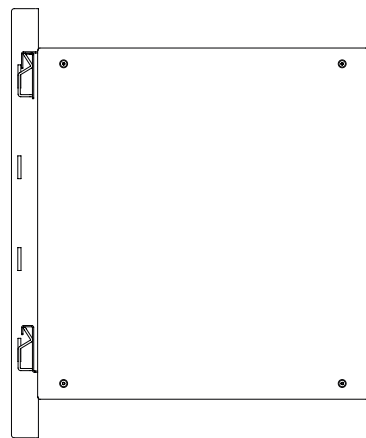
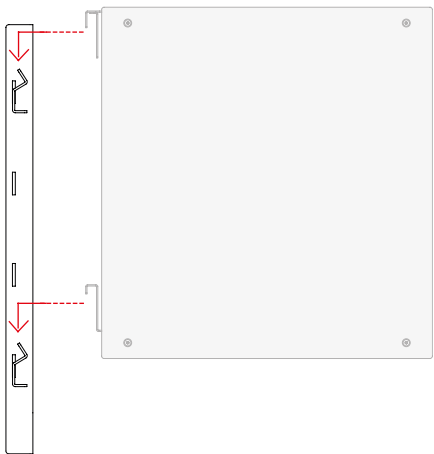
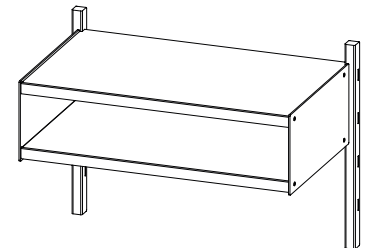
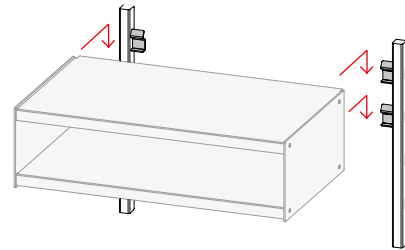
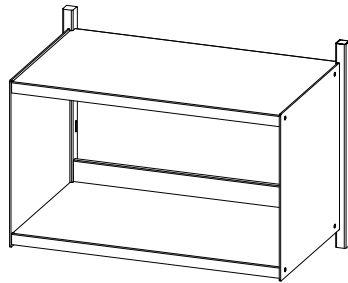
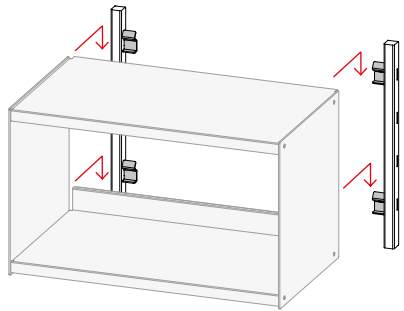
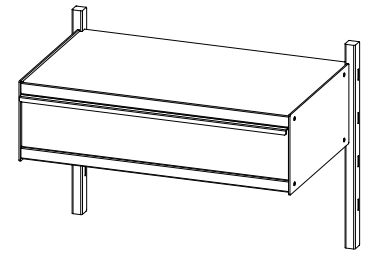
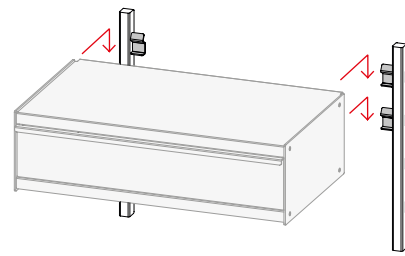
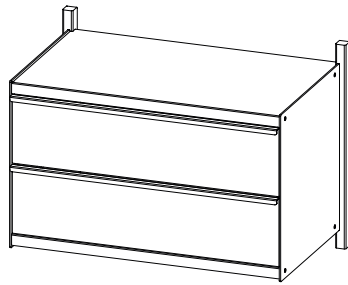
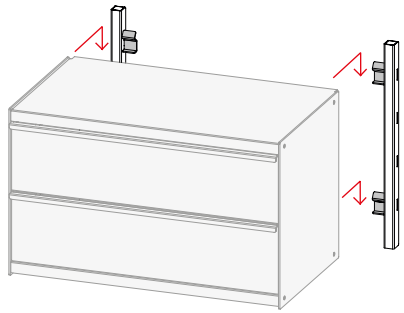


Armário

- 8 parafusos sextavados interior
- 8 porcas
- 8 anilhas

Nota: A montagem da versão pequena do armário consiste no mesmo processo



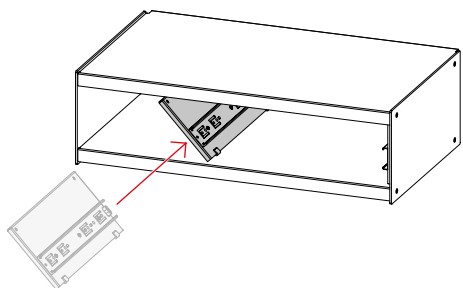


Montagem da gaveta no armário

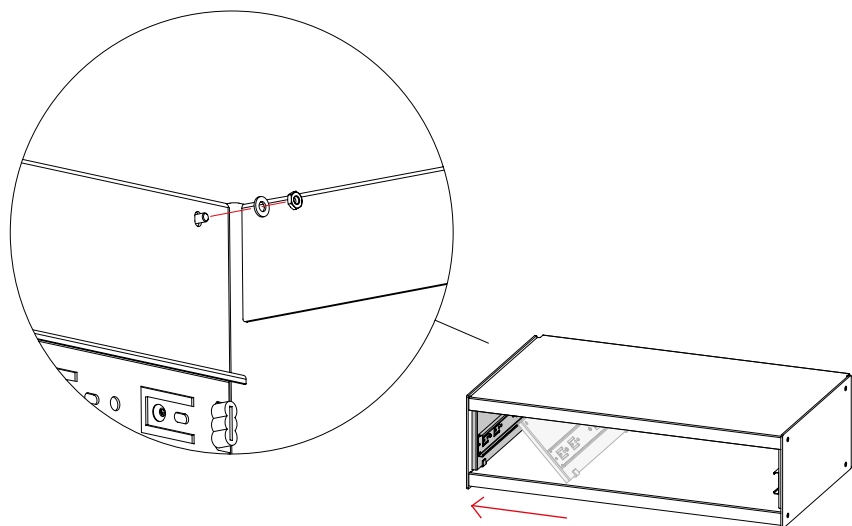
Nota: A montagem da versão de 2 gavetas consiste no mesmo processo

1.

Passo 1: Coloque os painéis laterais da gaveta dentro do armário.

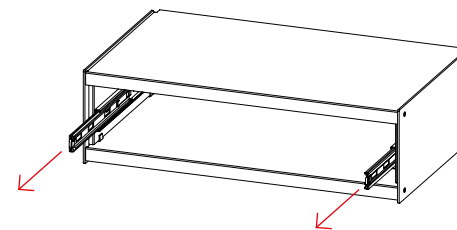


Passo 2: Alinhe os painéis com os parafusos superiores e fixe-os com os elementos fornecidos.

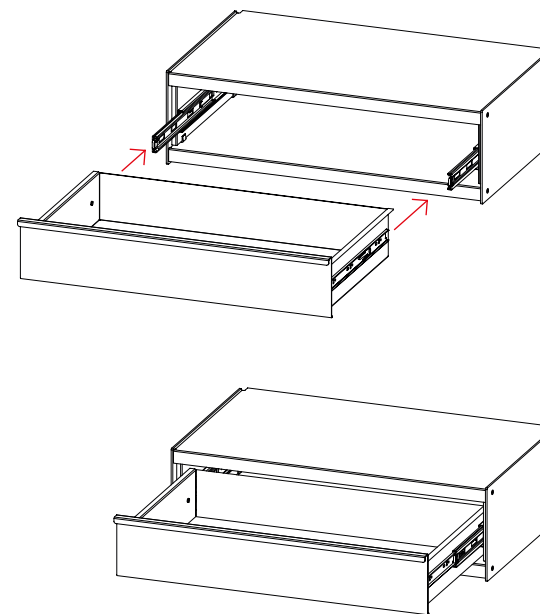


2.

Passo 1: Puxe os slides da corredeira para fora para facilitar a colocação da gaveta.

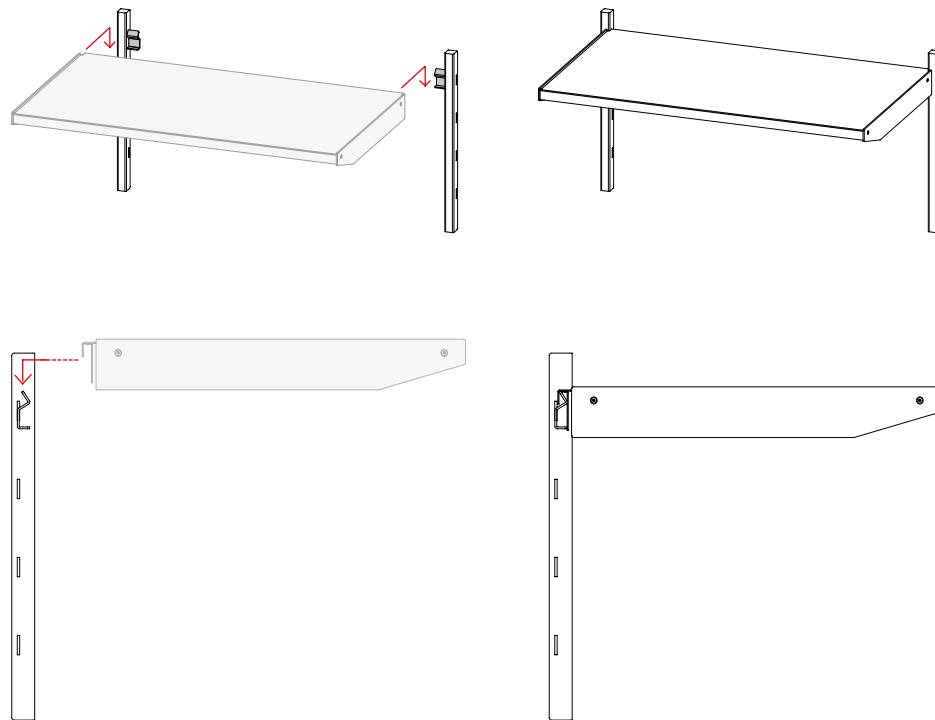
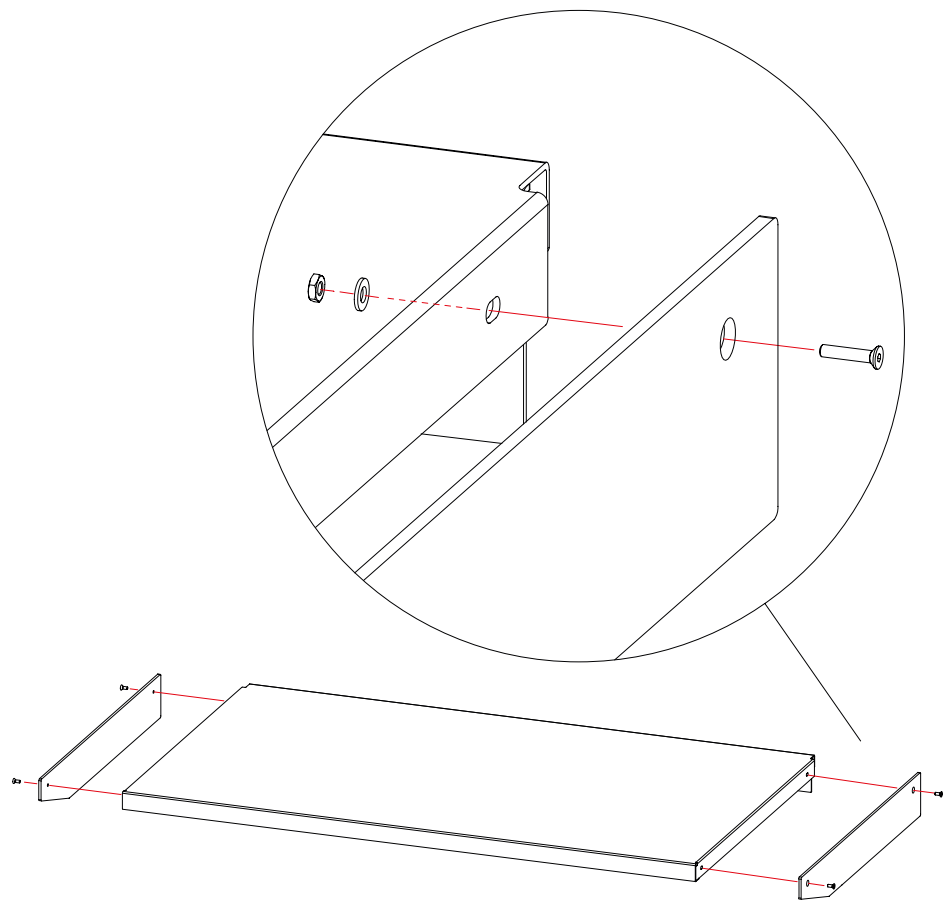


Passo 2: Deslize as gavetas nas corredeiras. Ao ouvir um clique indica que a gaveta está devidamente encaixada.



Mesa

- 4 parafusos sextavados interior
- 4 porcas
- 4 anilhas



Configurações do produto

Neste ponto, são apresentadas visualizações do sistema em diferentes configurações. Estas imagens mostram a flexibilidade e adaptabilidade do sistema modular, demonstrando como podem ser criadas diferentes formas para satisfazer as necessidades e preferências diversas dos utilizadores.

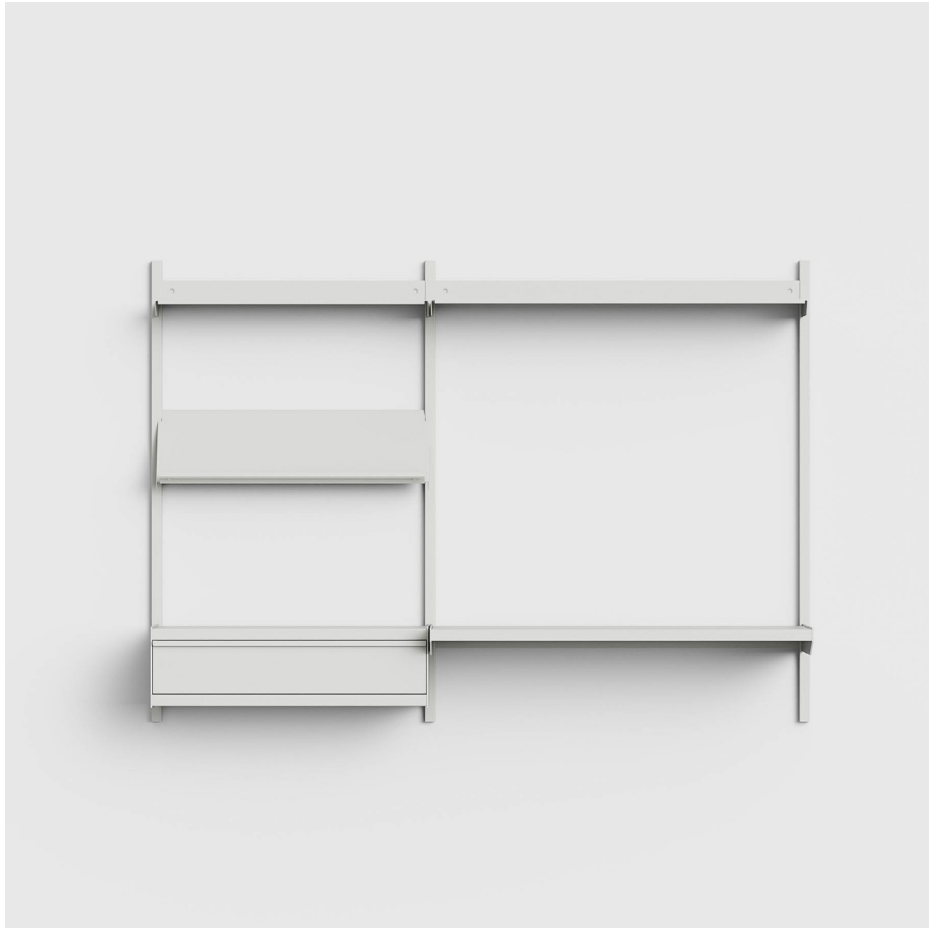


fig.70- Configuração 1



fig.71- Configuração 2

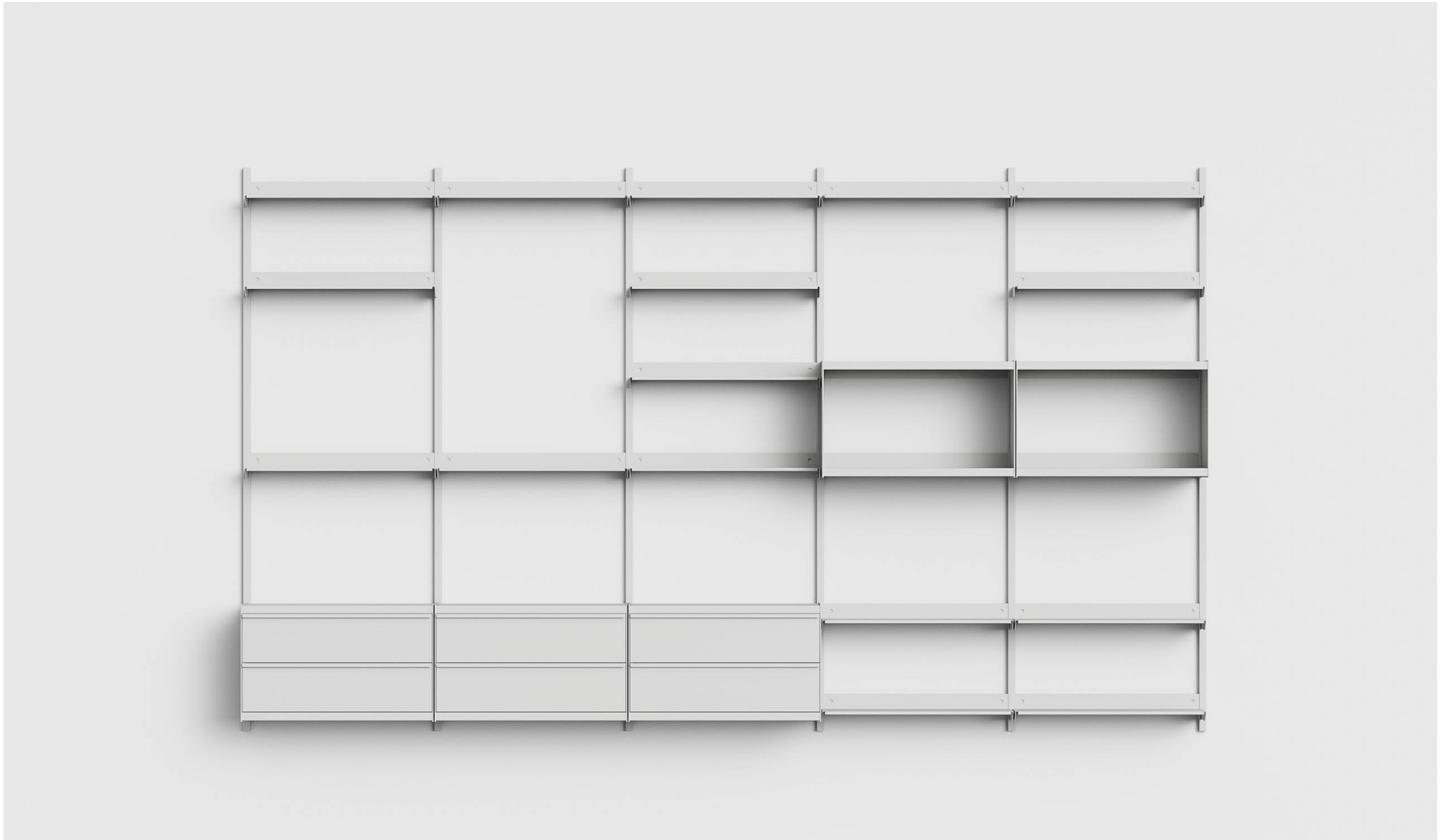


fig.72- Configuração 3



fig.73- Configuração 4

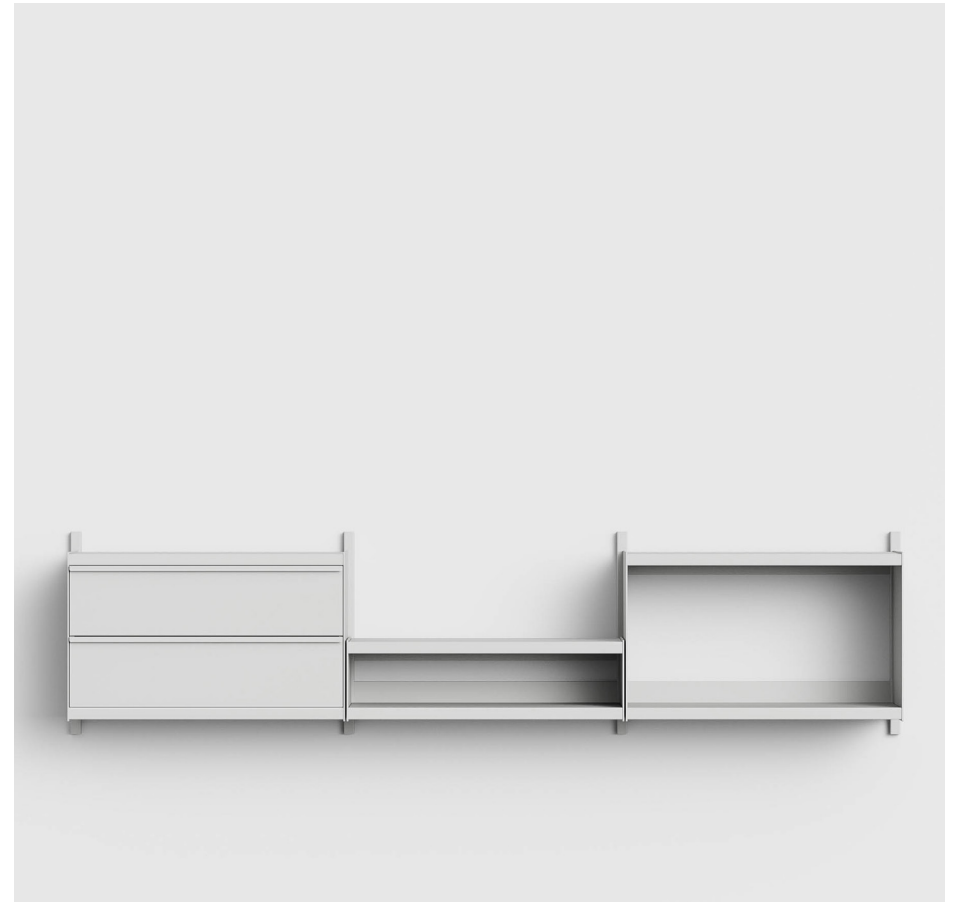


fig.74- Configuração 5

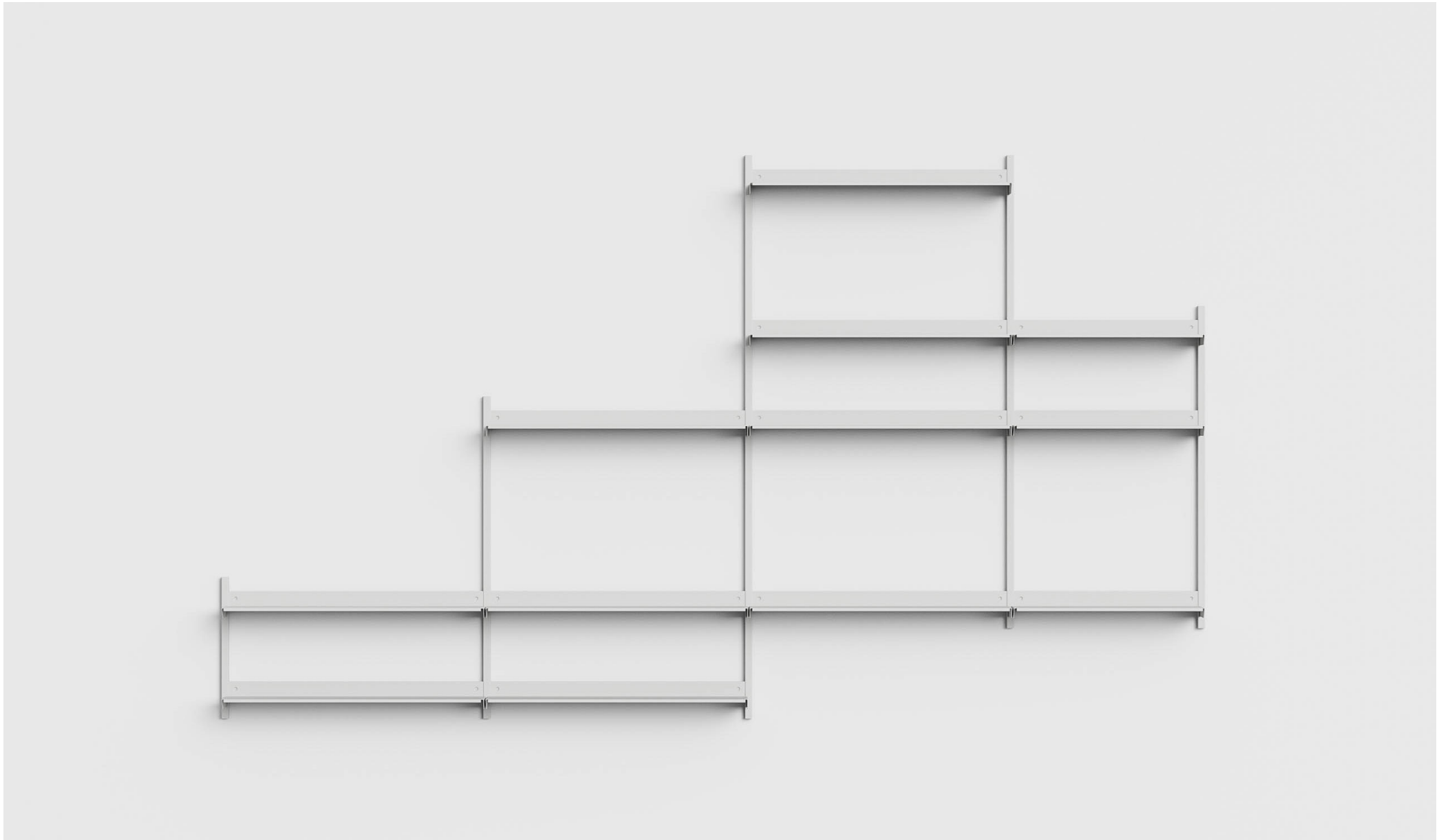


fig.75- Configuração 6

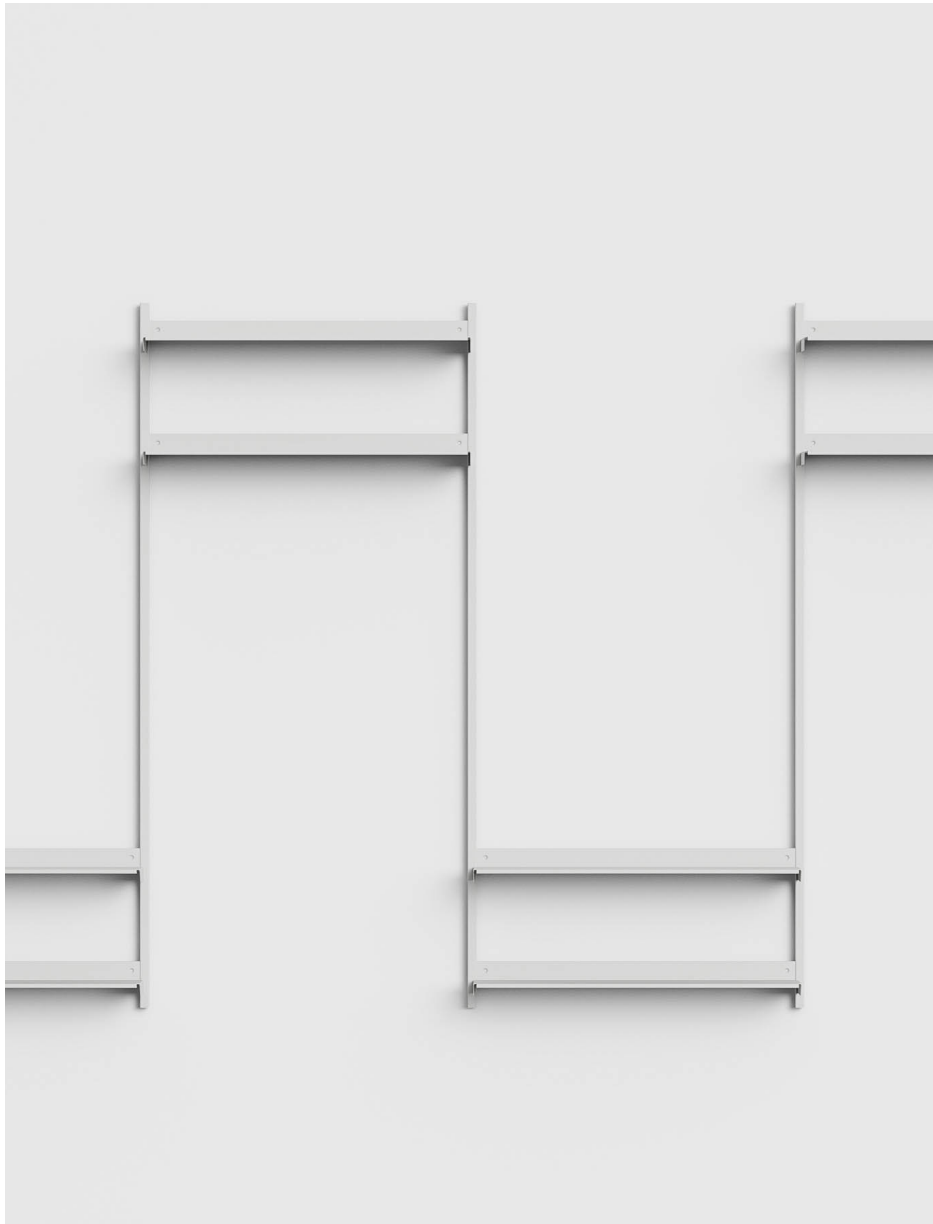


fig.76- Configuração 7



fig.77- Configuração 8

Sistema no espaço

De seguida, são apresentadas visualizações do produto em diversas configurações, demonstrando a sua aplicação prática em diferentes situações de utilização no espaço. As imagens ilustram como o sistema modular pode ser adaptado a vários ambientes, desde escritórios e salas de estar, a espaços comerciais.



fig.78- Sistema no espaço 1



fig.79- Sistema no espaço 2

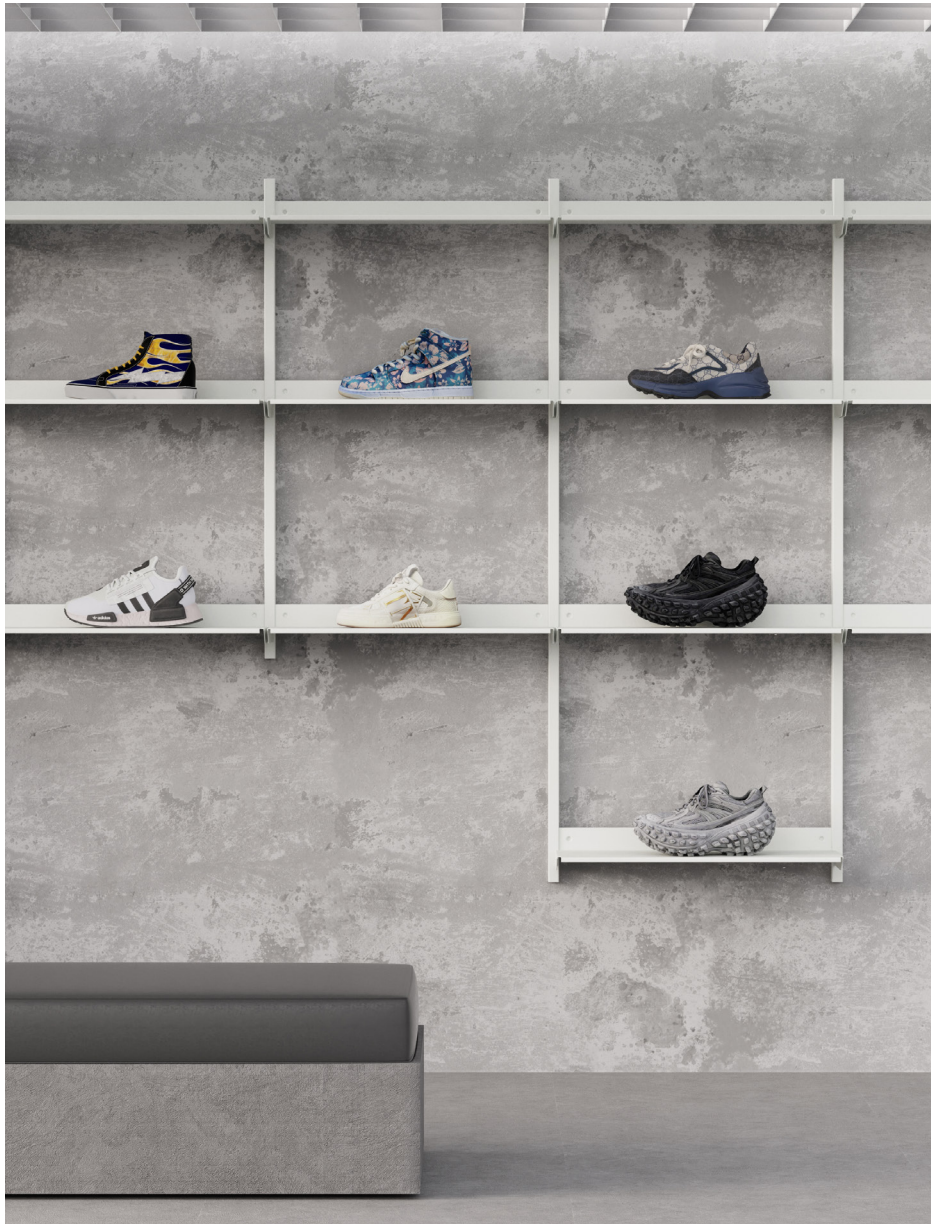


fig.80- Sistema no espaço 3



fig.81- Sistema no espaço 4



fig.82- Sistema no espaço 5



fig.83- Sistema no espaço 6



fig.84- Sistema no espaço 7



fig.85- Sistema no espaço 8



fig.86- Sistema no espaço 9

Processo do projeto

Neste ponto, são demonstrados os primeiros traços do produto e as escolhas fundamentais que moldam os atributos previamente analisados. É feito um aprofundamento no desenvolvimento do sistema e dos módulos. Esta exploração mais detalhada permitirá uma compreensão abrangente das escolhas efetuadas, proporcionando uma visão mais completa do processo evolutivo que culminou no produto final.

Após a escolha do conceito mais promissor, o primeiro passo consistiu na otimização dos elementos estruturantes: o perfil e a peça de suporte para os diversos módulos. Esses elementos são projetados para resistir às cargas durante o uso normal do mobiliário, exigindo uma consideração cuidadosa da resistência à tensão e flexão do material utilizado.

A seleção da espessura da chapa para os elementos estruturantes foi um fator importante, sendo essencial atender aos requisitos necessários sem comprometer a durabilidade do produto. Os métodos de produção desempenham também um papel crucial nesse processo, e a quinagem, por exemplo, é utilizada para criar dobras estratégicas que funcionam como reforços estruturais, proporcionando uma maior capacidade de suportar cargas sem comprometer a integridade do material.

Perfil

No que diz respeito ao perfil, foram aplicadas soldagens ao longo de seu comprimento, incorporando peças estruturantes. Esse procedimento visa uniformizar as tensões geradas pelo peso dos módulos, prevenindo pontos de concentração de tensão que poderiam resultar em falhas prematuras. No processo de desenvolvimento do perfil, foram exploradas diferentes abordagens, incluindo a possibilidade de utilizar um perfil tubular e a opção de chapa quinada sem a necessidade de partes soldadas. Contudo, devido às complexidades de acessibilidade no corte a laser do perfil tubular e às considerações de resistência mecânica no caso da utilização da chapa sem o apoio de peças estruturantes soldadas, essas opções não foram escolhidas.

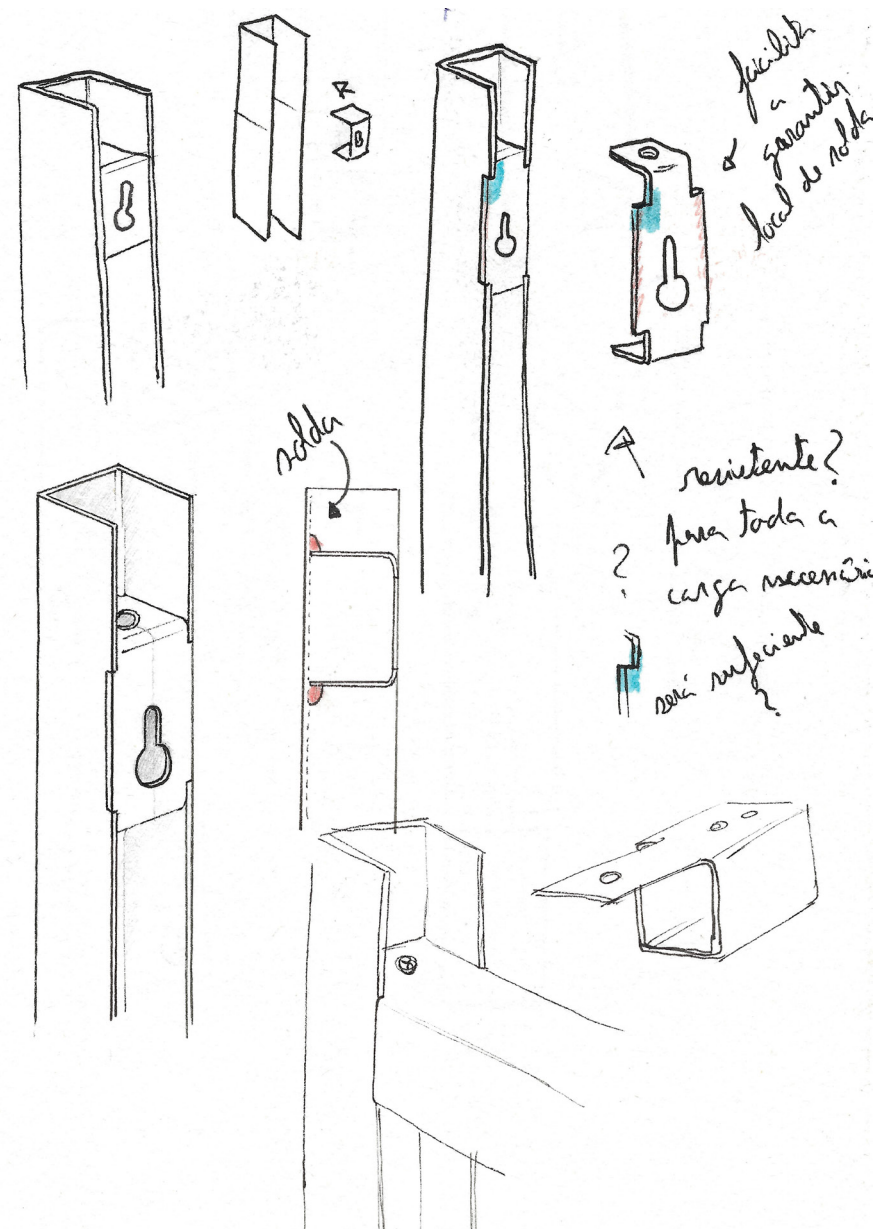


fig.87- Esboços do perfil

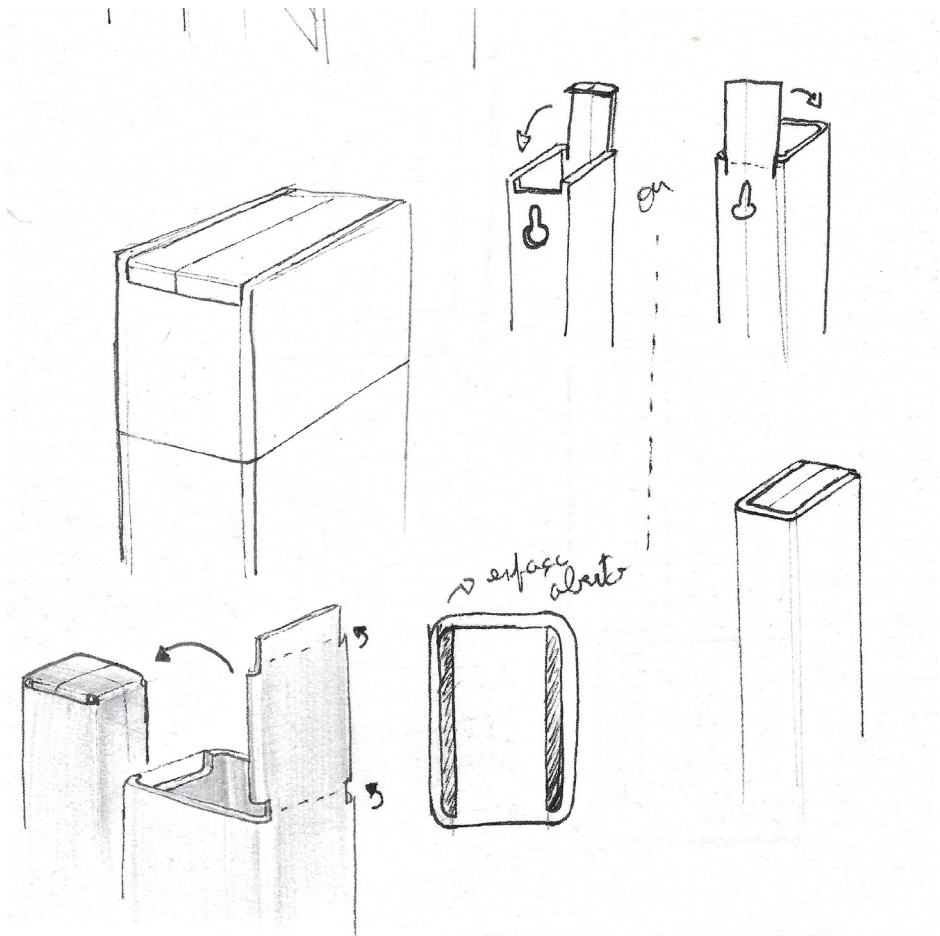


fig.88- Esboços do perfil tubular

Para uma instalação estável do perfil, foram utilizadas peças de apoio unidas à parede junto com os parafusos, garantindo uniformidade em todos os pontos de fixação. De entre os vários modelos projetados (fig. 89), optou-se pelo formato cilíndrico. Este formato foi escolhido porque não requer uma posição específica na parede, ao contrário das versões com formato retangular que necessitam de estar totalmente paralelas ao corte do perfil no qual vai encaixar. Este aspeto torna a instalação do perfil mais prática e eficiente, além de reduzir a utilização de material em comparação com as versões retangulares. Estas peças são produzidas através de impressão 3D com filamento de PLA, uma escolha que permite rápida prototipagem e precisão na fabricação.

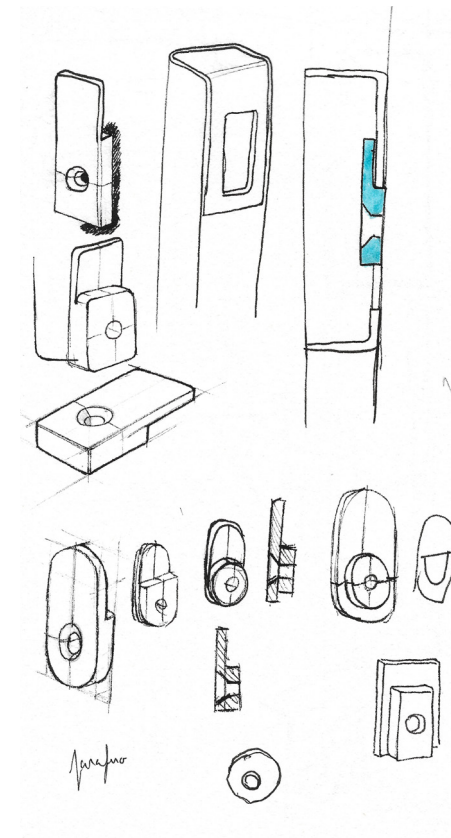


fig.89- Esboços das peças de apoio do perfil

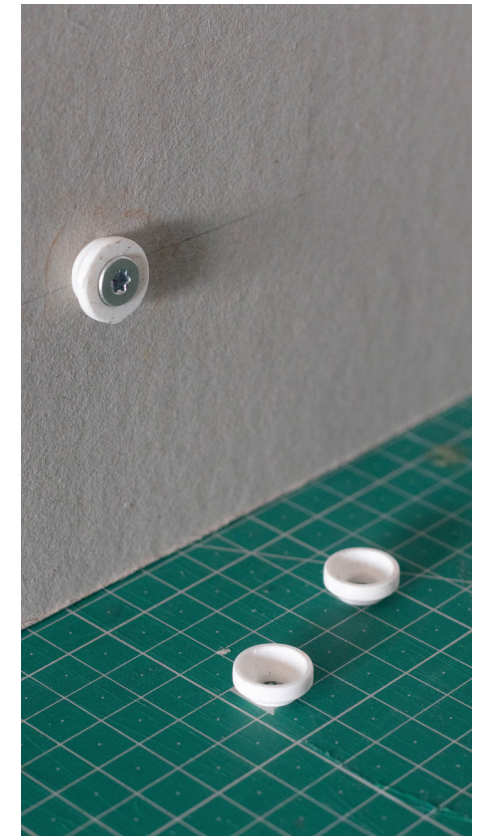


fig.90- Modelos do apoio do perfil

Suporte Módulos

A estrutura que sustenta os diversos módulos permaneceu fiel ao seu contorno desde a sua concepção inicial no "conceito de produto 4", passando apenas por ajustes dimensionais e de espessura. O seu desenho foi cuidadosamente elaborado para permitir a colocação da prateleira em duas posições distintas, sem comprometer a fixação de qualquer outro módulo. Ao longo do processo, foram exploradas diferentes formas e materiais para criar essa peça, incluindo o uso de plástico para impressão 3D (fig.93). Relativamente às diferentes formas desenvolvidas para a peça de suporte em chapa, com o intuito de encontrar a solução que exigisse menos processos construtivos, menos material e menos tempo de produção, verificou-se que o processo construtivo com ângulos menores de 90° não é o mais adequado para este material. Quando a chapa metálica é dobrada em ângulos agudos, a tensão resultante pode provocar deformações indesejadas, comprometendo a integridade e a precisão da peça. Por este motivo, optou-se por desenvolver modelos que utilizam ângulos maiores e adequados às propriedades do material, garantindo assim uma produção mais eficiente e um produto final de maior qualidade. A configuração inicialmente desenvolvida, que requer corte a laser e três quinagens, demonstrou ser a mais satisfatória em termos de facilidade de produção, resistência e usabilidade.

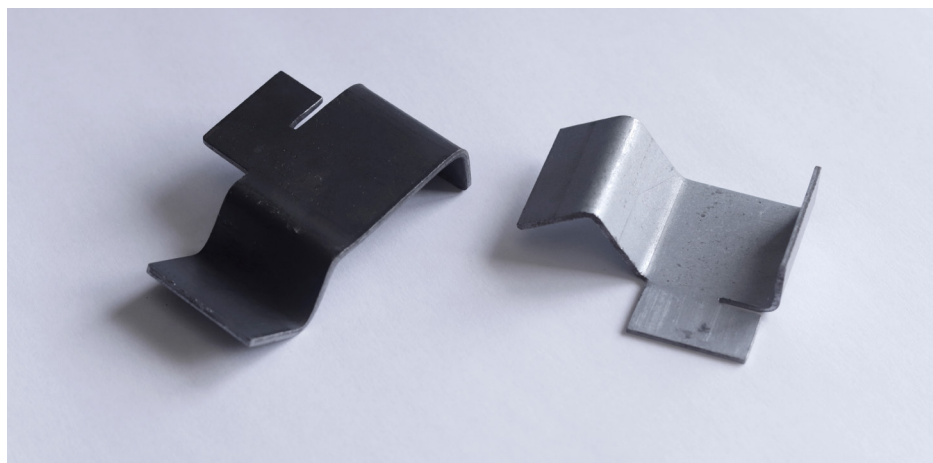


fig.91- Modelos do suporte dos módulos

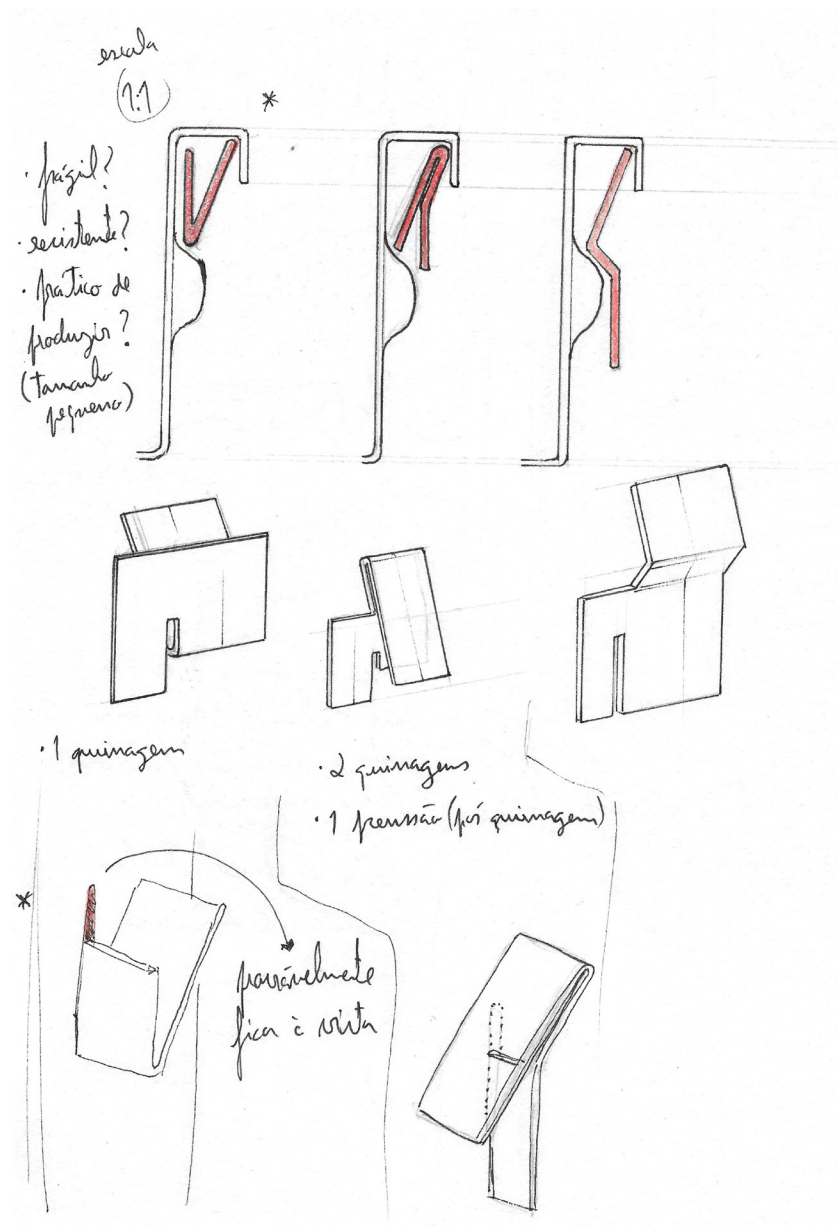


fig.92- Esboços do suporte dos módulos

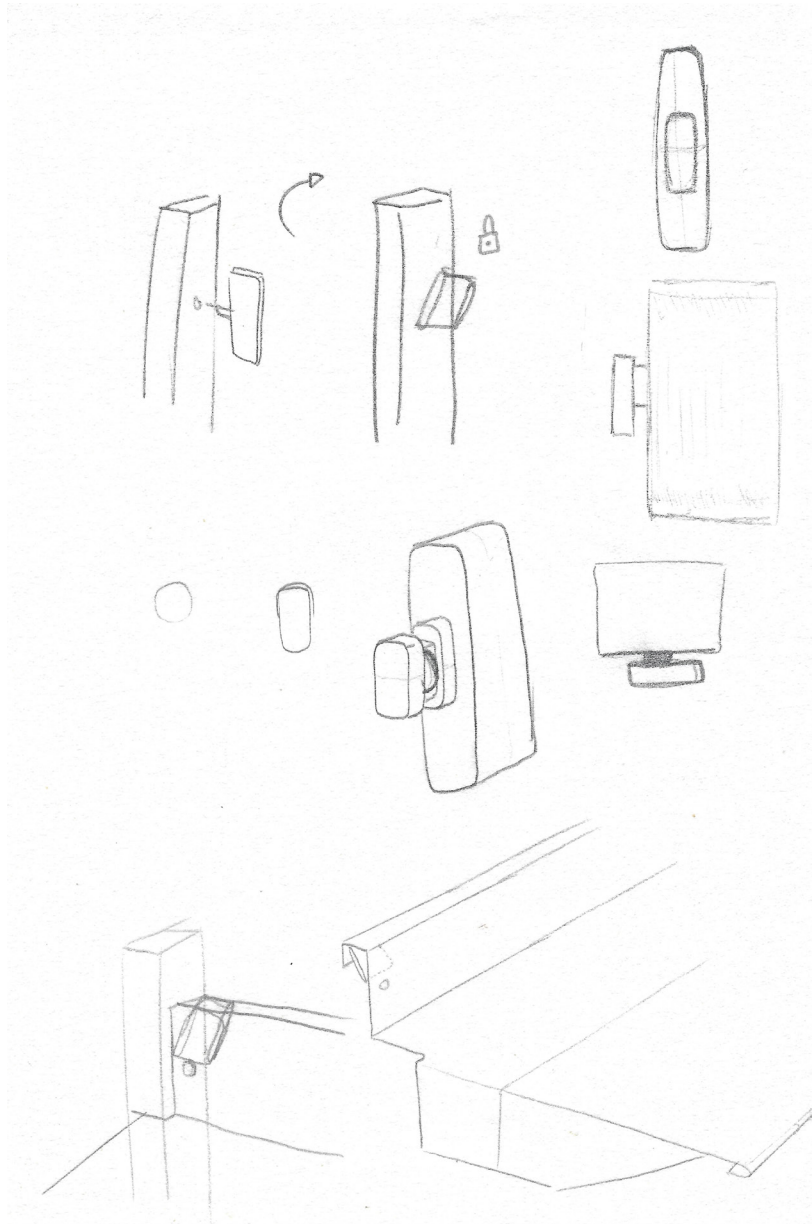


fig.93- Esboços do suporte dos módulos em plástico

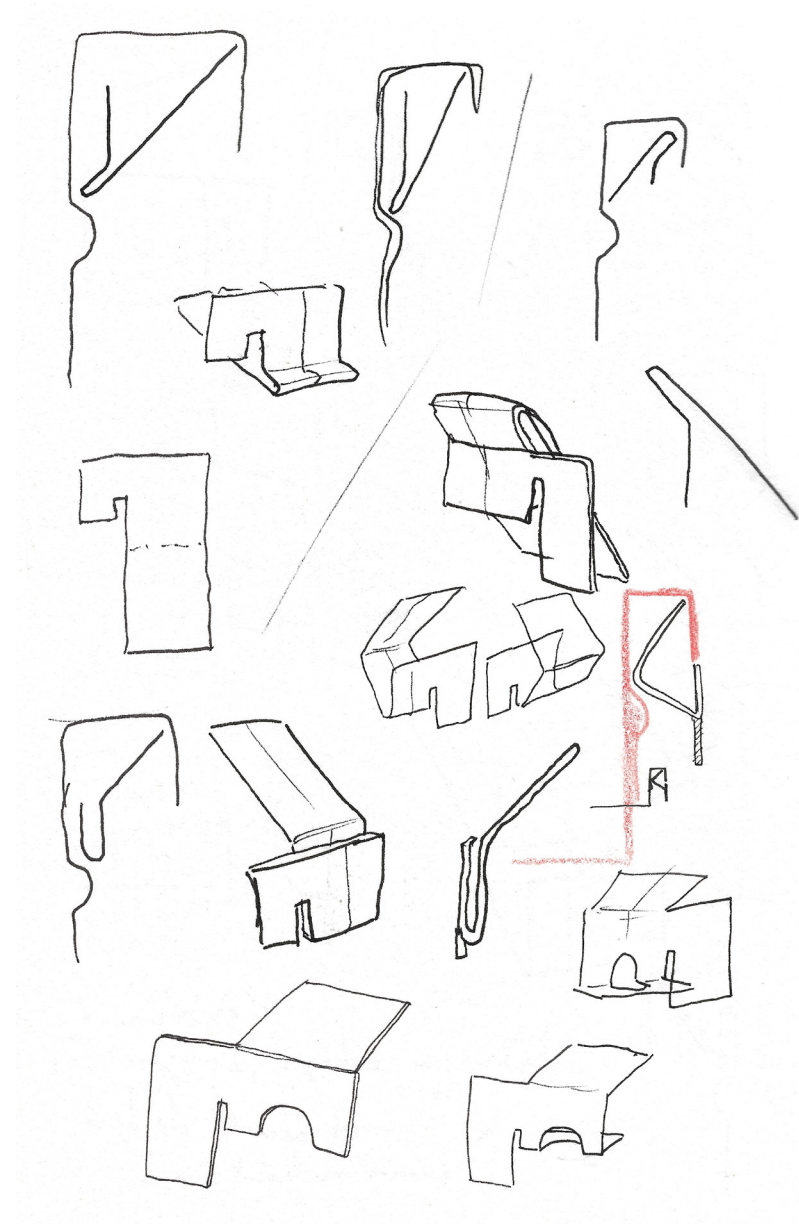


fig.94- Esboços do suporte dos módulos

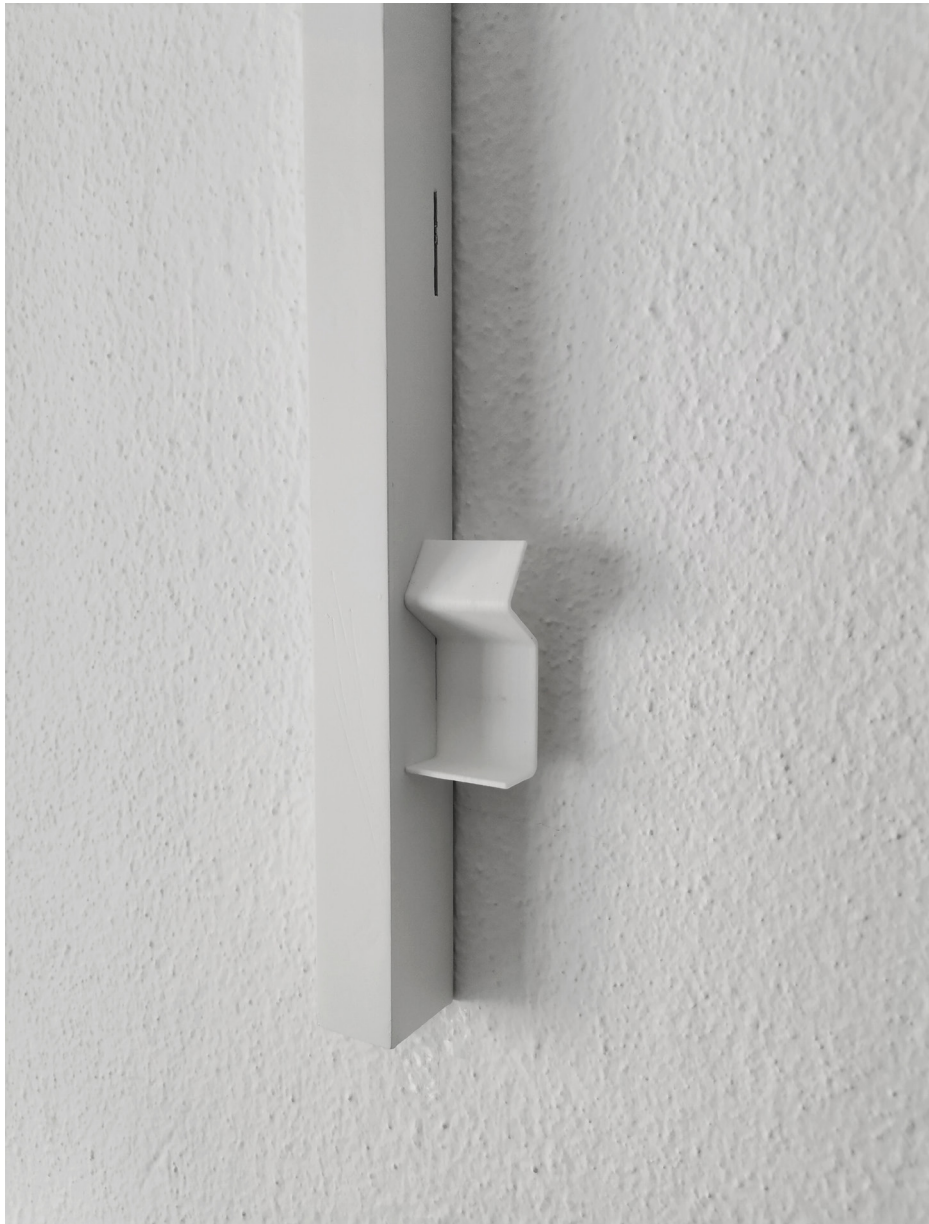


fig.95- Modelo do suporte dos módulos fixo no perfil

Com os dois elementos estruturantes já consolidados, o perfil e o suporte para os módulos, deu-se início ao desenvolvimento dos módulos que compõem o sistema. Embora houvesse uma ideia inicial sobre o tipo de módulos a serem projetados para o produto, considerando que se trata de um produto voltado para armazenamento e trabalho, não foi feita uma seleção específica. Pelo contrário, a coleção de módulos foi evoluindo de um elemento para o outro. O desenvolvimento de um elemento, como por exemplo a mesa, influenciou diretamente a concepção de outros, como o contentor portátil.

Prateleira

O desenvolvimento da prateleira teve início na fase inicial do desenvolvimento do conceito 4, servindo como um modelo inicial para explorar o funcionamento do sistema. Embora a sua forma tenha permanecido bastante consistente desde os primeiros esboços, houve ajustes nas dimensões e nos ângulos de quinagem ao longo do processo de desenvolvimento. A prateleira foi desenvolvida para possibilitar o uso em 2 posições, tendo a opção horizontal e a expositiva. A orientação horizontal pode ser ideal para armazenamento convencional, enquanto a configuração expositiva possibilita exibir objetos decorativos ou objetos de destaque de uma maneira mais visível e acessível. Essa dualidade de funções amplia as possibilidades de uso do sistema, proporcionando uma experiência personalizada e atendendo a uma variedade de contextos. Esta abordagem não apenas proporciona conveniência e adaptabilidade, mas também pode resultar numa economia financeira para o consumidor. Ao oferecer múltiplas funcionalidades num único módulo, o consumidor pode obter um melhor custo-benefício em comparação com a compra de peças separadas para cada uso específico.

Como referido no conceito de produto 4, a prateleira integra dois pontos de bloqueio nas suas extremidades que ficam na zona inferior do suporte de módulos, garantindo uma fixação mais segura na posição horizontal (fig.96). A produção destes bloqueios é realizada através de punção CNC na chapa metálica. Quanto à posição expositiva da prateleira, é criado um ângulo agudo que se apoia na parte de trás do suporte (fig.97). Este ângulo foi concebido para evitar que a prateleira incline para a frente quando carregada com objetos mais pesados.

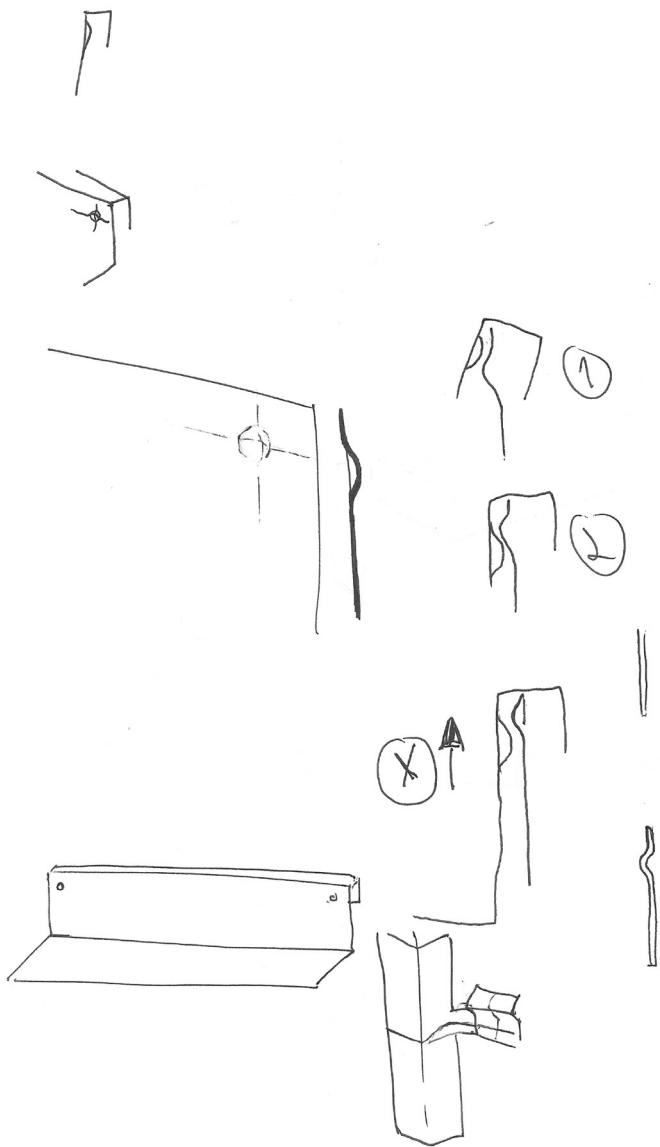


fig.96- Esboços do sistema de bloqueio da prateleira

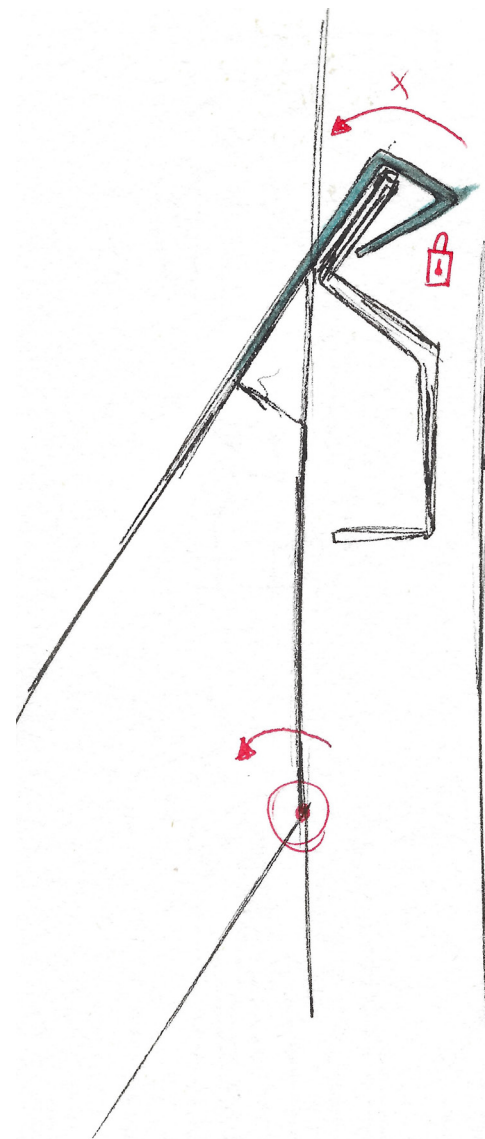


fig.97- Esboços do sistema de bloqueio da prateleira na posição expositiva



fig.98- Modelo em cartão das prateleiras nas duas posições

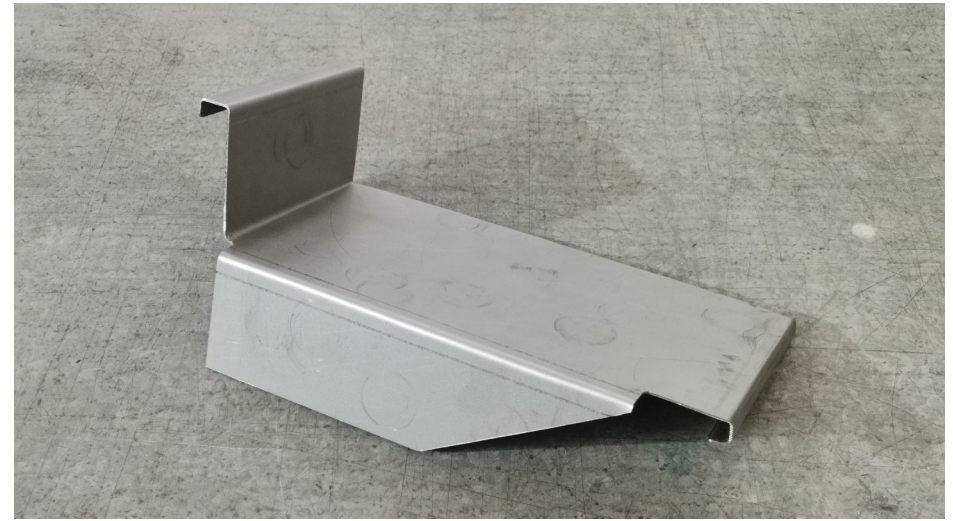


fig.99- Modelo em aço da prateleira



fig.100- Modelo em cartão da prateleira na posição expositiva

Armário

O desenvolvimento do armário começou com o objetivo de criar uma estrutura que funcionasse como um sistema, permitindo ajustes nas dimensões de altura e comprimento para oferecer maior ou menor espaço de arrumação conforme necessário. Para além de ir ao encontro desta necessidade funcional, o módulo foi também concebido com uma abordagem visual que segue o mesmo padrão estético e construtivo dos restantes elementos, de modo a haver sempre uma coerência uniforme. Foram exploradas várias formas de conceber o armário, todas seguindo uma lógica de montagem consistente: uma base superior e inferior ligadas por duas laterais que formam as paredes do armário, unidas por parafusos (fig.101). A razão de explorar diferentes soluções foi a inclusão inicial de gavetas integradas no projeto do armário, procurando encontrar a solução ideal para a instalação das corredeiras.



fig.101- Visualização explodida dos elementos do armário

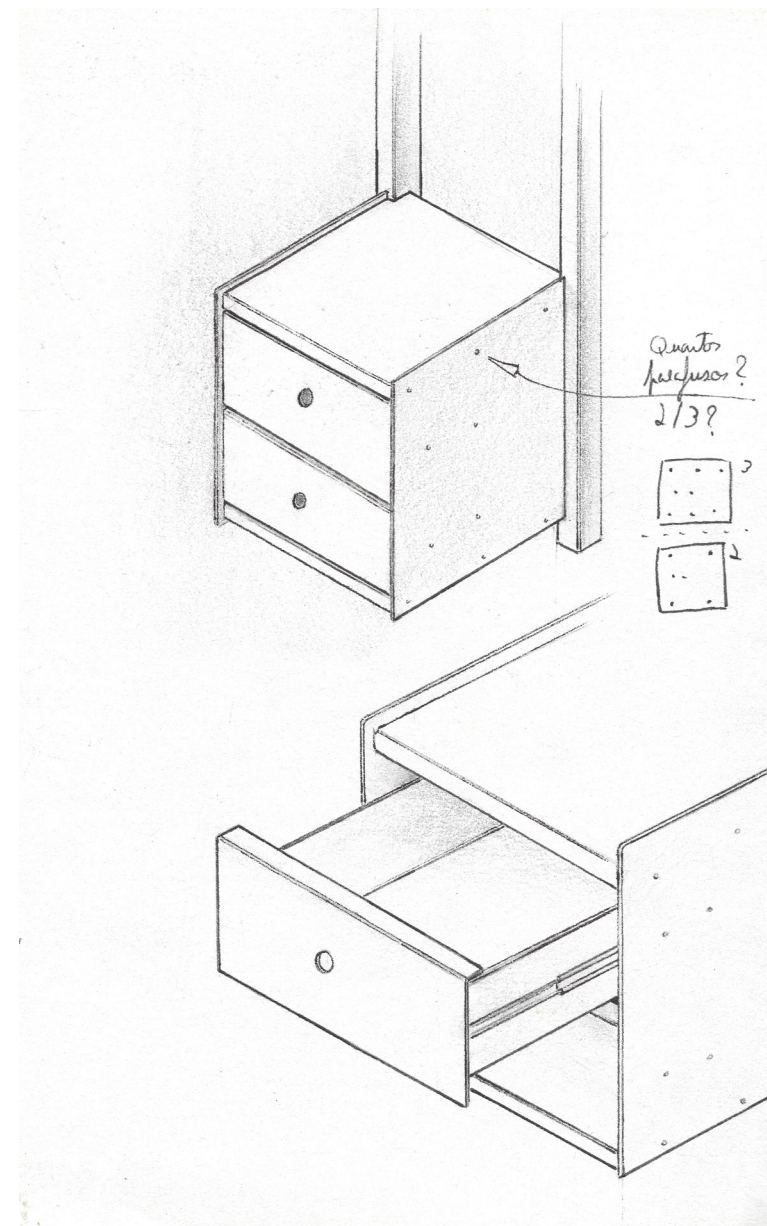


fig.102- Esboços do armário com gavetas

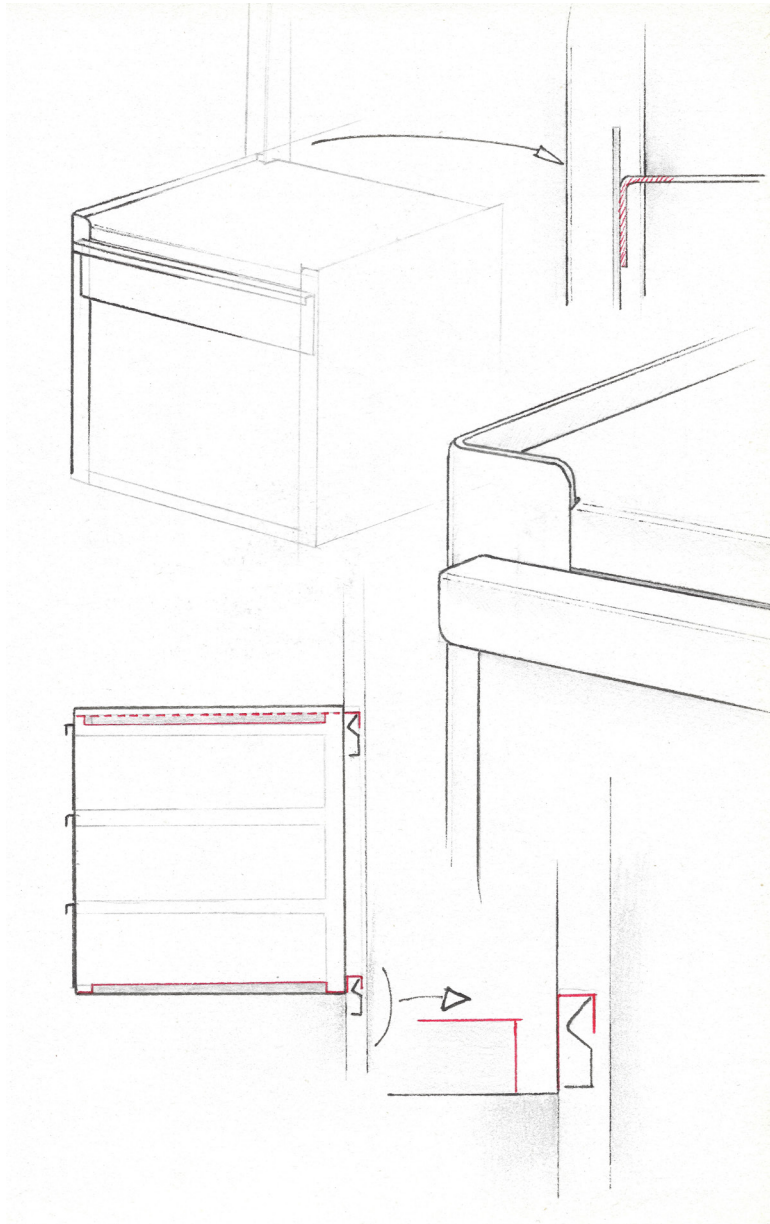


fig.103- Esboços do armário com gavetas

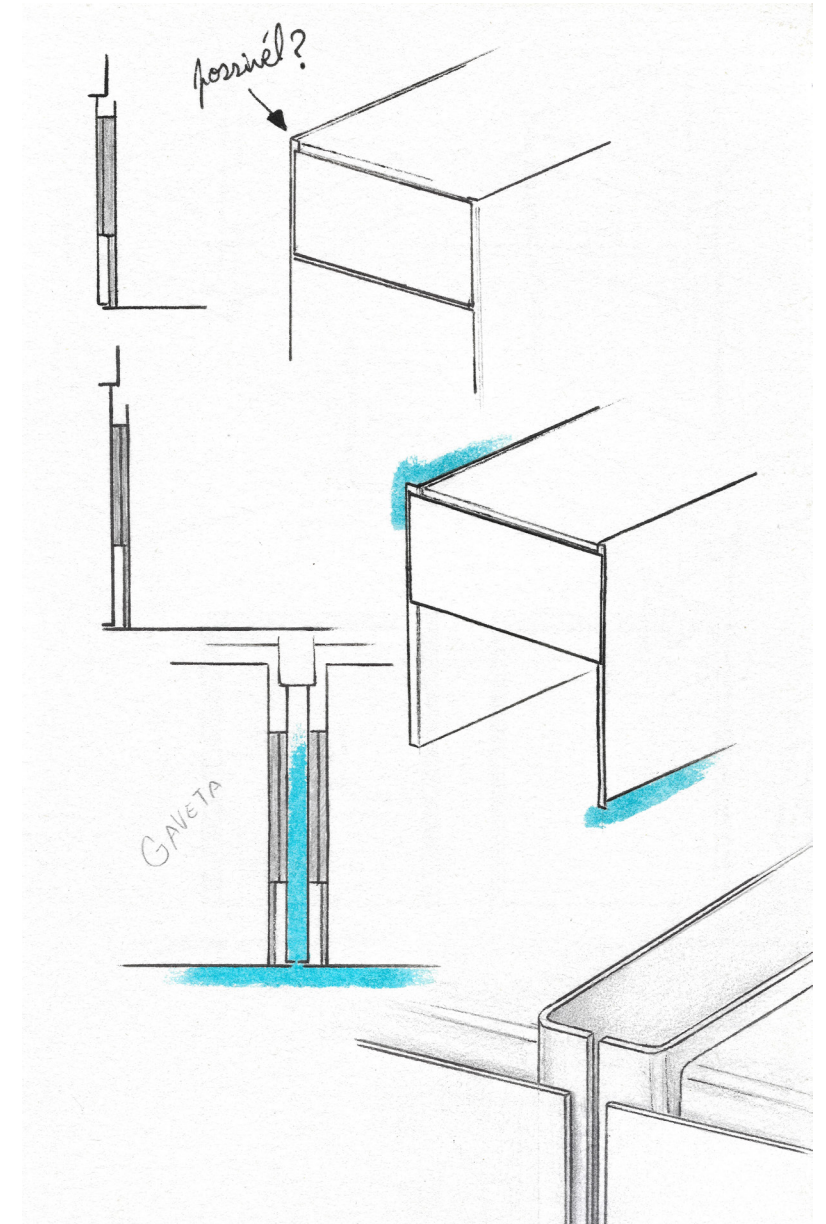


fig.104- Esboços do armário com gavetas



fig.105- Modelo do armário com duas gavetas (pormenor)



fig.106- Modelo do armário com duas gavetas

No entanto, ao aprofundar o projeto, surgiu a ideia de desenhar o armário de forma a que as gavetas se tornassem opcionais para o utilizador. Esta abordagem oferece diversas vantagens, proporcionando uma maior flexibilidade e personalização de acordo com as necessidades e preferências de cada um. A adaptabilidade foi alcançada através da criação de painéis com corredeiras fixas, que se encaixam nas laterais do armário, podendo ser removidas ou acrescentadas com as gavetas em qualquer momento.



fig.107- Visualização dos painéis com corredeiras no armário



fig.108- Modelo do painel com corredeira e gaveta

Antes de chegar a esta solução, exploraram-se várias configurações para o armário de gavetas, sendo a fixação das corredeiras o principal motivo por trás dessas alterações. Inicialmente, optou-se pela fixação direta das corredeiras nas laterais do armário. Contudo, a visibilidade dos parafusos no exterior não atendia às exigências estéticas desejadas. Os parafusos visíveis no centro das laterais do armário podem ser considerados esteticamente

desfavoráveis devido à sua presença evidente e à interrupção visual que provocam na superfície exterior, podendo ainda serem mais evidenciados pelas diferentes cores do sistema (fig.109). Isto compromete a estética geral do móvel, que procura um aspeto limpo e sem interferências visuais desnecessárias.



fig.109- Visualização do armário com as corrediças fixas na lateral do armário

Para resolver esta questão, considerou-se a soldadura de elementos adicionais às laterais do armário, proporcionando um espaçamento afastado para a instalação das corrediças. Nestes elementos soldados, seriam instaladas porcas de rebite para garantir a fixação adequada das corrediças, resultando num exterior mais limpo e esteticamente agradável.

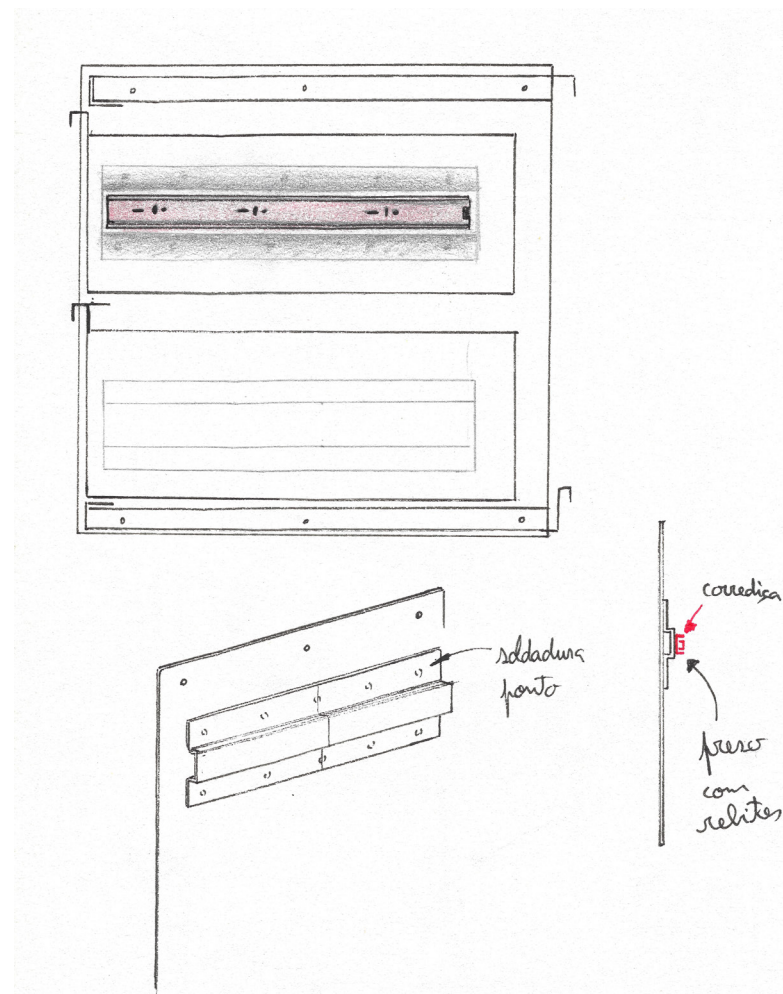


fig.110- Esboços da fixação da corrediça fixa em elementos soldados nas laterais do armário

Insatisfeito com a presença de elementos adicionais e a quantidade de soldagem necessária, ponderou-se desenvolver as laterais com quinagem para facilitar a fixação das corredeiras, tornando esta solução mais simples de construir. Porém, relativamente à aparência do armário resultante dessa solução achou-se que não seria ainda a solução ideal, por apresentar uma frente com muitas faces e pouco simplificada (fig.112).

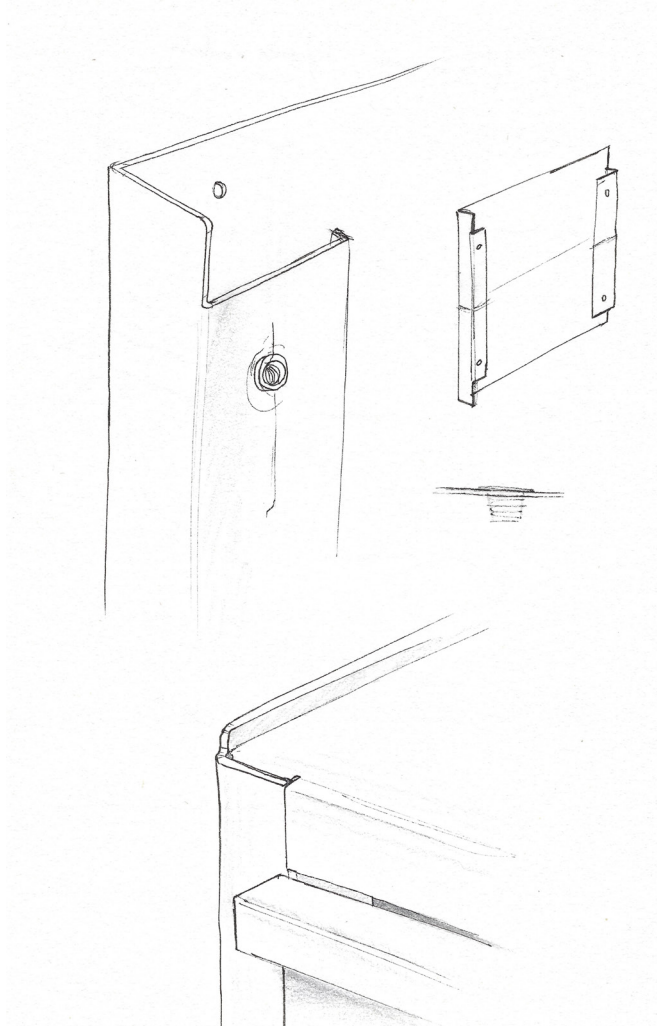


fig.111- Esboços da lateral do armário para fixação da corredeira

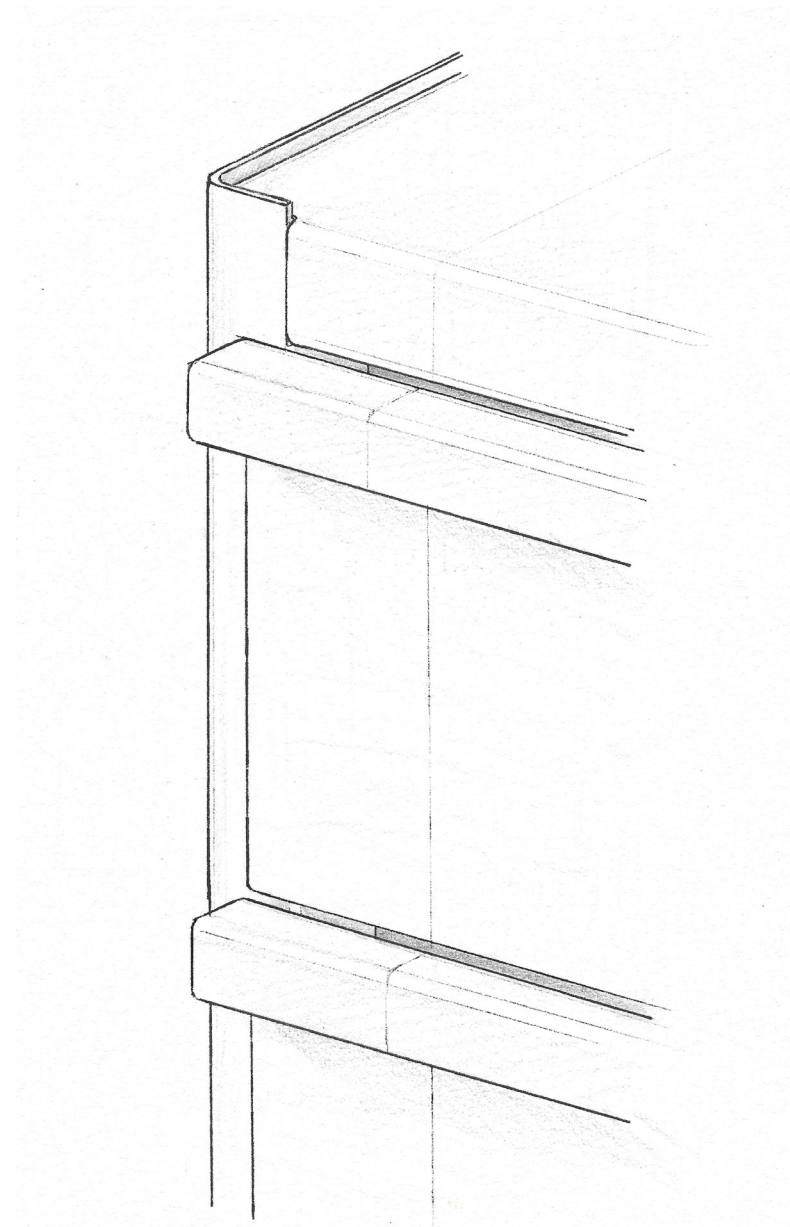


fig.112- Esboços do armário com gaveta

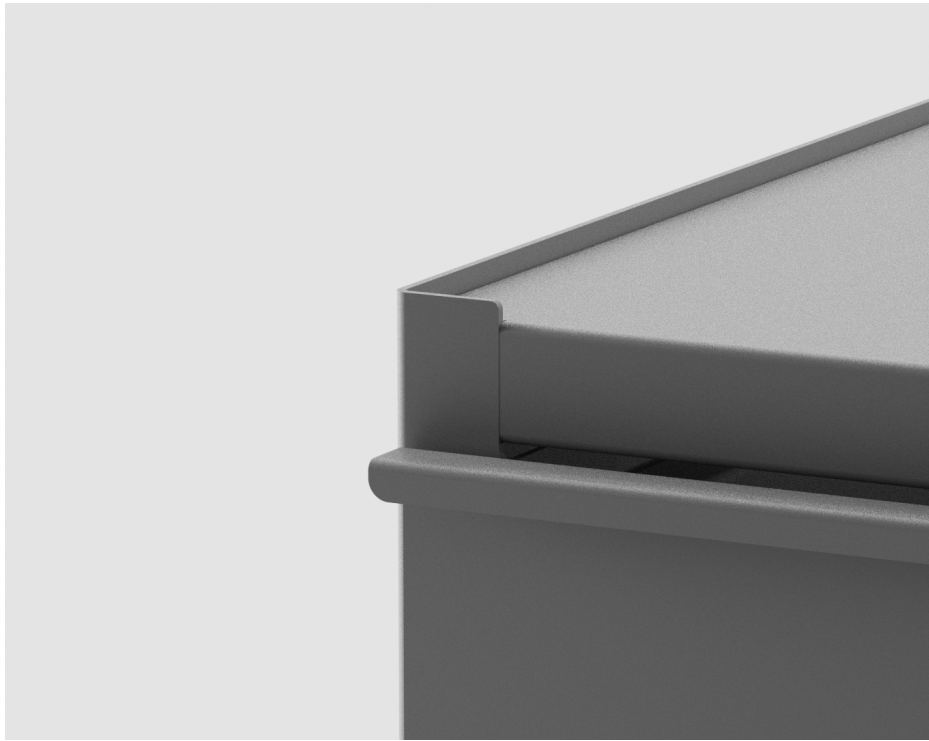


fig.113- Visualização do armário com gaveta

Em virtude de inúmeras insatisfações com aspectos formais e construtivos, decidiu-se explorar a versatilidade das laterais, possibilitando ao utilizador a escolha por gavetas. Até esta fase do desenvolvimento do projeto, as laterais do armário estavam a ser concebidas para a fixação de corrediças, possibilitando a instalação das gavetas. Esta mudança para possibilitar que a utilização de gavetas fosse opcional, exigiu uma nova abordagem no desenvolvimento das laterais, surgindo assim um novo elemento para fixar ao armário. Optou-se inicialmente por fixar um painel que suporta as corrediças no mesmo parafuso de união da lateral com o tampo superior do armário. No entanto, considerando o peso que poderia ser colocado no interior da gaveta, procuraram-se novas soluções de forma a proporcionar maior estabilidade estrutural.

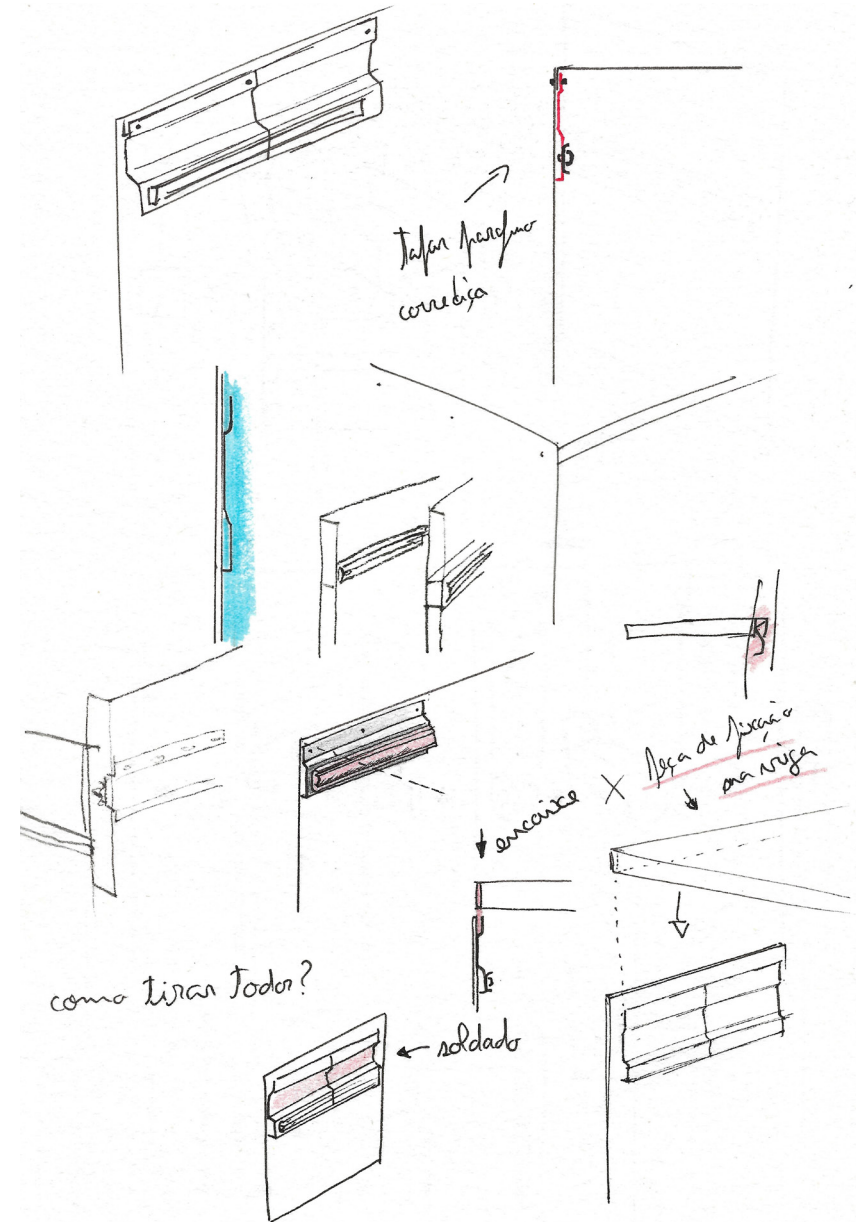


fig.114- Esboços dos painéis para fixação das corrediças

Apesar da exploração de diferentes formas de painéis (fig.116), a solução final (fig.117) acabou por ser um painel simples que pode ser fixo à estrutura já com o armário montado. Este painel é acompanhado por duas calhas de borracha que estão em contacto com a base inferior do armário. O objetivo é evitar o contacto direto entre os dois elementos para prevenir possíveis danos nas peças (fig.118).

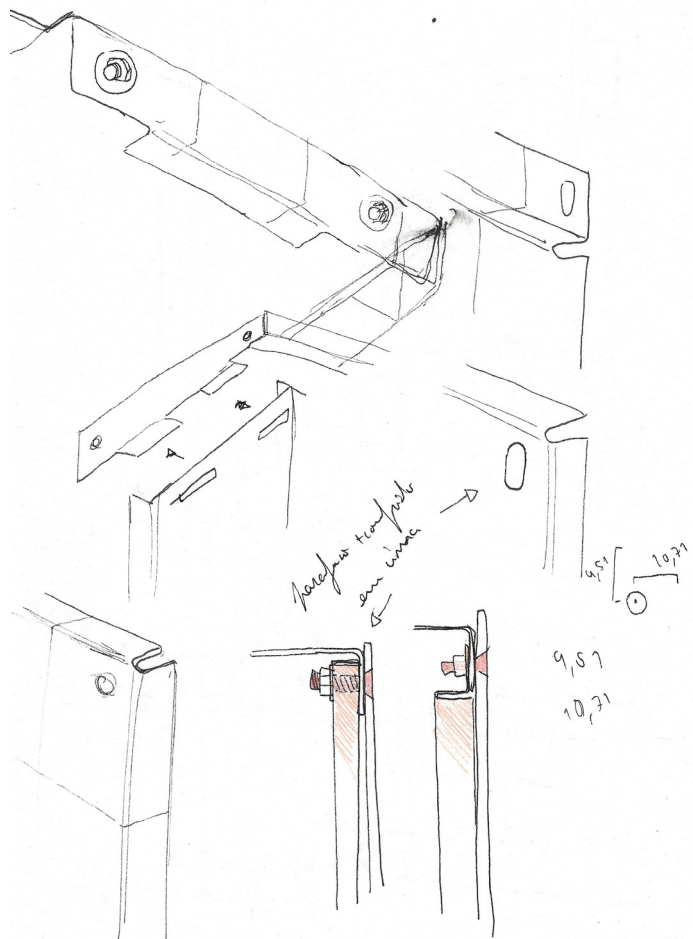


fig.115- Esboços dos painéis para fixação das correções

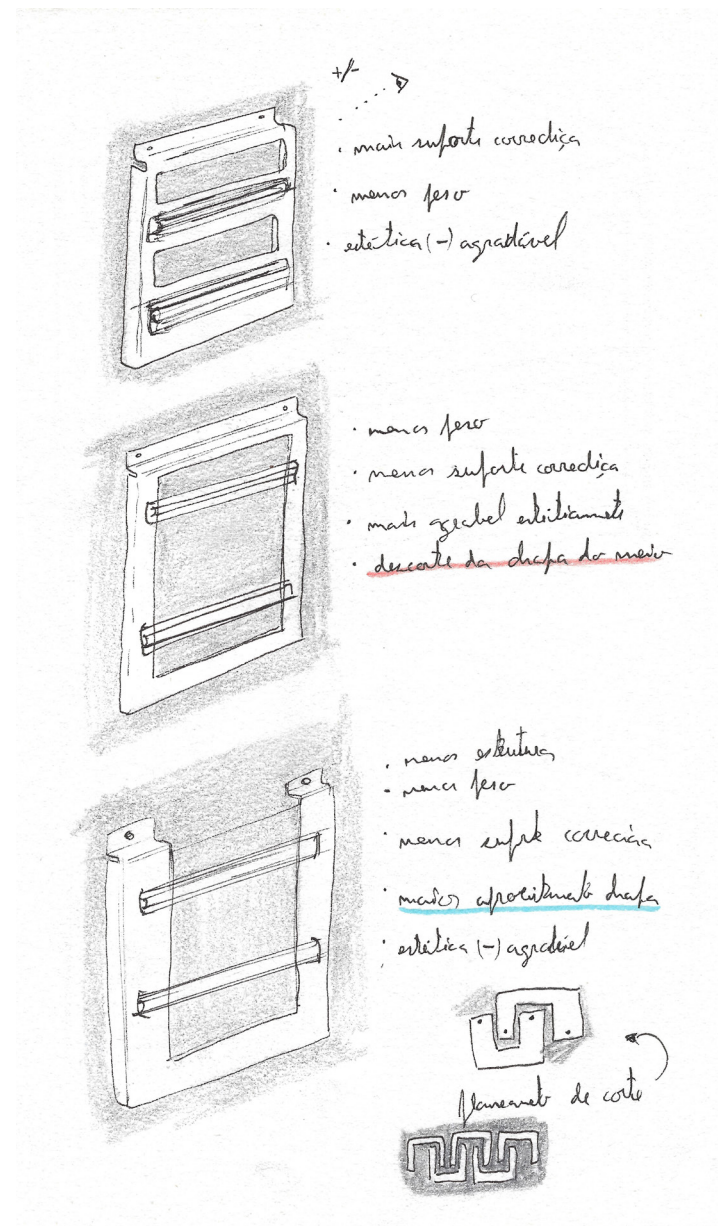


fig.116- Esboços dos painéis para fixação das correções



fig.117- Visualização da solução escolhida para o painel

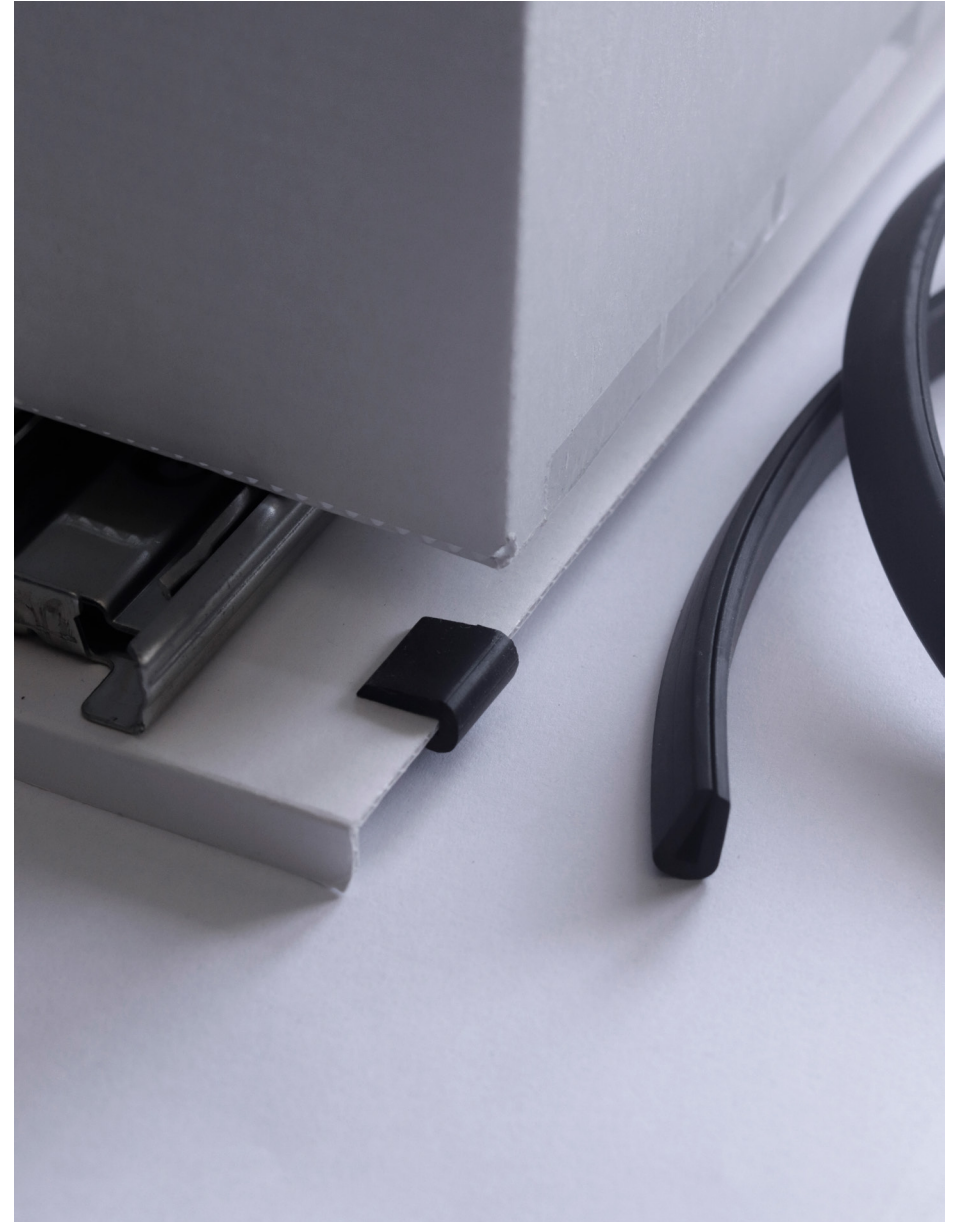


fig.118- Modelo da calha de borracha fixa no painel

A forma da gaveta segue o padrão convencional, concentrado o seu desenvolvimento nos puxadores. Além dos desenhos e modelação 3D, foi crucial nesta fase o desenvolvimento de modelos para experienciar o conforto e a facilidade no uso. De inúmeros puxadores projetados, três deles foram selecionados como promissores (fig.119). Foram avaliados tanto pela sua estética e utilização, como também pela sua conformação. A solução final destacou-se por sua praticidade e elegância em comparação com as demais, especialmente considerando a aparência tanto quando a gaveta está aberta quanto quando está fechada.

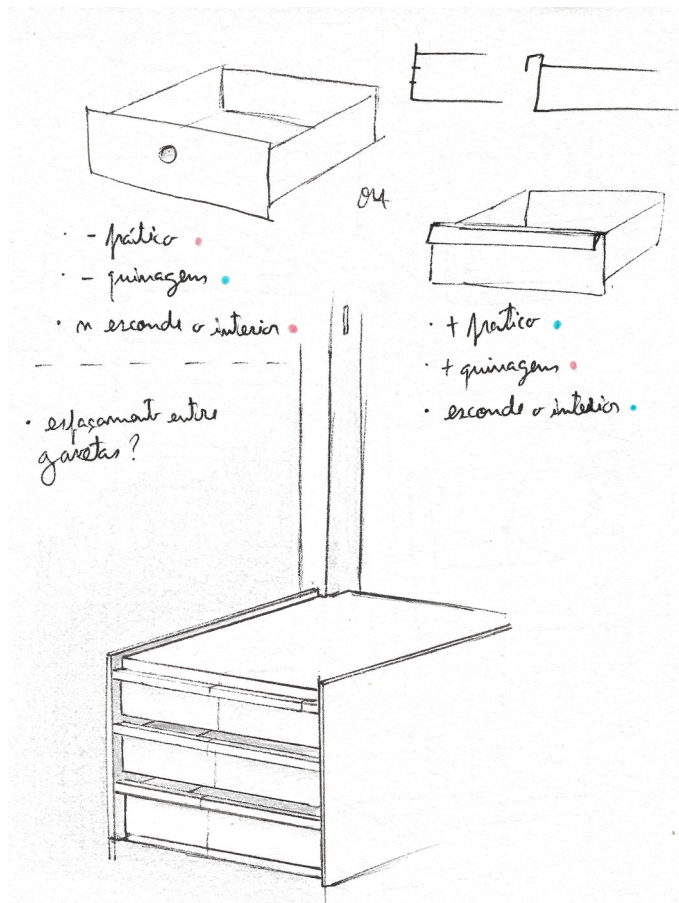


fig.119- Esboços de puxadores

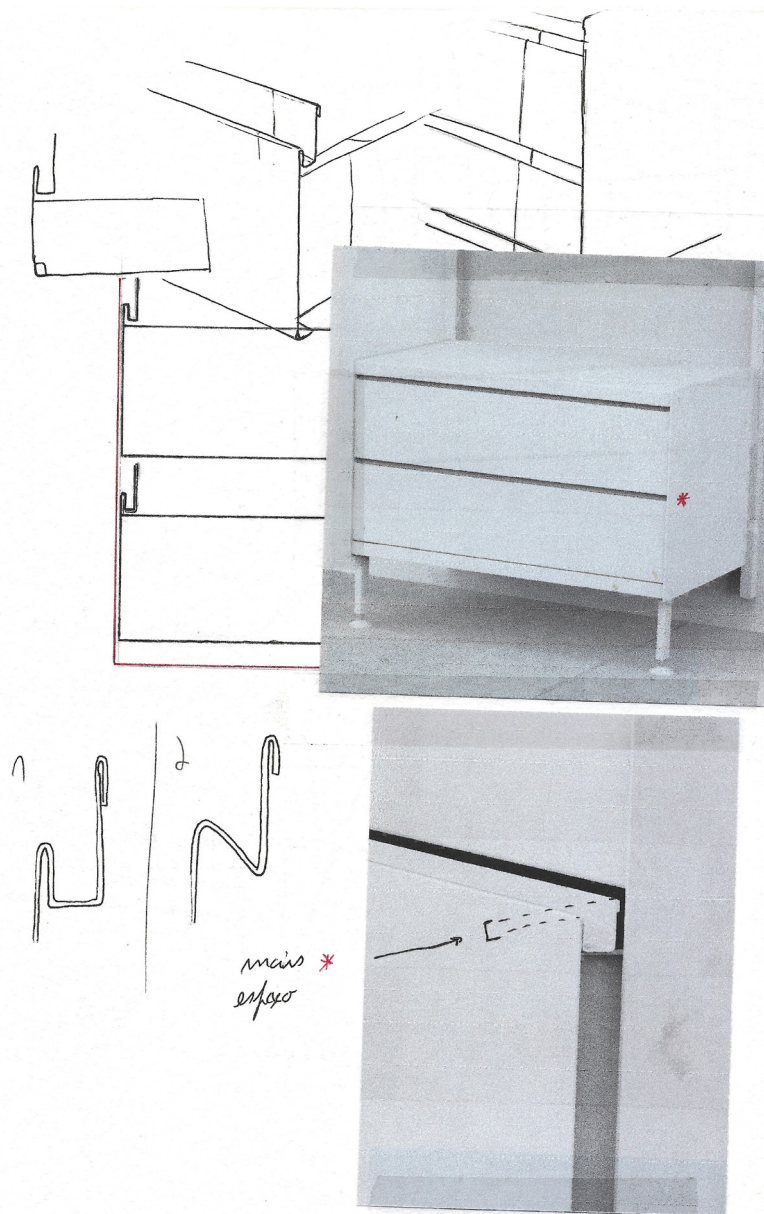


fig.120- Esboços de puxadores

Uma consideração importante foi a minimização da visibilidade das porcas convencionais usadas para fixar a corrediça no interior da gaveta, reconhecendo o impacto perturbador que esses elementos poderiam ter esteticamente. Para resolver isso, optou-se pelo uso de porcas da Penn Engineering, que proporcionam uma solução discreta (fig.121).



fig.121- Porca Penn engineering

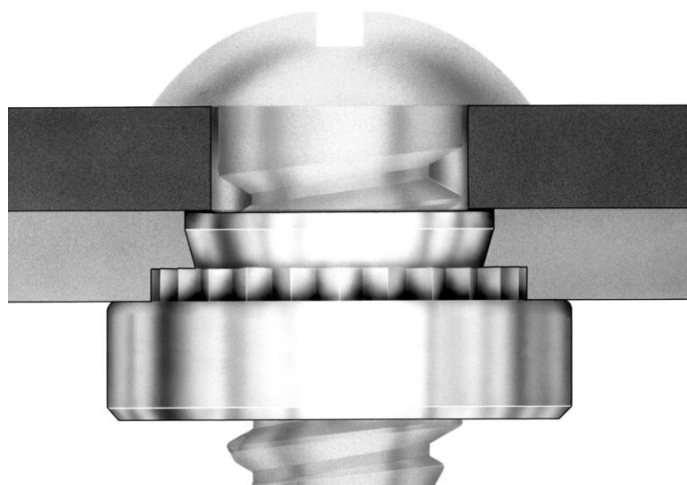


fig.122- Visualização da fixação da porca Penn engineering

O desenvolvimento da mesa foi explorado considerando duas abordagens possíveis: adotar a mesma conformação da prateleira ou seguir a linha do armário. Ambas as opções foram projetadas, mas o principal critério que influenciou a escolha foi a resistência necessária para um módulo destinado a suportar o peso humano em diferentes níveis.

A solução que derivou da integração do armário rapidamente se destacou devido à maior robustez das laterais em comparação com as da prateleira. Essa característica revelou-se crucial para um módulo mais estreito e largo, onde seria necessária maior resistência, tornando esta abordagem mais adequada para as demandas específicas da mesa.

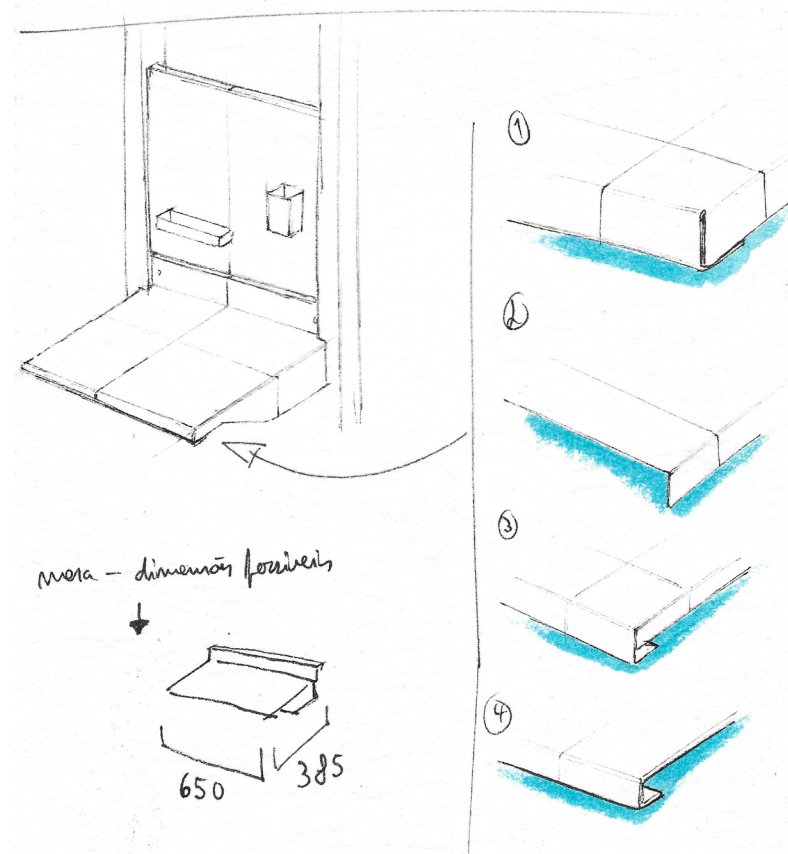


fig.123- Esboços e detalhes da mesa

Para aprimorar o conforto e a durabilidade da mesa, a aplicação opcional de linóleo no tampo (fig.124) não apenas proporciona uma camada protetora, mas também melhora o conforto tátil, pois o metal, sendo naturalmente frio, torna-se mais agradável ao toque.

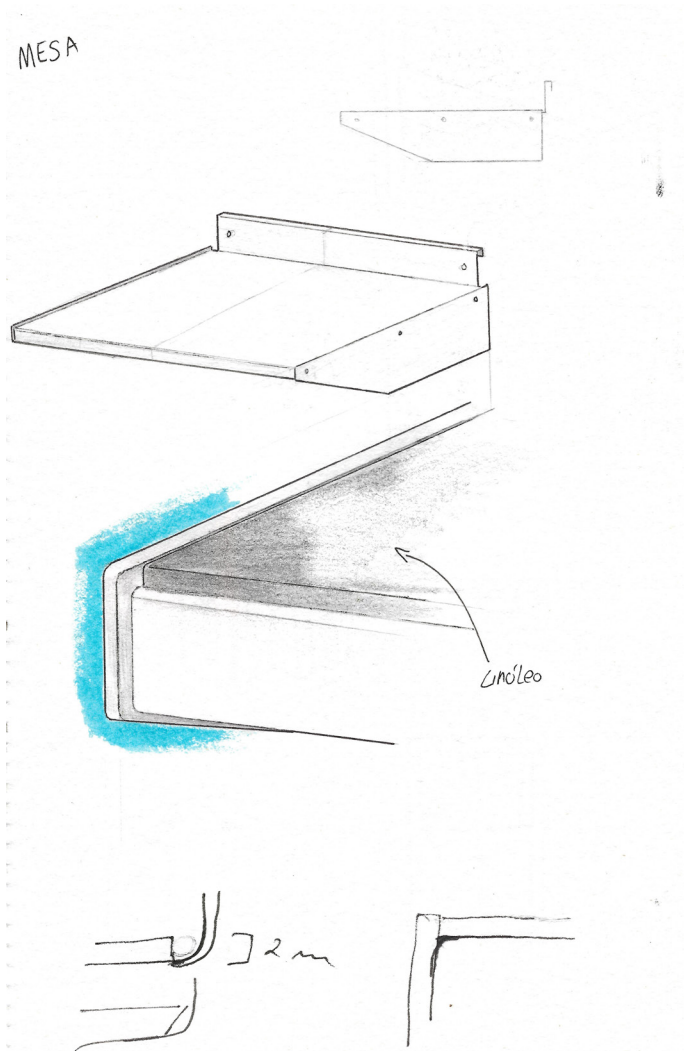


fig.124- Esboços da mesa e do linóleo aplicado

Durante o desenvolvimento do armário, surgiu a ideia de incluir um batente na parte inferior da base superior que ficasse fixo no suporte dos módulos (fig. 125). No entanto, esta ideia ganhou relevância durante o processo de desenvolvimento da mesa, por ser um módulo mais largo. Foram exploradas duas opções: a primeira envolveu a utilização de uma porca Penn Engineering no batente aparafusada ao suporte do módulo após o posicionamento da mesa no sistema. Esta fixação realiza-se com o suporte no módulo tendo um furo na base para o parafuso passar (fig.125). A segunda opção dispensa o uso de porca e parafuso, complementando-os por uma peça impressa em 3D que, através de um movimento de encaixe e rotação, cria um trinco (fig.126).

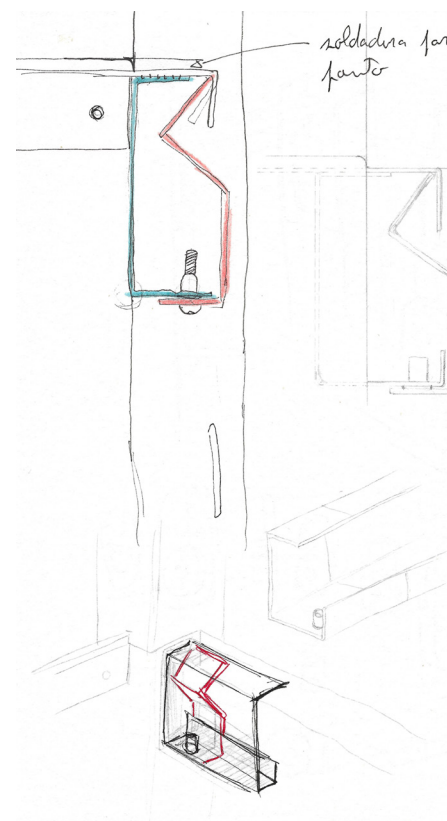


fig.125- Esboços do batente com fixação por parafusos

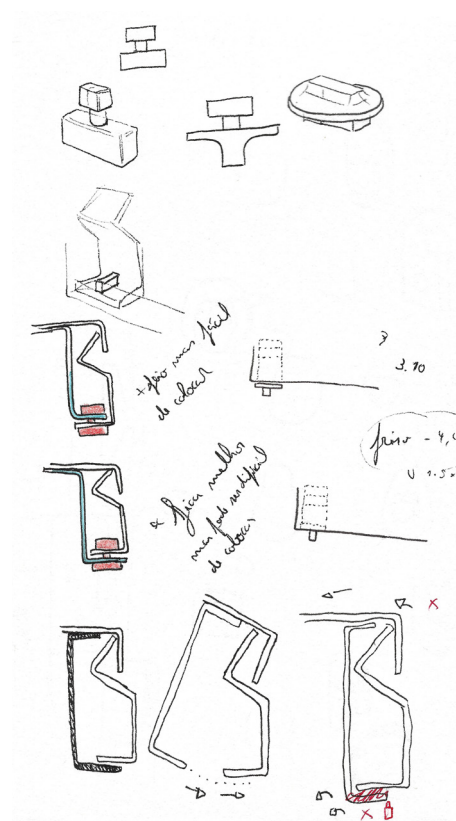


fig.126- Esboços do batente com fixação por rotação com peça de plástico

Acessórios

A primeira etapa na escolha dos acessórios consistiu em compreender as possíveis necessidades acrescidas dos utilizadores que não eram atendidas pelos módulos já desenvolvidos.

O suporte para livros foi escolhido como acessório para a prateleira, uma vez que esta não tem encosto nas extremidades, torna-se um elemento essencial para sustentar livros ou objetos. Tal como no desenvolvimento dos módulos, foram ponderadas múltiplas formas de projetar o suporte. A solução escolhida destacou-se pela sua versatilidade, permitindo o seu uso em diferentes posições. Além disso, em comparação com as outras opções, apresenta uma menor complexidade nos processos de fabricação, sendo apenas necessário uma quinagem para a sua forma final.

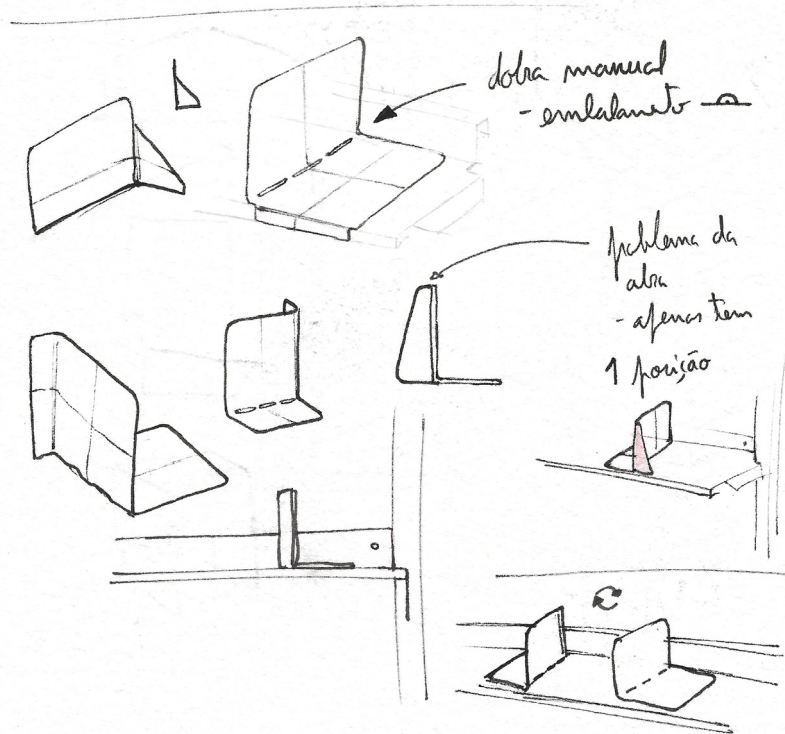


fig.127- Esboços do suporte para livros

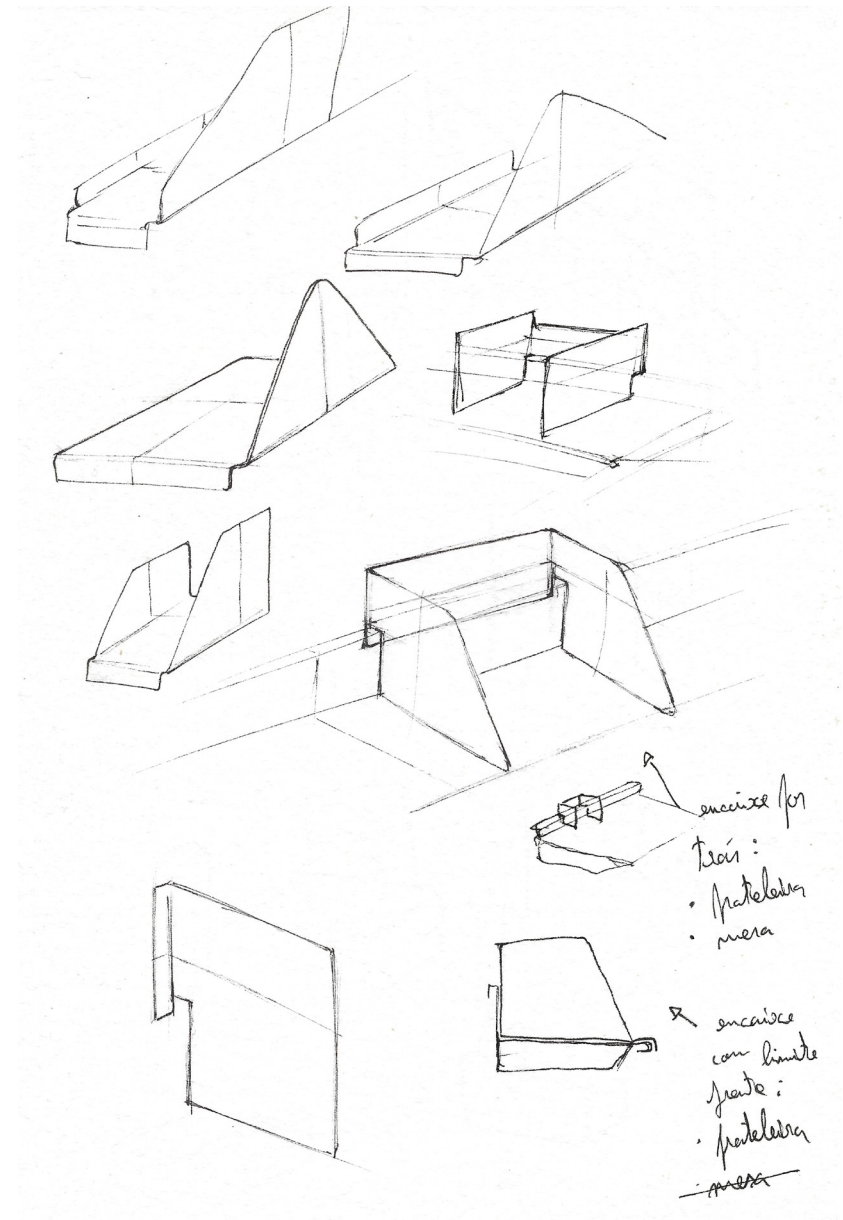


fig.128- Esboços do suporte para livros

O desenvolvimento do contentor portátil surgiu a partir da criação inicial de contentores específicos para folhas, revelando a necessidade de uma solução mais abrangente e versátil. Ao aperceber-se da limitação dos contentores focados apenas em folhas, foi concebido um contentor sem um uso específico, mais adaptável e funcional, capaz de servir uma variedade de utilizações, como materiais de papelaria, bijuteria, entre outros. O modelo desenvolvido (fig.130) é composto por duas áreas de armazenamento: uma seção mais baixa e outra mais alta. A área mais alta inclui uma rampa que facilita o acesso aos objetos, proporcionando maior conveniência e eficiência no uso diário.

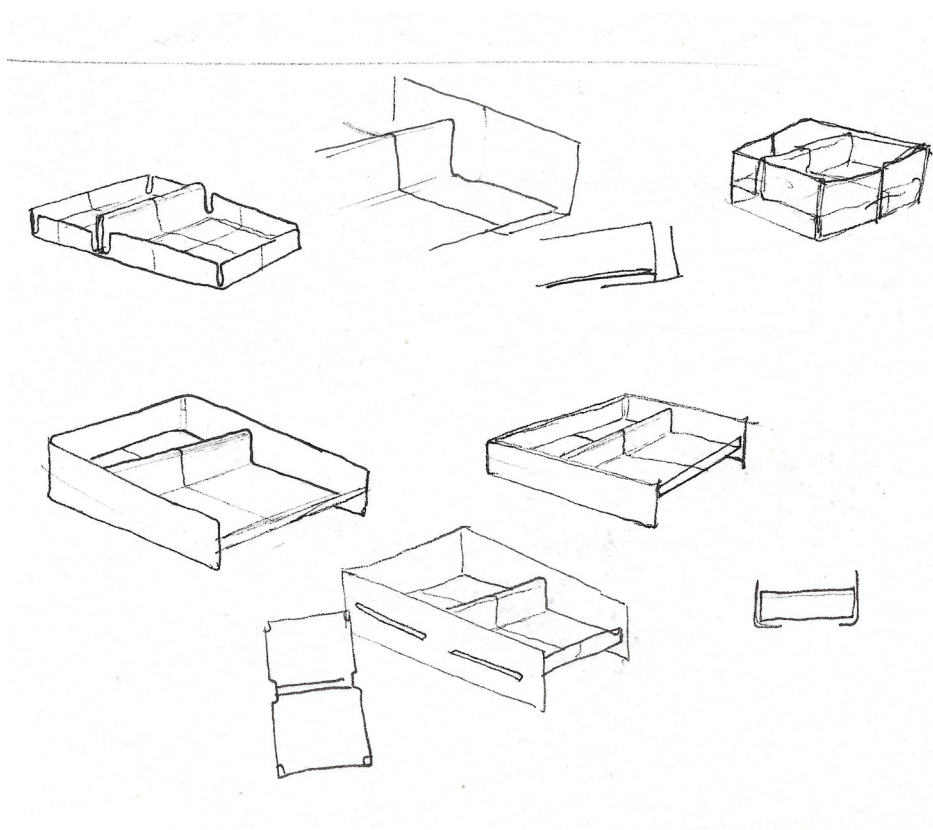


fig.129- Esboços do contentor portátil



fig.130- Modelo em aço do contentor portátil

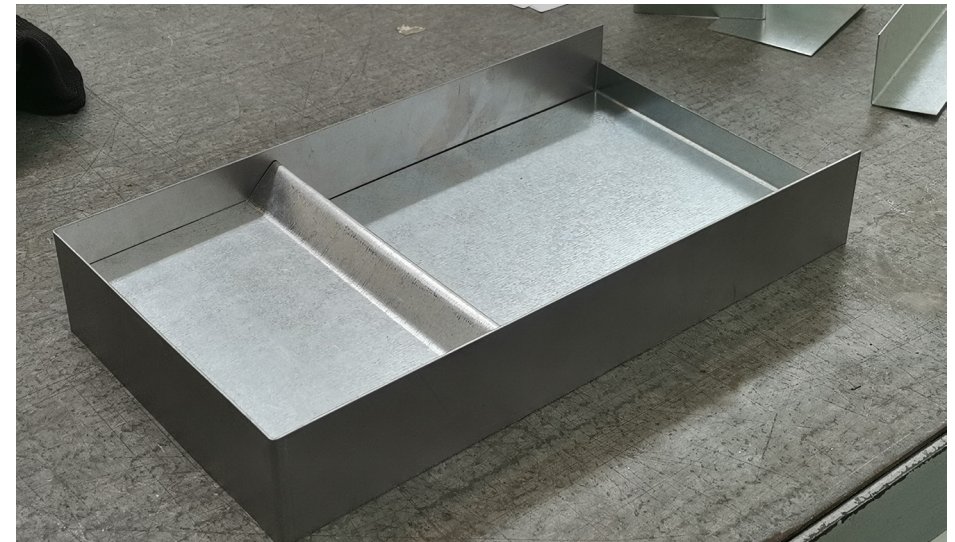


fig.131- Modelo em aço do contentor portátil

A incorporação de uma base de proteção em cortiça nas gavetas é uma escolha que oferece uma série de benefícios práticos e estéticos. A cortiça, um material natural e sustentável, desempenha um papel crucial na preservação dos objetos armazenados, promovendo a durabilidade e o cuidado com os objetos.

A capacidade da cortiça de absorver impactos contribui para a proteção de produtos frágeis durante o uso diário das gavetas. A textura natural da cortiça oferece uma aderência suave, evitando que os objetos dentro da gaveta escorreguem ou deslizem. Isso é benéfico para manter a ordem e a organização. Outro benefício é a sua capacidade de melhorar o desempenho acústico. Ao revestir o interior de uma gaveta metálica com cortiça, minimiza-se o ruído provocado quando os objetos são colocados diretamente no metal. Além disso, a cortiça é conhecida pela sua durabilidade, resistindo ao desgaste ao longo do tempo. Ao revestir as gavetas com esse material, contribui-se para a longevidade e sustentabilidade do sistema.

A escolha da cortiça como material reflete um compromisso com práticas sustentáveis. Esta é obtida da casca do sobreiro, uma árvore que se regenera, promovendo a conservação ambiental.



fig.132- Visualização da gaveta com base de cortiça

Ideias de percurso

Durante o desenvolvimento do sistema de mobiliário foram exploradas diversas ideias que, embora não tenham sido incorporadas no produto final, demonstraram potencial para enriquecer a versatilidade do produto e oferecer uma maior variedade de opções de organização no espaço. Estas ideias podem proporcionar soluções inovadoras e funcionais, ampliando ainda mais a adaptabilidade e a eficiência do sistema de mobiliário em diferentes ambientes.

As ideias não foram aplicadas por motivos variados, como dificuldades na produção de protótipos de teste, devido ao acesso limitado a métodos de fabrico específicos nesta fase de desenvolvimento como o caso do perfil tubular. Além disso, algumas destas ideias exigiriam mais tempo de desenvolvimento para que pudessem ser consideradas válidas, correspondendo aos padrões estéticos e construtivos que se atingiram nas ideias mais desenvolvidas.

Fixação do sistema

Foram exploradas duas opções que transcendem os limites da fixação à parede: uma onde o perfil estaria afastado da parede e outra que funcionaria de forma independente, sem necessidade de fixação à parede.

As duas opções não foram mais desenvolvidas, por exigirem o uso de perfil tubular, que exige métodos de produção de protótipo menos acessíveis em comparação com a opção selecionada que utiliza perfil com chapa quina. Durante o desenvolvimento destas soluções, ficou evidente a dificuldade de produção de um protótipo funcional, levando ao abandono de um desenvolvimento mais aprofundado destas opções. Nenhuma das ideias apresentadas representa portanto uma solução final, sendo necessário mais tempo e recursos para o desenvolvimento e prototipagem de forma a assegurar uma estrutura e utilização segura do produto.

Fixação afastada da parede

Ter um sistema de mobiliário que é fixo na parede, mas não está totalmente encostado, oferece várias vantagens:

Aparenta mais espaço: Ao não estar totalmente junto à parede, o sistema cria uma aparência de leveza e amplitude no ambiente, tornando-o visualmente mais aberto e arejado.

Menos Danos: Reduz o risco de danos nas paredes, como marcas ou riscos, que podem ocorrer com sistemas encostados.

Facilidade de Manutenção: Permite uma limpeza mais fácil a toda a volta do sistema, ajudando a manter tanto o mobiliário como o ambiente envolvente em bom estado.

Gestão de Cabos: Oferece mais espaço para passar cabos e fios atrás dos módulos, ideal para ambientes que necessitem de soluções para aparelhos eletrônicos e iluminação.

Opções de Decoração: Permite mais opções de decoração, como a colocação de luzes indiretas ou a inserção de elementos decorativos entre o mobiliário e a parede.

A solução desenvolvida é conseguida através de um suporte que distancia o perfil da parede, complementado por pés niveladores na extremidade inferior. Estes pés permitem pequenos ajustes para garantir estabilidade e adaptação em superfícies menos uniformes. Para fixar o perfil ao suporte que o distancia da parede, e este suporte à parede, foram concebidas duas soluções. A primeira constituída por pequenas peças impressas em 3D, nas quais os vários elementos seriam unidos por parafusos (fig. 133). A segunda é com uma chapa soldada no interior, onde está inserida uma porca de rebite para aparafusar os elementos (fig. 134).

O desenvolvimento desta ideia utilizava ainda, os perfis tubulares, pelo que se considerou que poderia ser fixo à parede ou utilizado com o suporte para afastamento, dependendo das necessidades do utilizador. Isto significaria que bastaria ao utilizador adquirir o suporte para distanciar o perfil, se assim fosse desejado. O objetivo seria reduzir custos, evitando a compra de um novo elemento completo e tornando o sistema mais versátil e económico.

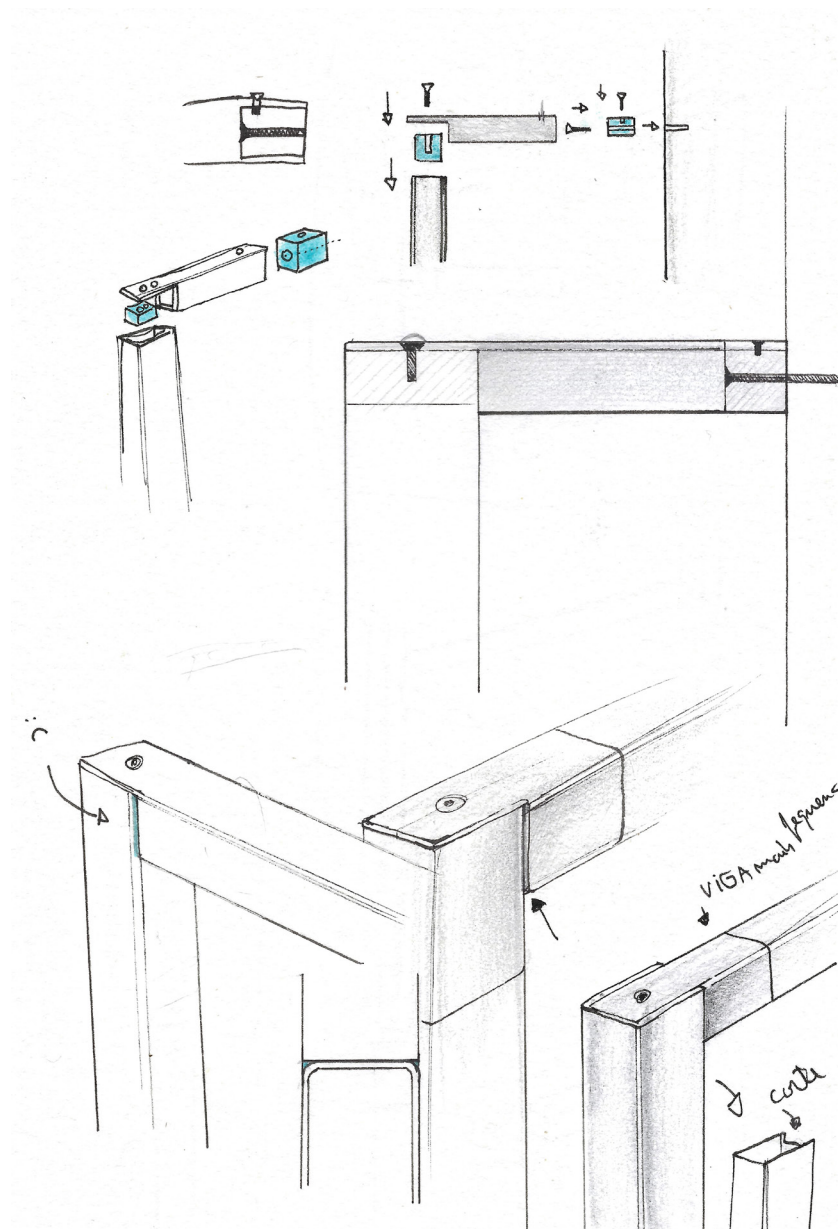


fig.133- Esboços do perfil com fixação afastada da parede

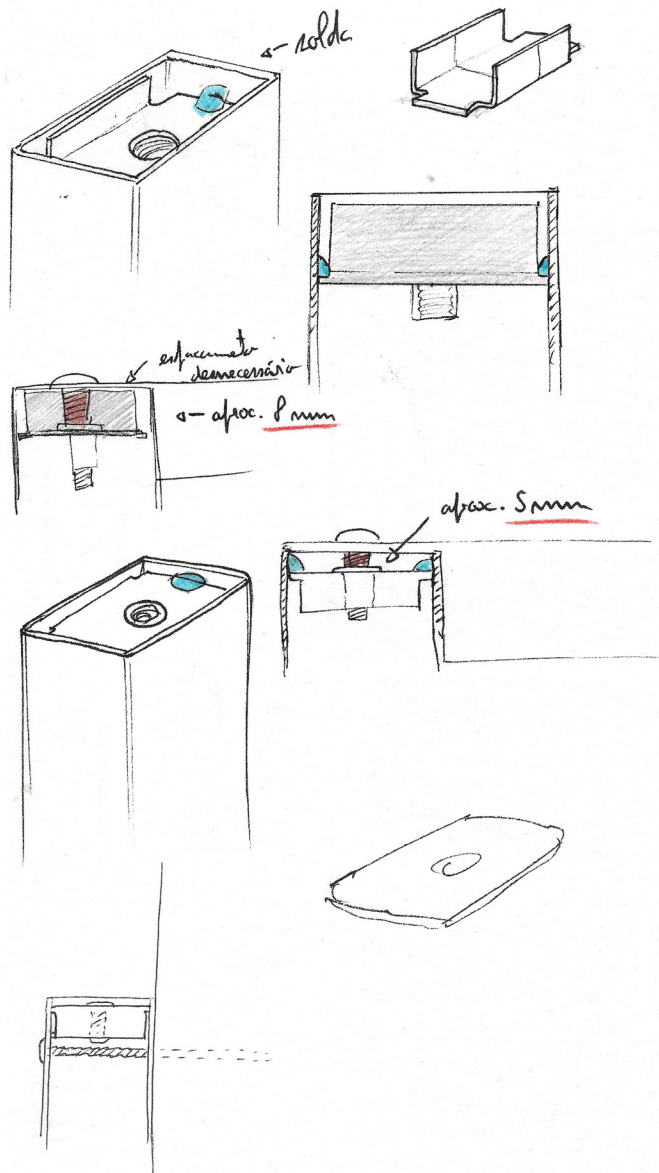


fig.134- Esboços do detalhe do perfil para aparafusar suporte que distância o perfil da parede

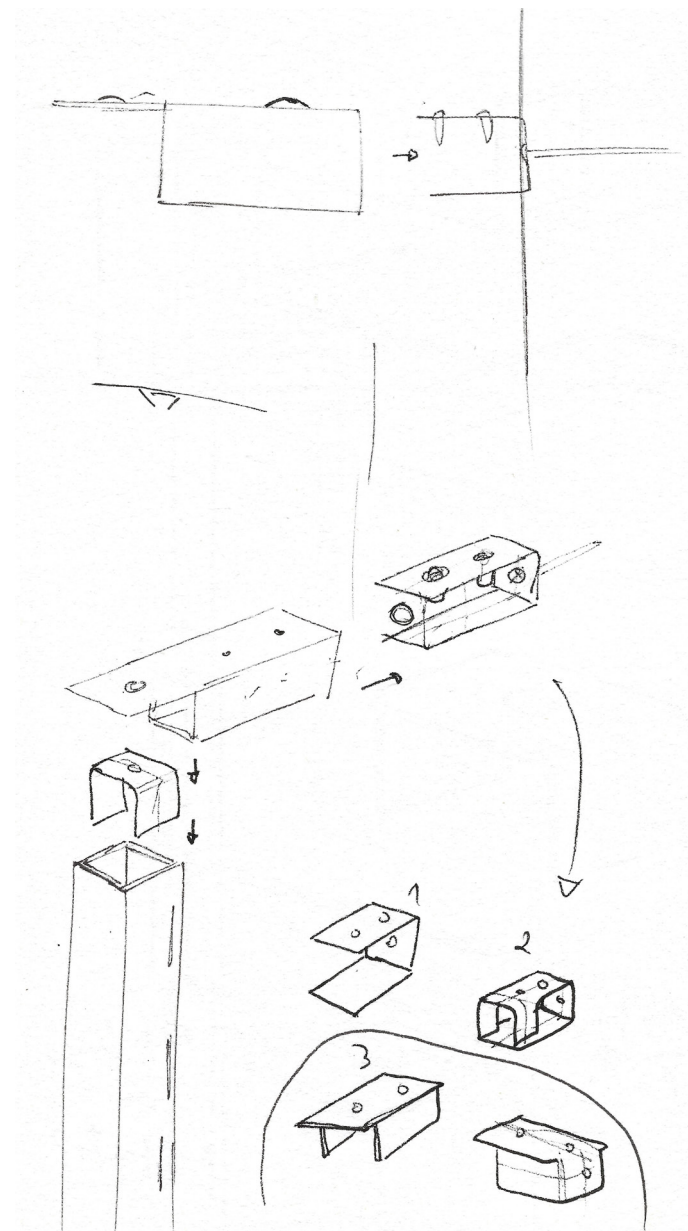


fig.135- Esboços do detalhe do perfil para aparafusar suporte que distância o perfil da parede

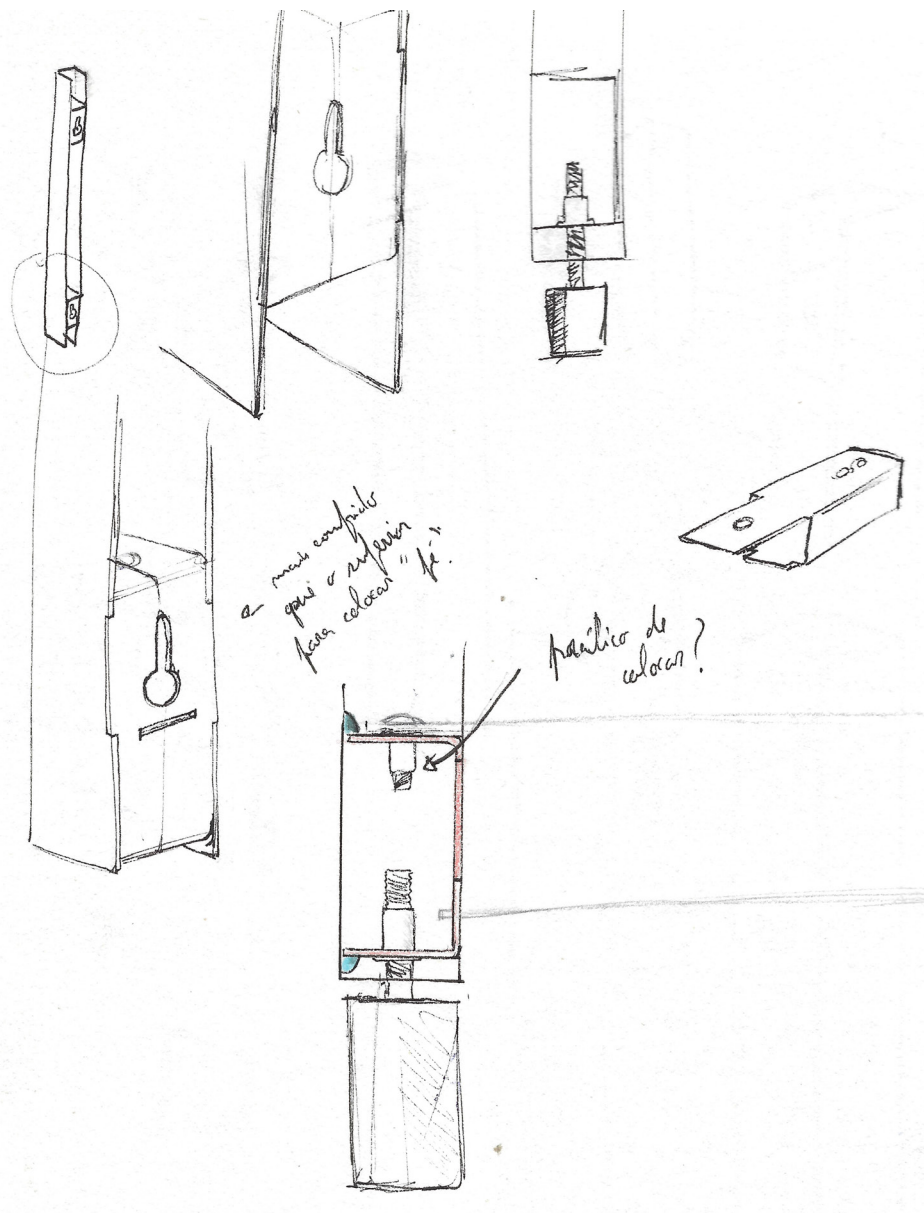


fig.136- Esboços do pé nivelador fixo na base do perfil

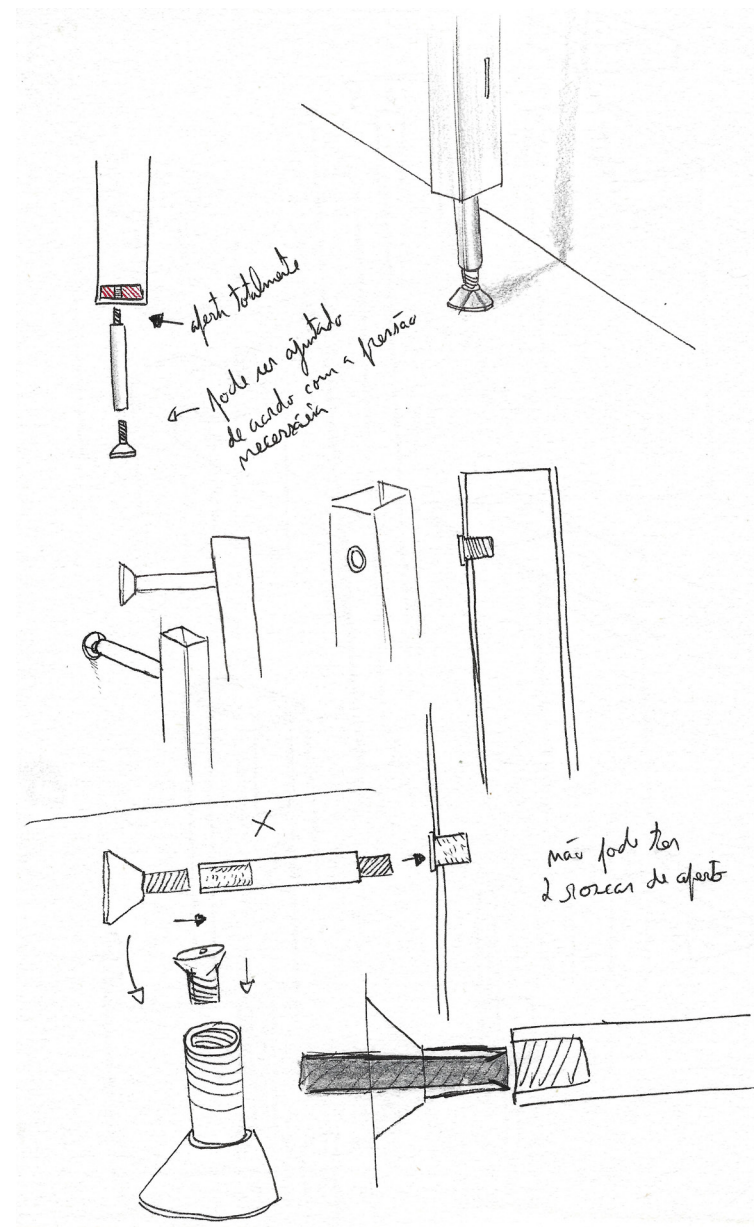


fig.137- Esboços do perfil com fixação afastada da parede

Montagem Independente

A montagem independente do sistema é uma abordagem que dispensa a necessidade de fixação nas paredes. Este tipo de mobiliário é flexível, podendo ser movido e rearranjado conforme necessário. O sistema pode ser utilizado para criar divisões entre diferentes áreas, proporcionando uma separação visual entre os espaços sem a necessidade de paredes sólidas, além de servir como uma área de armazenamento.

Durante o desenvolvimento desta abordagem, foram consideradas duas soluções distintas: uma equipada com rodízios para facilitar a movimentação e outra com bases estáveis.

Equipado com rodízios

Esta versão foi concebida para enfrentar as mudanças imprevisíveis num ambiente de trabalho. O sistema com rodízios desempenha uma função essencial através de uma estrutura móvel, permitindo a flexível divisão do espaço em zonas distintas, ao mesmo tempo em que oferece áreas de armazenamento. Com diferentes combinações das estruturas do sistema, é possível criar uma variedade de *layouts* no espaço e se adaptar de forma espontânea a mudanças na função da sala, sem a necessidade de renovações demoradas.

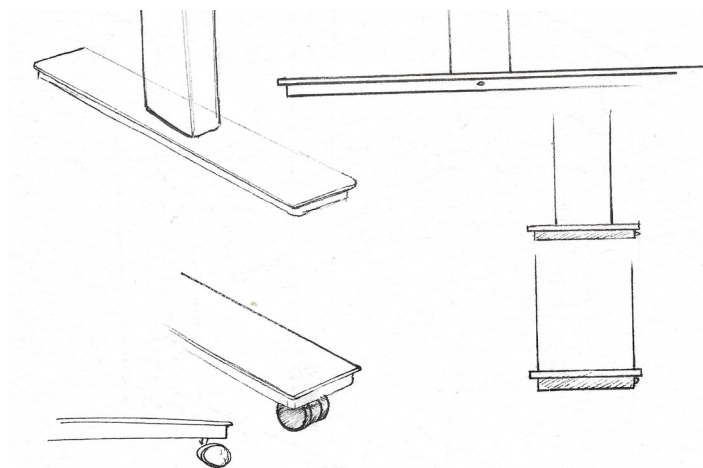


fig.138- Esboços da base com e sem rodízios para a montagem independente

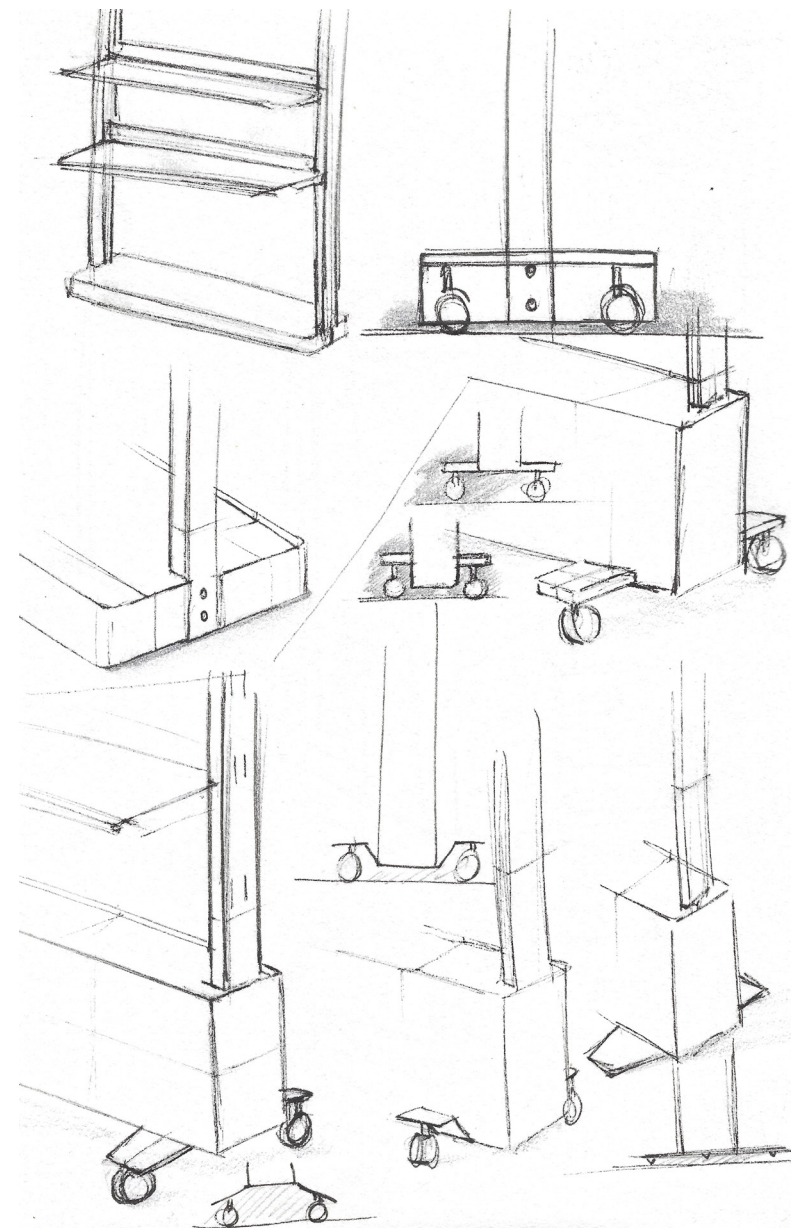


fig.139- Esboços do sistema com montagem independente com rodízios

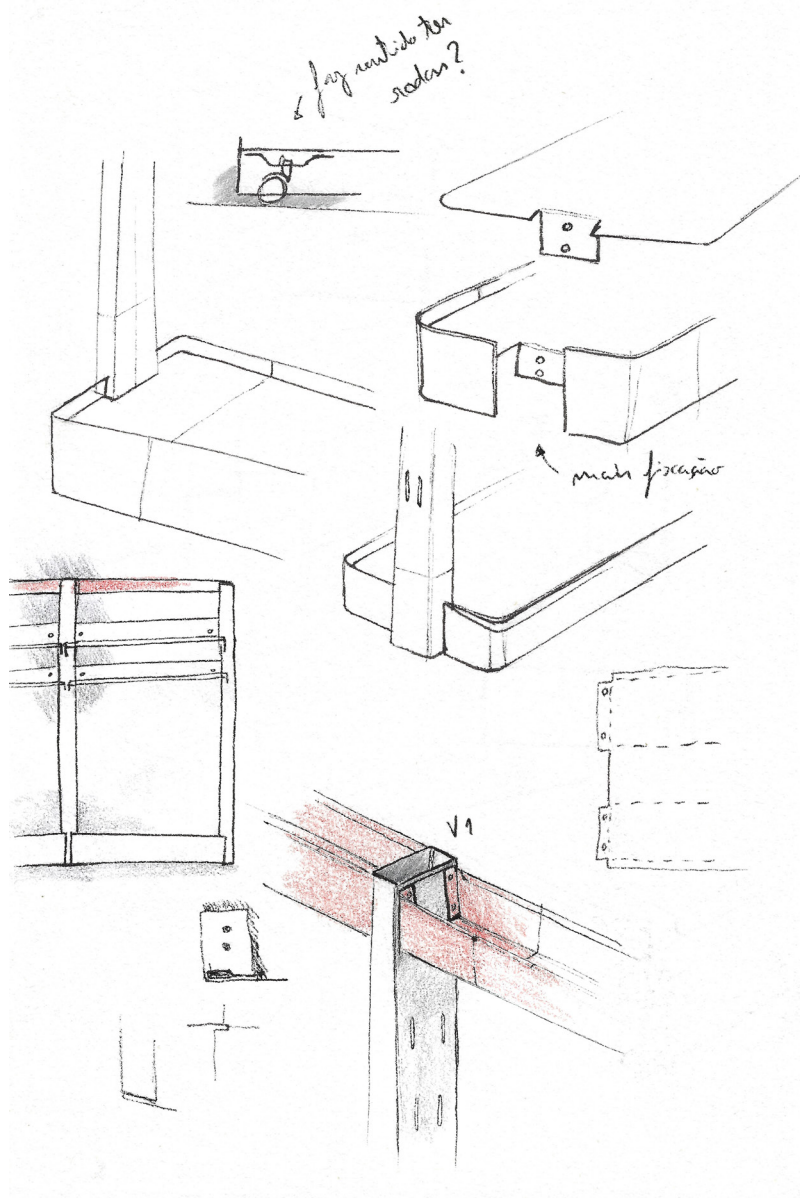


fig.140- Esboços do sistema com montagem independente com rodízios

Base estável

Esta solução é particularmente benéfica em situações em que a estabilidade é prioritária, como em locais mais movimentados ou quando é necessário um suporte seguro para o armazenamento de objetos pesados. Enquanto um sistema com rodízios é flexível e móvel, um sistema sem rodízios oferece uma solução estável. Foram consideradas duas abordagens para garantir esta estabilidade: fixação do chão ao teto; e fixação apenas com pés na base do perfil (fig.141).

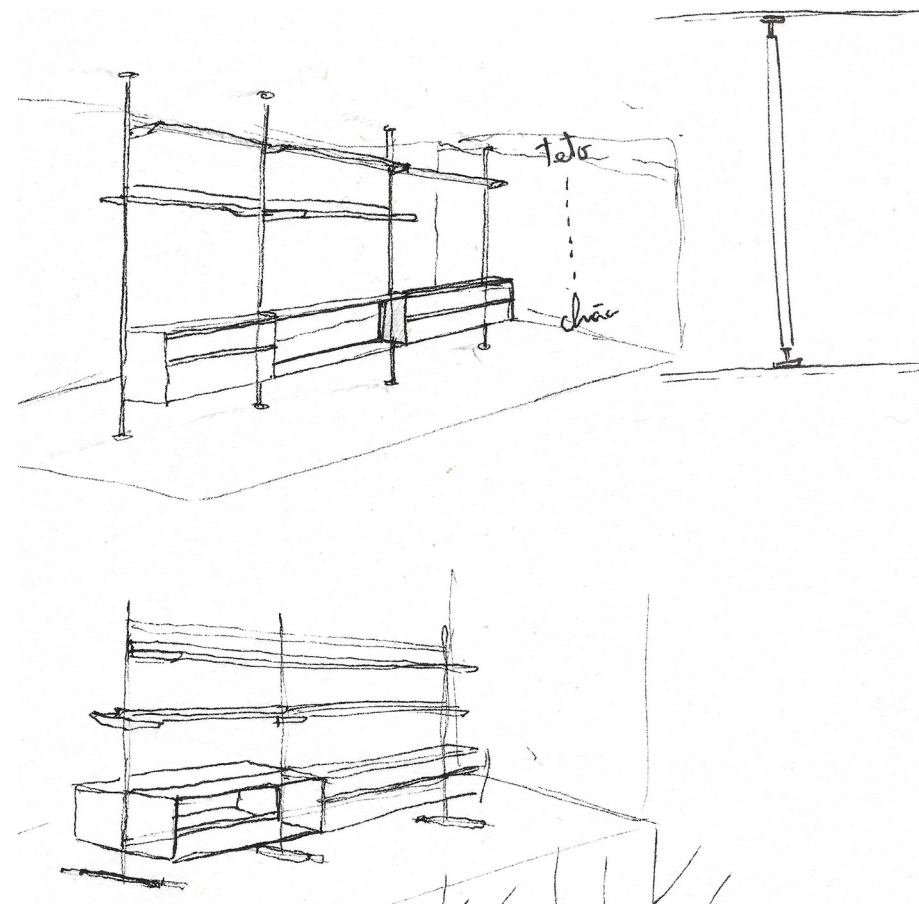


fig.141- Esboços do sistema com montagem independente de base estável

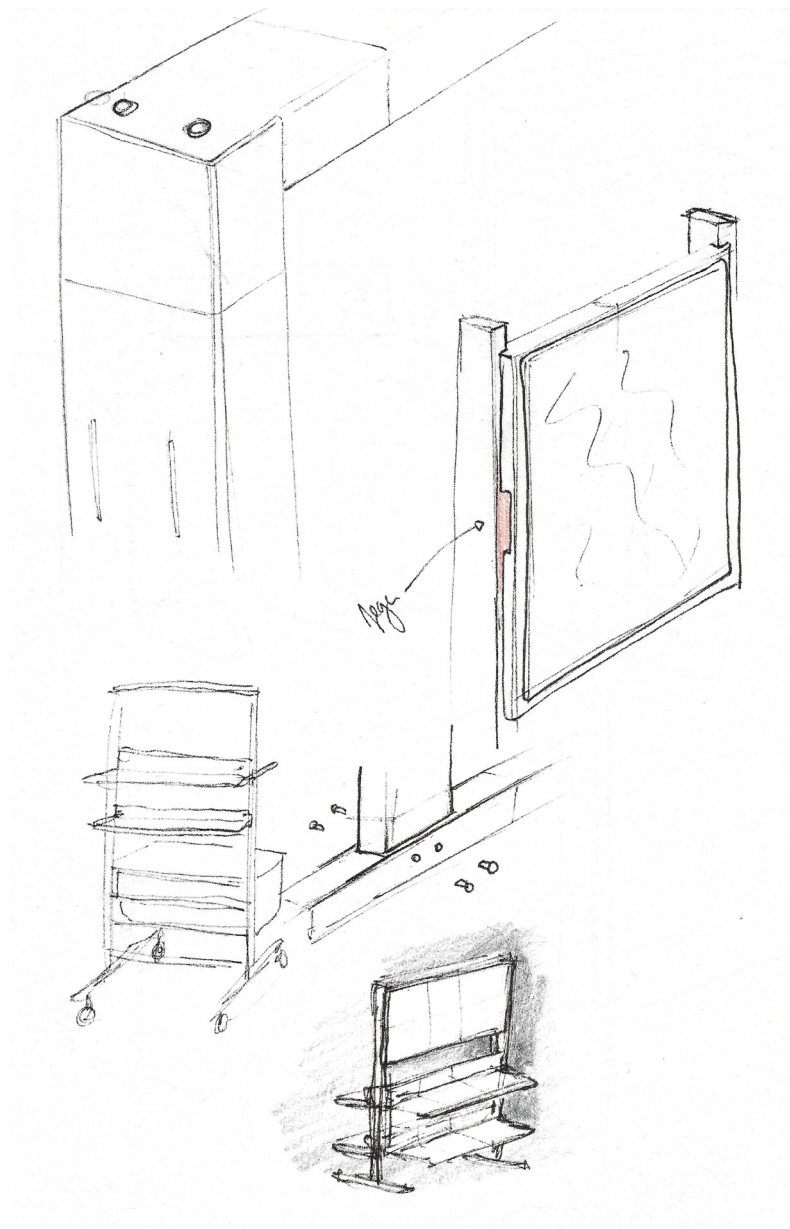


fig.142- Esboços do sistema com montagem independente de base estável

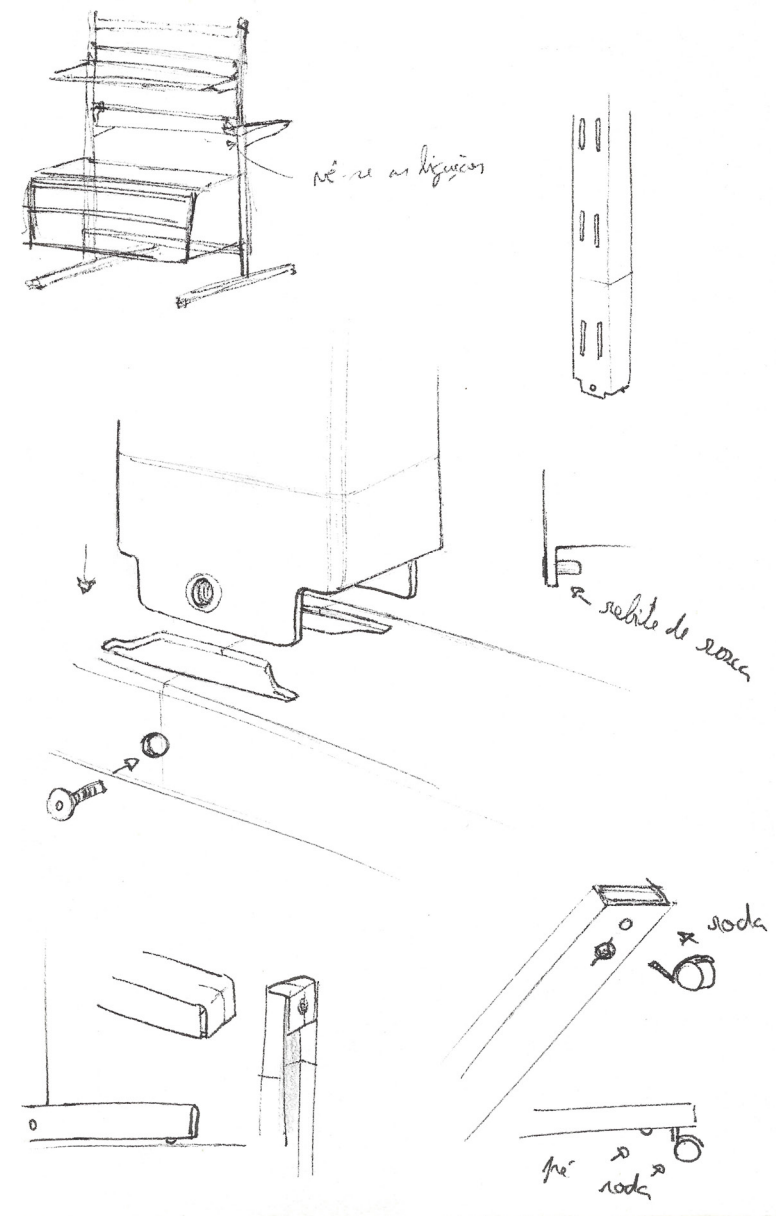


fig.143- Esboços do sistema com montagem independente de base estável

Módulos e acessórios

Cabide

O desenvolvimento do cabide passou por várias fases. Inicialmente, uma versão cujo desenho se desenvolveu a partir da prateleira, com um corrimão fixo nas laterais onde poderiam ser colocados os cabides (fig.146). A segunda variante inclui múltiplos ganchos individuais, permitindo pendurar a roupa diretamente, sem necessidade de cabides (fig.145). Embora ambos sirvam para a mesma função, a arrumação de roupa, cada um destina-se a diferentes ambientes de utilização. A primeira opção é mais adequada para um quarto, enquanto que a segunda é ideal para a entrada da casa, por exemplo.

Estas opções para cabides não foram mais desenvolvidas, por se entender necessário um maior desenvolvimento estético do módulo. Nas duas versões, percebeu-se que as proporções não estavam em harmonia com os outros módulos previamente desenvolvidos. Conseqüentemente, decidiu-se adiar o desenvolvimento dos cabides para uma fase posterior do projeto, possibilitando mais tempo para que se assegure a coesão visual e a praticabilidade desejadas.

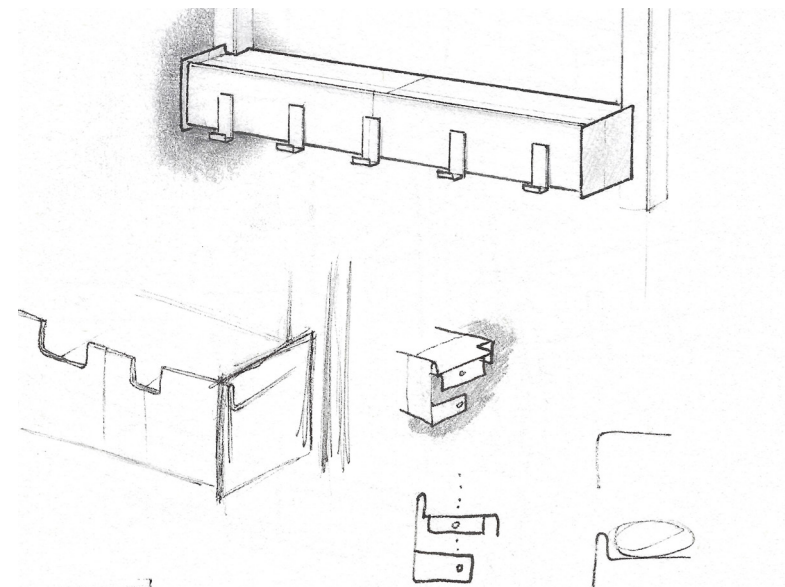


fig.145- Esboços do cabide com a mesma linguagem visual do armário

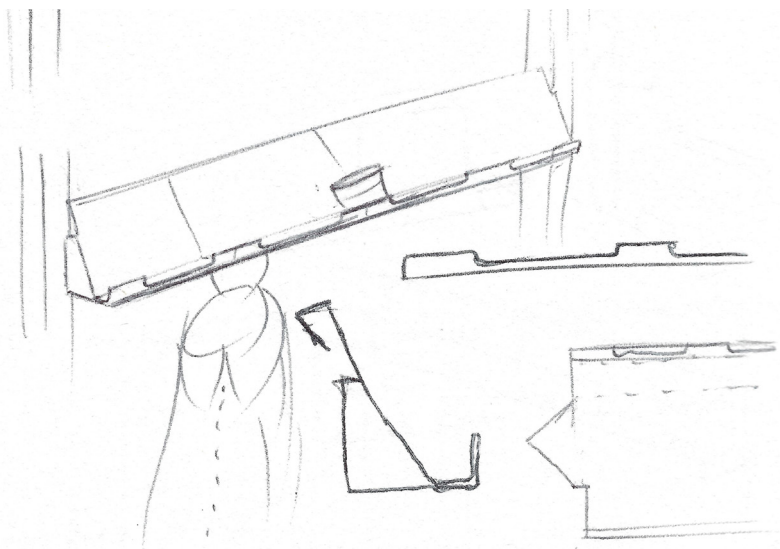


fig.144- Esboços do cabide com fixação expositiva

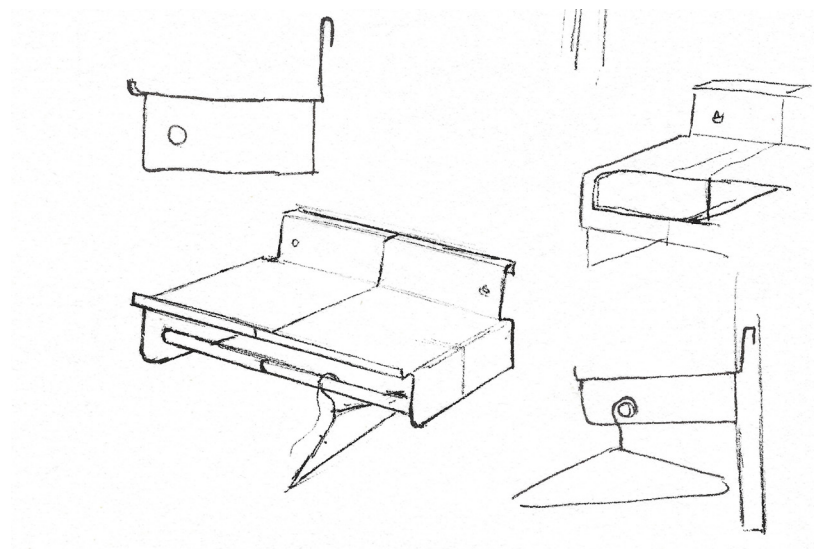


fig.146- Esboços do cabide com prateleira

Elemento de estabilidade

O desenvolvimento do elemento de estabilidade surgiu com o intuito de proporcionar uma maior segurança ao sistema. Durante a idealização, surgiu a hipótese de que, com a aplicação deste elemento, apenas seria necessário um parafuso de fixação no topo do perfil, eliminando a necessidade de múltiplas zonas de fixação ao longo do perfil. Este elemento seria fixado aos suportes dos módulos, com a opção de ser aparafusado a uma porca comum ou da Penn Engineering. A opção foi abandonada porque se concluiu que seriam sempre necessários mais pontos de fixação no perfil, considerando os variados pesos que poderia suportar.

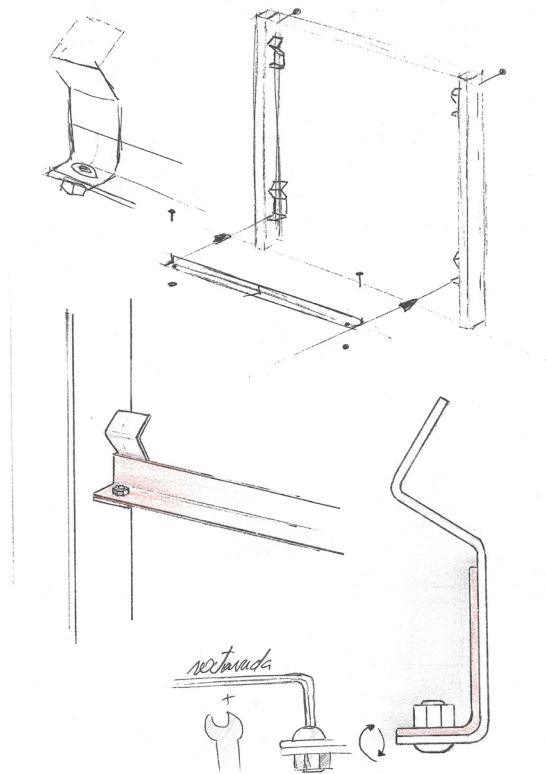


fig.147- Esboços do elemento de estabilidade

Painel

O painel surge com o objetivo de complementar a mesa, oferecendo uma solução versátil e funcional para a organização do espaço de trabalho. Foram consideradas várias alternativas, incluindo um painel de cortiça, destinado a pendurar folhas e notas com piones ou alfinetes, proporcionando uma solução fácil e acessível para manter informações à vista. O painel de cortiça teria uma camada de espuma interior de modo a facilitar a colocação e remoção dos piones ou alfinetes.



fig.148- Visualização do painel com cortiça

Além disso, exploraram-se diferentes configurações de painéis com múltiplas caixas-contedor. Uma das variações incluiu caixas magnéticas, que podem ser facilmente reposicionadas conforme necessário, oferecendo flexibilidade na organização. Outra alternativa contemplou caixas deslizantes ou encaixadas em ranhuras, permitindo um rearranjo personalizado e adaptável às necessidades do utilizador.



fig.149- Visualização do painel com ranhuras e caixas contentoras

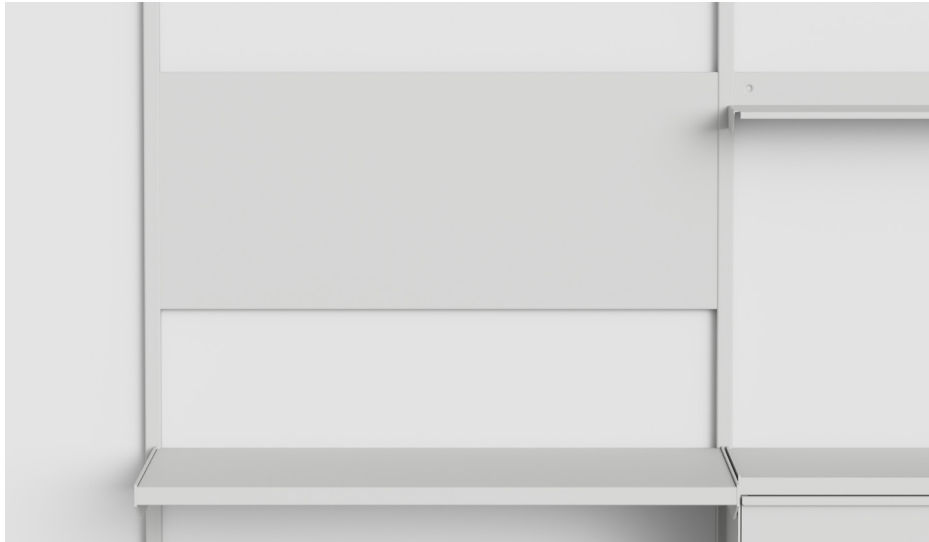


fig.150- Visualização do painel magnético

Estas opções foram avaliadas para garantir que o painel não só satisfazia as necessidades práticas de organização, mas também se integrava harmoniosamente com o desenho da mesa e dos outros módulos. O objetivo foi o de criar um painel que acrescentasse valor estético e funcional ao sistema de mobiliário, melhorando a experiência do utilizador.

Contentor para folhas

Este acessório foi concebido especificamente para complementar o armário, disponibilizando uma solução eficiente e prática para a organização de folhas e documentos. Concebido com a finalidade de otimizar o espaço interior do armário, este contentor de folhas facilita o acesso e a gestão dos materiais impressos, garantindo que tudo está sempre ao alcance e bem organizado. A sua estrutura foi cuidadosamente desenhada para acomodar documentos A4. Em complemento a este contentor de folhas, considerou-se a inclusão de uma caixa superior destinada ao armazenamento de material de papelaria ou acessórios eletrónicos, ampliando ainda mais a utilidade do acessório.

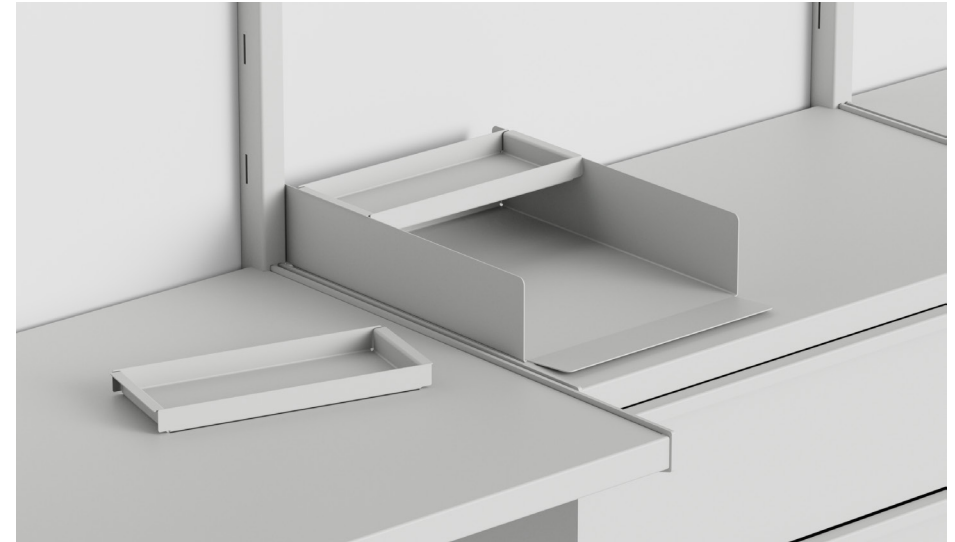


fig.151- Visualização do contentor para folhas

Prateleira de separação

A criação da prateleira de separação teve como intuito oferecer diferentes níveis de arrumação dentro do armário, especialmente em situações onde não são utilizadas gavetas. Esta solução visa proporcionar uma maior versatilidade na organização do espaço interno do armário, permitindo uma organização mais eficiente e personalizada dos objetos armazenados.

A prateleira de separação foi projetada para maximizar a utilidade do armário, criando compartimentos adicionais que facilitam a categorização e o acesso aos itens armazenados. Com a introdução de múltiplos níveis de armazenamento, os utilizadores podem adaptar o espaço conforme suas necessidades específicas, seja para guardar documentos, material de escritório, livros ou outros objetos pessoais.

Além de aumentar a capacidade de armazenamento, a prateleira de separação também contribui para uma organização mais ordenada e visualmente agradável, promovendo um ambiente mais arrumado e funcional. A sua implementação foi cuidadosamente pensada para manter a coerência com o design do armário, garantindo que a adição deste elemento não comprometa a aparência do mobiliário.



fig.152- Visualização da prateleira de elevação



fig.153- Visualização da prateleira de elevação dentro do armário

Para a produção deste acessório, a fim de permitir a instalação de múltiplas prateleiras de separação, foram criadas paredes de elevação específicas. Na base dessas paredes, foi utilizada a técnica de punçõagem CNC, que permite o encaixe preciso das diversas prateleiras de separação umas nas outras, garantindo estabilidade e evitando o deslizamento.



fig.154- Visualização da prateleira de elevação (detalhe da punçõagem CNC)

Gavetas de arquivo

O desenvolvimento das gavetas de arquivo foi focado principalmente na funcionalidade e organização no ambiente de trabalho. Com múltiplas gavetas disponíveis, é possível organizar uma grande variedade de documentos de forma eficiente. Durante o processo de desenvolvimento foram consideradas diversas abordagens, incluindo prateleiras deslizantes sem o uso de corrediças, bem como opções com corrediças de esferas. Podem ser indentificadas forças e fraquezas nas duas opções, desde o uso até ao peso. Na versão de gavetas deslizantes sem corrediças, a utilização pode não ser tão suave como na versão com corrediças, no entanto, torna-se um elemento muito mais leve e económico por não necessitar de cinco pares de corrediças. Quanto ao modelo com corrediças, que oferece mais conforto na utilização da gaveta, o produto é mais pesado e dispendioso para o utilizador.

As gavetas foram desenvolvidas com duas opções: poderiam ser abertas, exibindo o conteúdo interior, ou poderiam ter a mesma abordagem do puxador das gavetas do armário. As duas soluções são eficazes; no entanto, verificou-se que a solução fechada oferece uma melhor proteção ao conteúdo interior.



fig.155- Visualização do armário com gavetas de arquivos

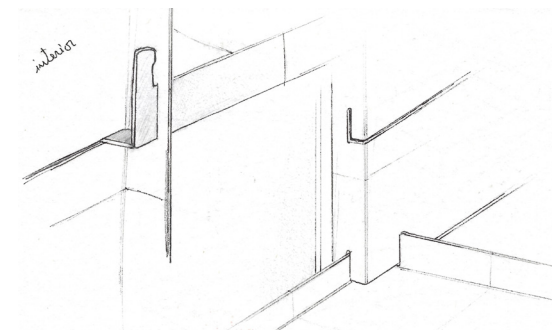


fig.156- Esboço do detalhe da gaveta de arquivos

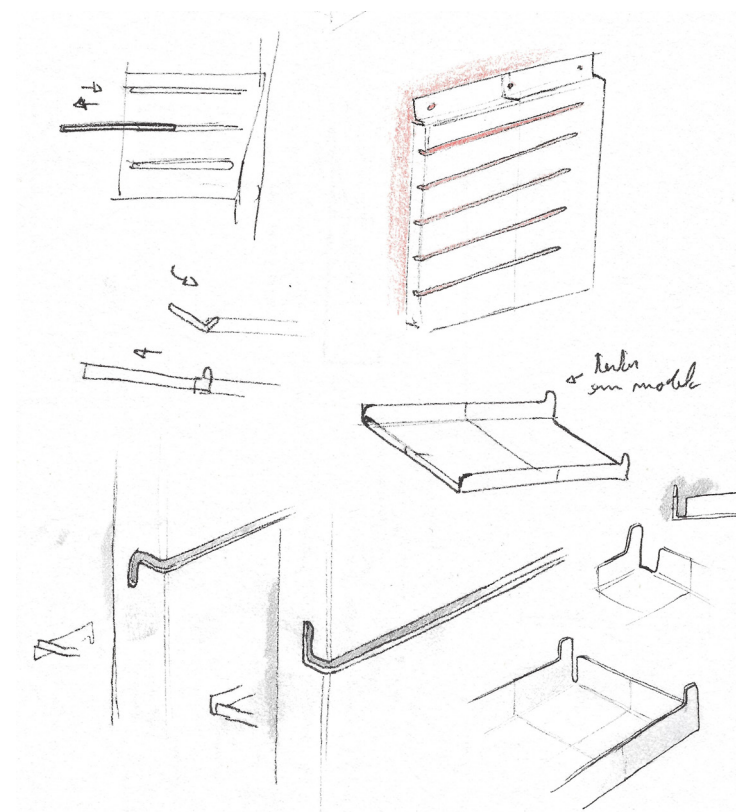


fig.157- Esboço do painel para a fixação das gavetas de arquivos

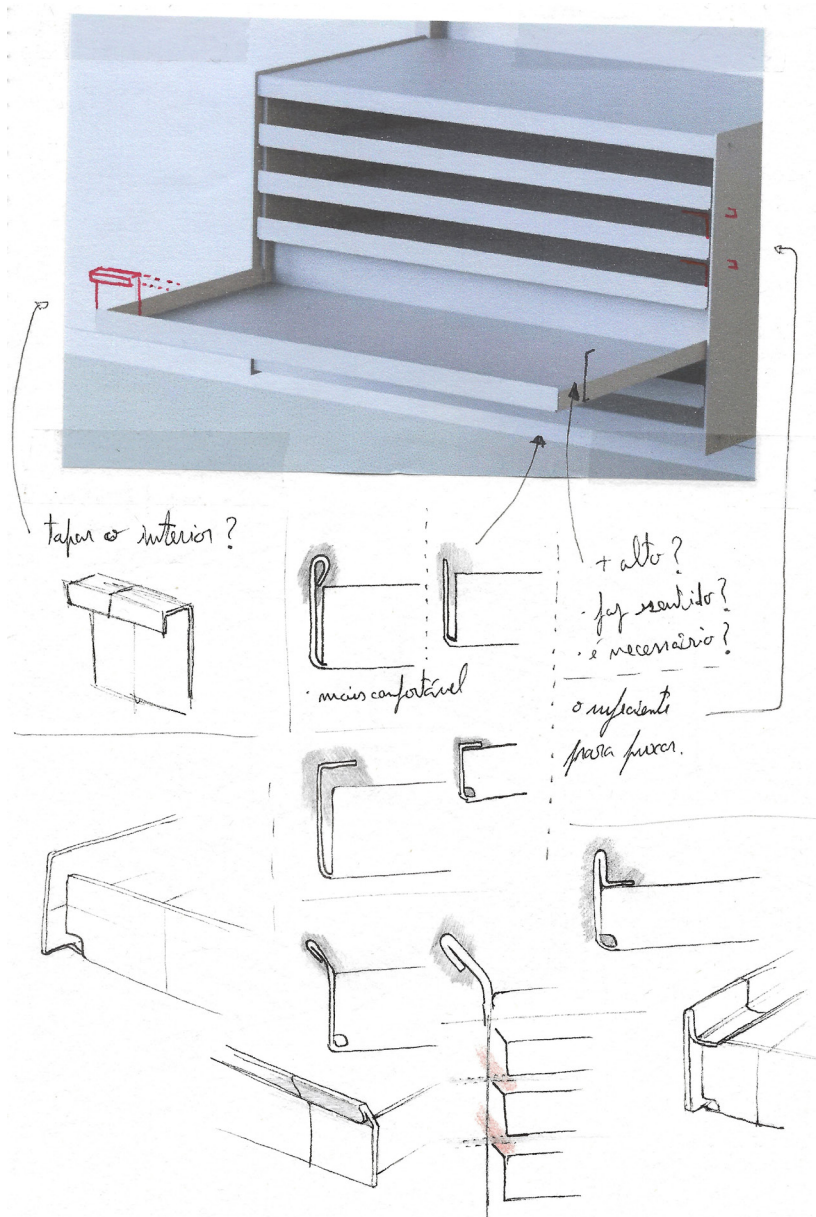


fig.158- Esboços de puxadores para a gaveta de arquivos



fig.159- Visualização do armário com gavetas de arquivos

Ganchos

O gancho surge como solução para aproveitar os furos existentes na zona inferior da prateleira, originalmente destinados a pendurar a peça durante a pintura. Estes ganchos são uma pequena adição que podem ser utilizados para manter casacos e malas organizados, ou até mesmo para a exposição de artigos decorativos.

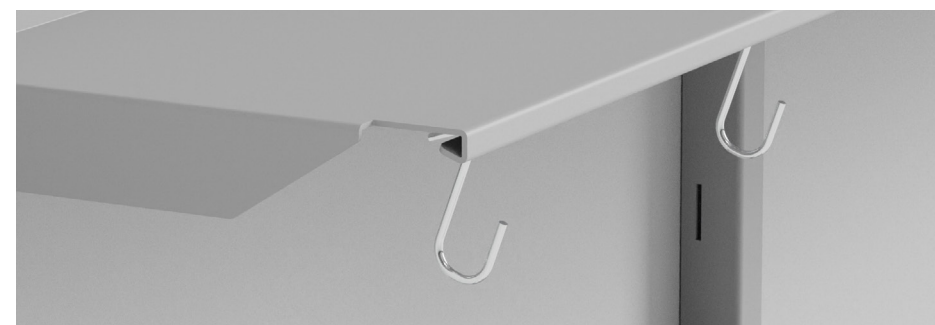


fig.160- Visualização dos ganchos fixos na prateleira

Produção do Protótipo

Nesta fase procedeu-se à construção do protótipo. Para assegurar a qualidade construtiva que sempre se ambicionou, recorreu-se a serviços metalúrgicos para a concepção do protótipo final. A empresa responsável pela produção do protótipo é a Lasindustria, especializada na fabricação e prototipagem de peças metálicas. Com vasta experiência no setor, oferece uma ampla gama de serviços, incluindo corte, dobra, soldadura e acabamentos de alta precisão. A escolha pela Lasindustria foi motivada pelo fato de a empresa disponibilizar todos os processos necessários para a produção do protótipo. Através de discussões com o produtor, refinou-se não apenas aspectos técnicos, como espessura da chapa e métodos de soldadura, mas também a estética, considerando acabamentos e uniões soldadas.

Por questões de segurança na empresa, não foi possível acompanhar todo o processo de construção do protótipo.

Para a concepção do protótipo foram necessários 4 procedimentos: corte a laser, quinagem, punçõnagem cnc, soldadura, retificação de soldaduras e pintura eletrostática.

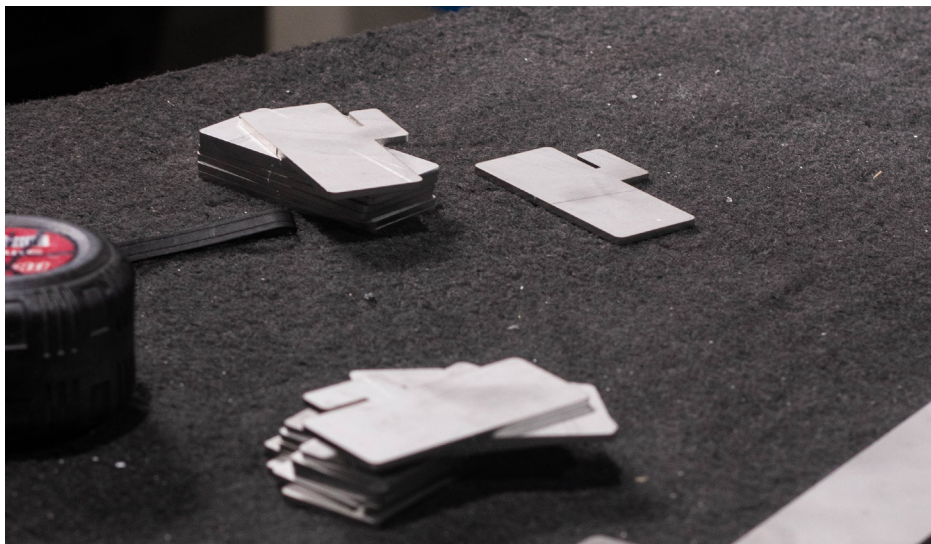


fig.161- Suporte do módulo após o corte a laser

O primeiro procedimento, corte a laser da chapa metálica, é uma técnica avançada que utiliza feixes de luz concentrados num determinado ponto para cortar precisamente o material. O processo inicia-se com a preparação de um arquivo com os elementos do produto planejados, que especifica as dimensões e formas desejadas para o corte. O laser, controlado por um sistema computadorizado, é direcionado para a chapa metálica, onde o feixe de alta intensidade é aplicado. A energia concentrada do laser derrete ou vaporiza o material, criando cortes limpos e precisos.

O procedimento que se sucede é a quinagem da chapa, utilizada para dar forma tridimensional. Antes de iniciar a quinagem, a máquina é configurada de acordo com as especificações do projeto. Isso envolve a seleção das matrizes e punções que se adequam à espessura da chapa e aos ângulos desejados.

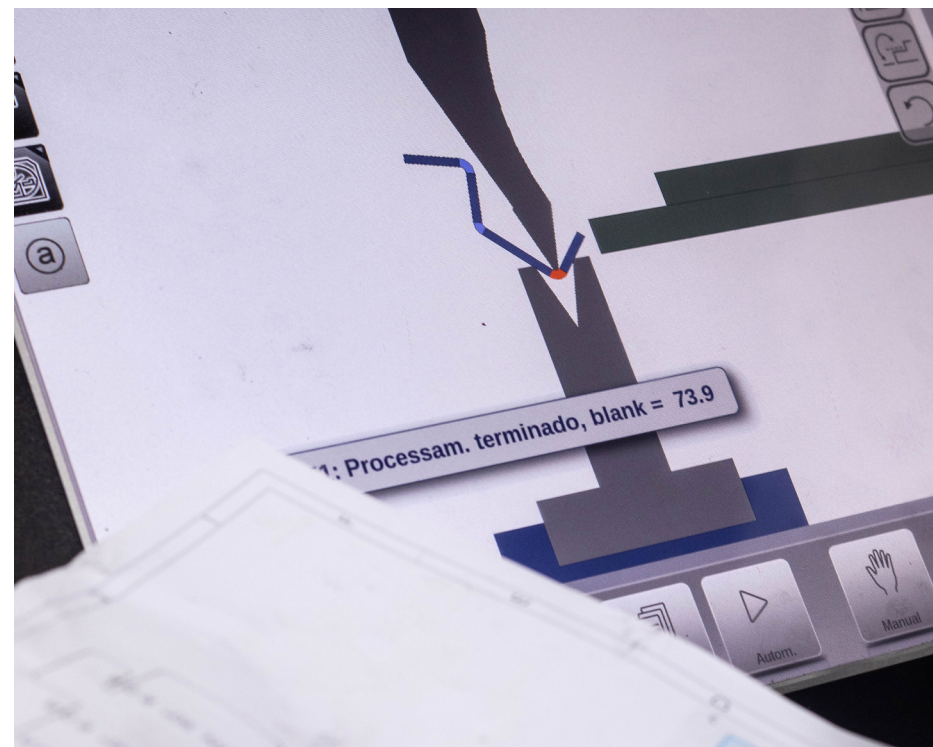


fig.162- Configuração das especificações de quinagem dos elementos



fig.163- Quinagem do elemento Suporte de Módulos



fig.165- Porca Penn engineering fixa no painel



fig.164- Detalhe da prateleira

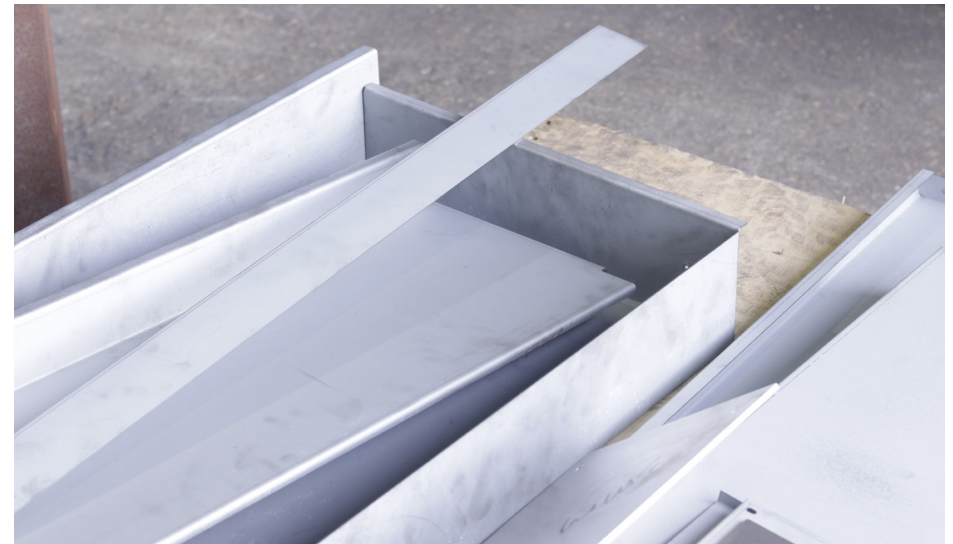


fig.166- Vários elementos após a quinagem



fig.167- Detalhe da base inferior do armário



fig.169- Vários elementos após a quinagem

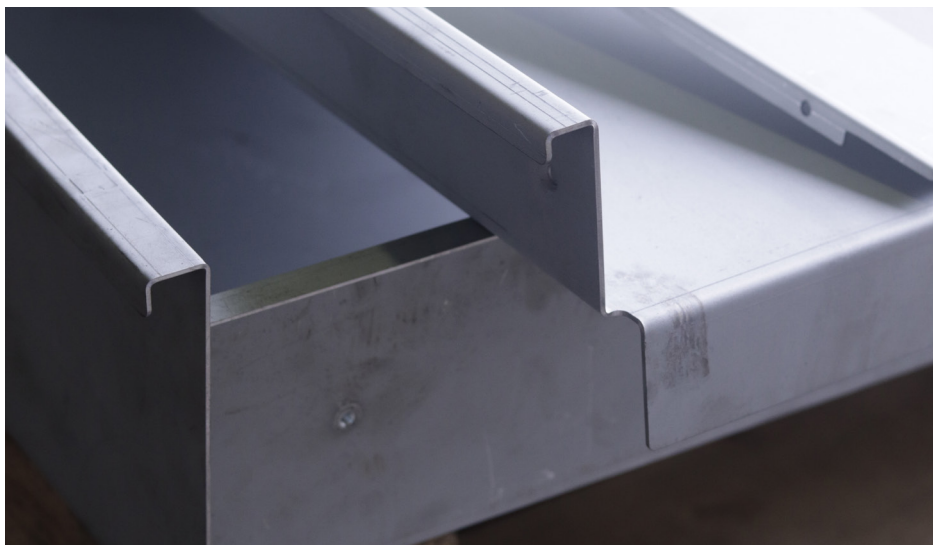


fig.168- Detalhe de elementos



fig.170- Suportes dos módulos quinados

Já com todos os elementos quinados, foi feita a soldadura nos elementos que requerem esse procedimento - base da mesa, bases do armário, gavetas e perfil. Após a união das peças por solda, é comum que surjam irregularidades, rebarbas ou imperfeições na superfície da chapa. A retificação tem como objetivo eliminar essas imperfeições, proporcionando uma superfície lisa e uniforme.



fig.171- Soldadura do batente na base do armário



fig.172- Soldadura da lateral do gaveta com a frente



fig.173- Soldadura do elemento de estruturação no perfil



fig.174- Retificação da soldadura no perfil



fig.175- Perfil com soldadura retificada



fig.176- Retificação da soldadura na base do armário



fig.177- Base do armário com soldadura retificada

Para terminar foi realizada a pintura eletrostática dos elementos. Trata-se de um processo de revestimento da superfície com uma película de um polímero termo endurecível colorido.

Este processo, constituído pela pulverização de um polímero em pó, com carga elétrica negativa, sobre uma superfície a pintar que está carregada positivamente, neste caso a chapa metálica. O polímero, uma resina do tipo epoxy, depois de aplicado na peça é curado sob ação de temperatura relativamente elevada. Esta ação provoca uma reação química entre os seus componentes, formando ligações fortes, transformando a pintura numa camada sólida resistente e durável.

A aplicação da tinta na chapa resulta no aumento da sua espessura. A camada de tinta aplicada durante o processo de pintura eletrostática pode variar entre 60 a 120 micrômetros, dependendo das especificações do projeto. Para o protótipo, optou-se por um acabamento texturizado, resultando em uma camada de tinta de aproximadamente 120 micrômetros. É crucial considerar a espessura da tinta no desenvolvimento do produto, especialmente em conexões internas, para evitar arranhões ou dificuldades no encaixe devido à falta de folga.

Protótipo



fig.178- Prateleira e armário com gaveta



fig.179- Prateleiras na posição horizontal e expositiva



fig.180- Prateleiras na posição horizontal e expositiva



fig.181- Prateleiras na posição expositiva



fig.182- Prateleiras na posição horizontal e expositiva



fig.183- Prateleiras na posição horizontal e expositiva

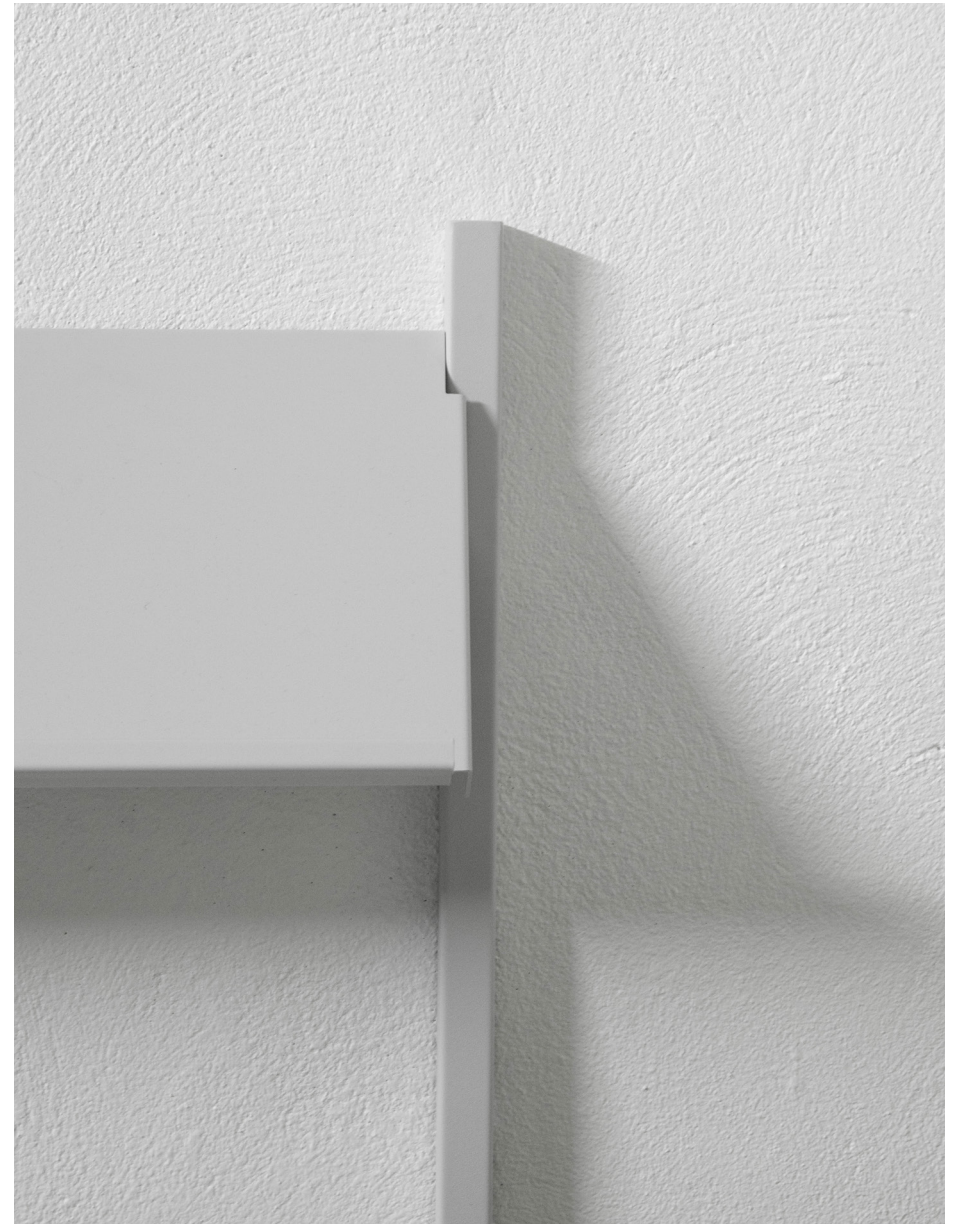


fig.184- Prateleiras na posição expositiva



fig.185- Prateleiras na posição horizontal



fig.186- Prateleira e armário com gaveta



fig.187- Armário com gaveta



fig.188- Armário com gaveta aberta



fig.189- Armário com gaveta fechada



fig.190- Abertura da gaveta do armário



fig.191- Armário com gaveta aberta



fig.192- Armário com gaveta e mesa



fig.193- Armário com gaveta e mesa



fig.194- Armário com gaveta e prateleiras na posição expositiva



fig.195- Protótipo com todos os elementos

Acessório - Contentor portátil



fig.196- Contentor portátil

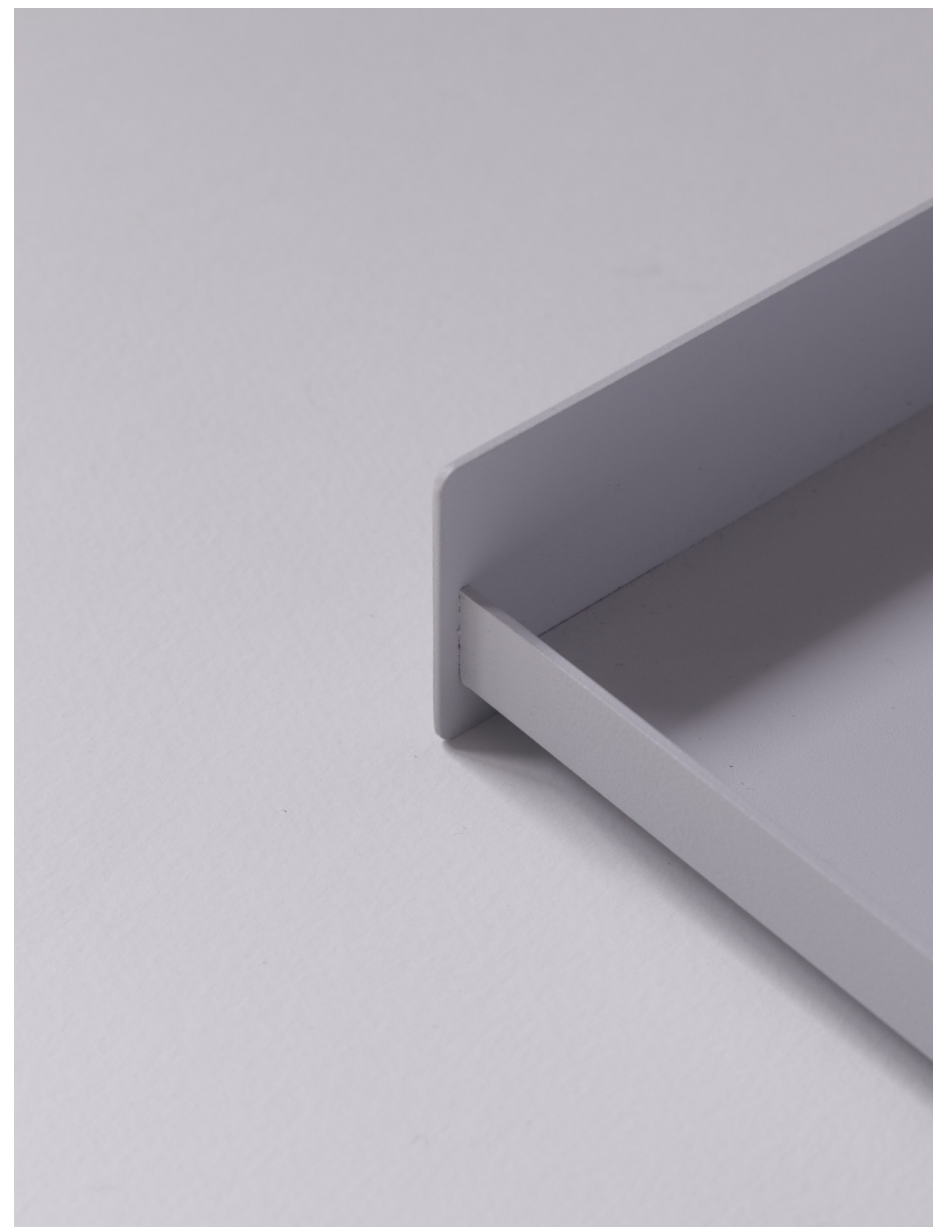


fig.197- Contentor portátil (detalhe)

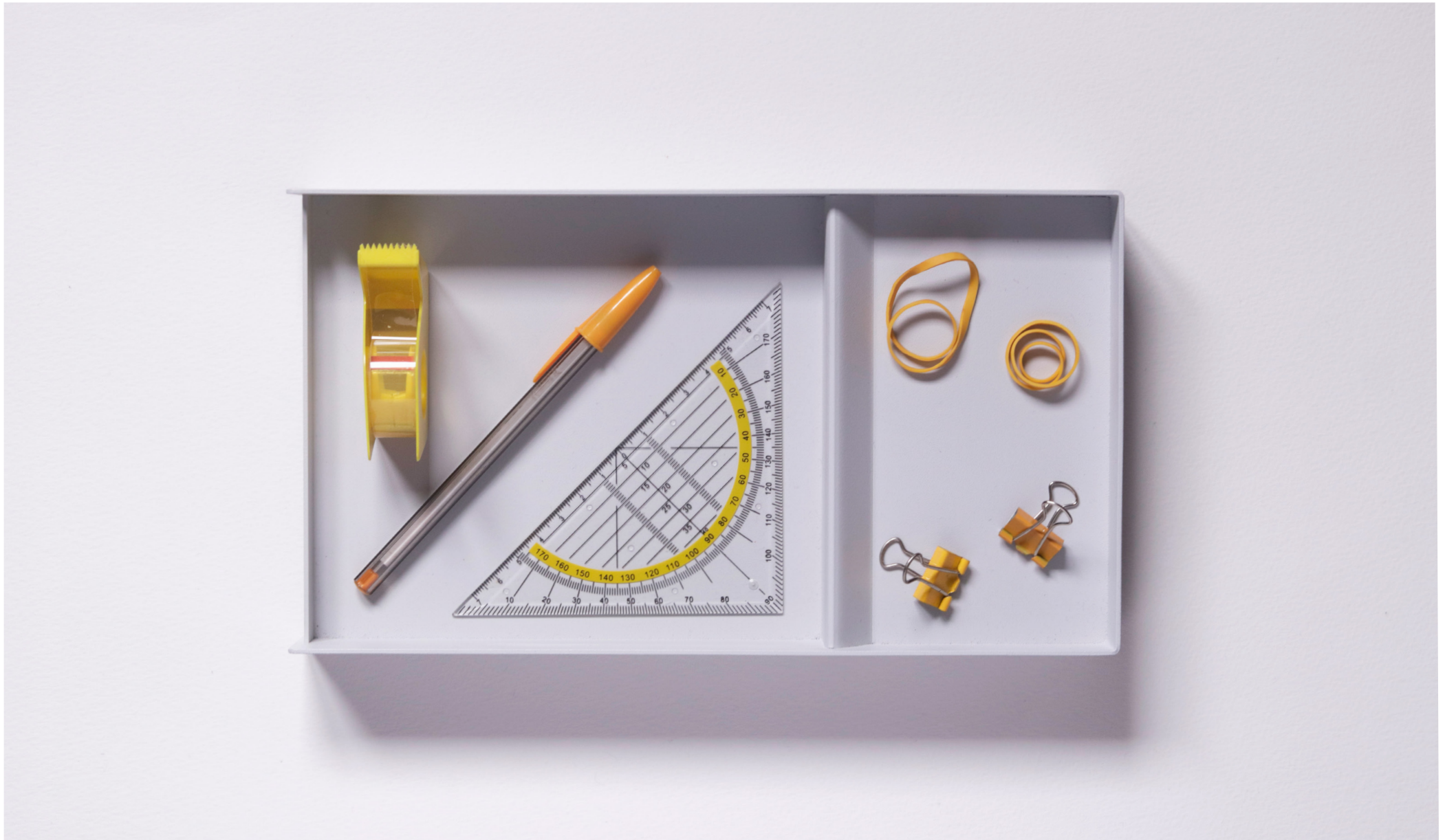


fig.198- Contentor portátil em uso



fig.199- Contentor portátil (detalhe) em uso

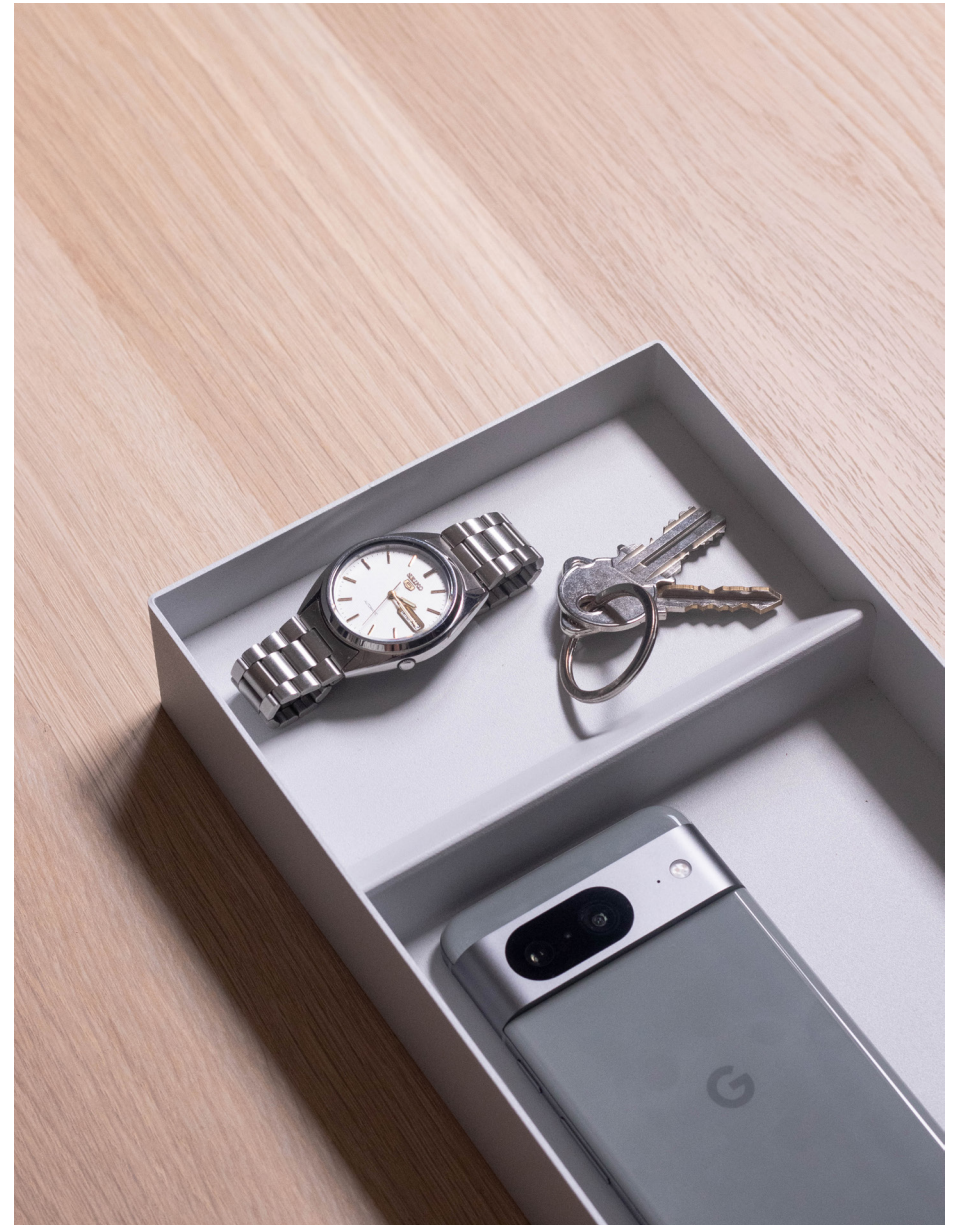


fig.200- Contentor portátil (detalhe) em uso

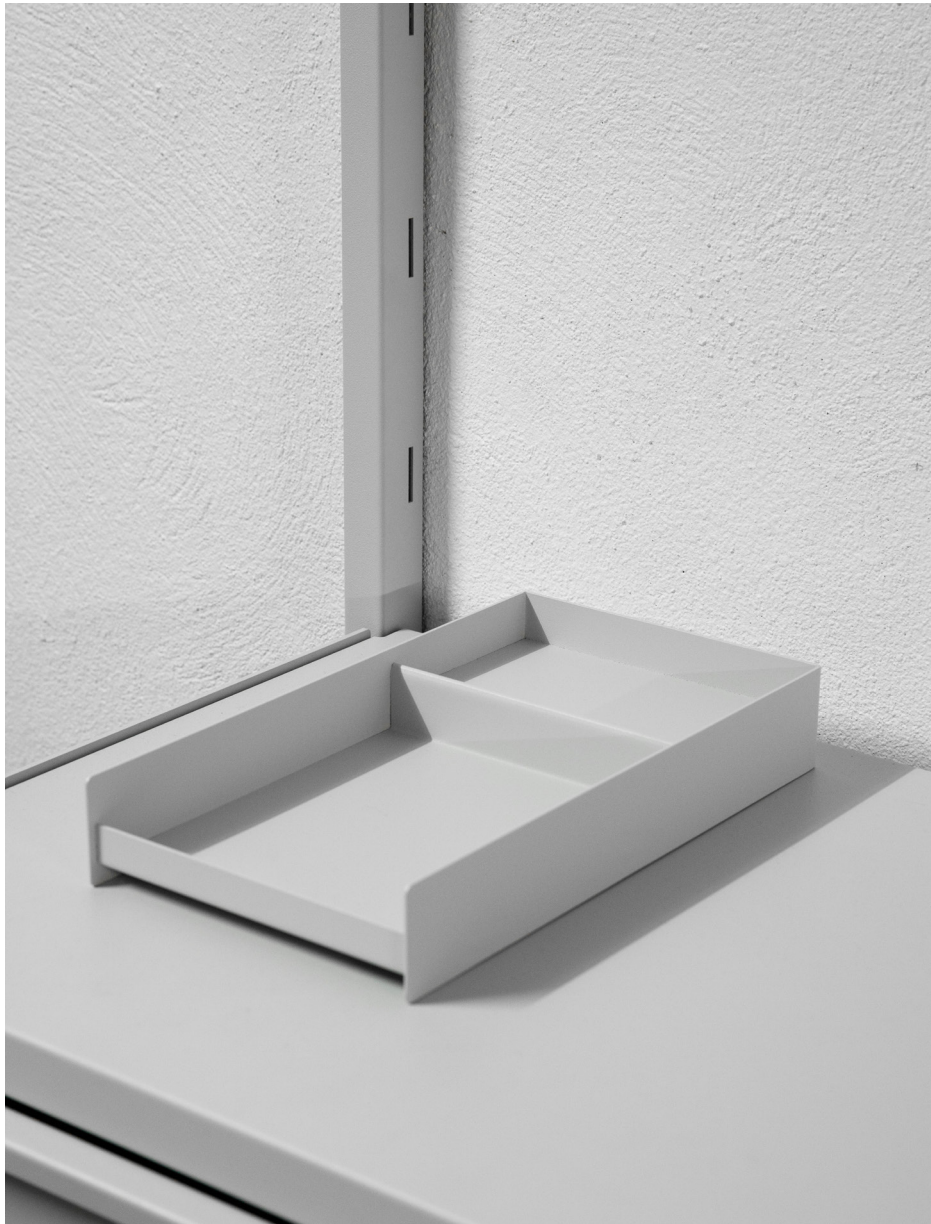


fig.201- Contentor portátil sobre o armário



fig.202- Contentor portátil sobre a prateleira

Avaliação dos resultados do protótipo

Após a montagem do protótipo, foi possível identificar e anotar vários pontos de melhoria e problemas que poderiam ser resolvidos de forma mais eficaz do que a abordagem inicialmente utilizada. Esta etapa de avaliação revelou-se fundamental para melhorar o projeto, permitindo uma análise detalhada das soluções adotadas. Consideraram-se mudanças na construção, nos materiais, na aparência e até no modo de fixação do produto à parede.

Dimensão	Problema	Estratégia de resolução	Riscos de resolução
Material	<p>1</p> <p>Alguns dos elementos do sistema são pesados: mesa; bloco de gavetas.</p>	<p>1</p> <p>Trocar os elementos de aço desses elementos para alumínio.</p>	<p>1</p> <p>O produto fica ligeiramente mais caro devido ao preço mais elevado do material. No entanto, os custos de transportes podem ser menores pelo material ser mais leve.</p>
Construção	<p>1</p> <p>Pequenas mudanças de quinagem que facilitam a produção. exemplo: remover uma das abas de quinagem a cada lateral da gaveta (as que ficam em contato direto com a face frontal da gaveta).</p> <p>2</p> <p>Folgas entre elementos na sua fixação: Durante a fixação dos elementos, notou-se a presença de folgas entre o suporte dos módulos e os rasgos do perfil. Estas folgas excedem o esperado, resultando em alguns módulos, como a mesa, a ficarem parcialmente deslocados.</p>	<p>1</p> <p>Remover as abas e soldar diretamente a lateral à frente da gaveta facilita a produção e reduz o tempo de produção.</p> <p>2</p> <p>Fazer novos protótipos com menor diferença de folga.</p>	<p>1</p> <p>X</p> <p>2</p> <p>Custos no desenvolvimento dos protótipos.</p>

	<p>3</p> <p>O batente na base inferior da mesa foi fabricado com uma espessura de chapa inferior à necessária, fazendo com que, ao ser instalada, a chapa dobre sob o peso. Isso resulta na instalação inadequada da mesa.</p>	<p>3</p> <p>opção 1: Aumentar a espessura da chapa do batente da mesa.</p> <p>opção 2: Substituir o elemento em aço (base) para alumínio.</p>	<p>3</p> <p>opção 1/2: Aumento dos custos de produção.</p>
Operacionalização	<p>1</p> <p>Alguma dificuldade a colocar os perfis na parede; - Caso a marcação não esteja bem alinhada ou o furo não estejam bem feitos pode causar dificuldades a colocar o perfil, principalmente por causa do suporte de plástico que suporta o perfil.</p>	<p>1</p> <p>opção 1: redesenhar o método de colocação do perfil na parede; passando a ser parafusado diretamente em vez de suportado, podendo ser mais intuitivo e prático.</p> <p>opção 2: redesenhar o suporte de plástico criando uma maior margem para colocar o perfil.</p>	<p>1</p> <p>opção 1: ao aparafusar o perfil diretamente à parede terá uma abertura na frente do perfil o que poderá afetar a estética do produto.</p> <p>opção 2: apesar de facilitar a colocação do perfil, não é o método mais prático de colocar comparando com a opção 1. Tem como vantagem a linguagem estética que se mantém.</p>
Aparência	<p>1</p> <p>As bases da gaveta e da mesa apresentam uma ligação curvada às suas laterais, uma característica que poderia ser evitada utilizando outros métodos de construção.</p>	<p>1</p> <p>A solução para este problema seria estabelecer uma ligação direta com a lateral. No entanto, isto exigiria a inclusão de um elemento adicional em cada lado, unido por solda. Estes elementos replicariam a função atual, mas sem serem visíveis externamente.</p>	<p>1</p> <p>Adicionar dois elementos soldados a cada base aumentaria significativamente os custos de produção, pois exigiria mais material e acrescia também ao tempo necessário para finalizar a fabricação do componente.</p>

Tab.1 - Problemas, estratégias de resolução e riscos de resolução

Identificadas as melhorias a implementar ao projeto, optou-se nesta fase por desenvolvê-las apenas em suporte digital, pois considera-se que os objetivos iniciais propostos para a fase de prototipagem foram alcançados. A conclusão do projeto deverá ser realizada num contexto que envolva uma equipa multidisciplinar, composta por profissionais de diferentes áreas como design, engenharia e produção. Esta equipa colaborará para garantir que o produto final não só responda aos requisitos técnicos e funcionais, mas também às necessidades e expectativas dos utilizadores. Além disso, a integração de diversas perspectivas permitirá uma abordagem holística, abordando

aspectos como ergonomia, estética, sustentabilidade e viabilidade econômica.

O desenvolvimento e produção do protótipo permitiu adquirir não só conhecimentos técnicos e soluções construtivas para aplicar em objetos, mas também expandir o conhecimento em áreas complementares, como a identificação de fornecedores e produtores. Este processo também envolveu um elevado nível de rigor e dedicação, ao exigir a interação direta com empresas nacionais, proporcionando uma visão mais clara sobre o funcionamento das mesmas. Através desta experiência, o autor passou a compreender melhor os processos associados ao cumprimento de prazos, orçamentos e a possível partilha de conhecimento com profissionais da área. Num contexto académico em que o orçamento e o tempo a cumprir não é muito, os custos e o tempo de produção do protótipo trouxeram desafios inesperados, o que exigiu decisões pragmáticas que conciliam estética, funcionalidade e custo-benefício. A experiência permitiu lidar com limitações de materiais e recursos, aprimorando a capacidade de equilibrar qualidade com viabilidade e gestão de recursos. Estas aprendizagens revelaram-se fundamentais para próximos projetos, proporcionando uma base sólida para futuras colaborações e desafios profissionais.

Para além do trabalho desenvolvido de forma autónoma, as interações com os professores e outros profissionais da área revelaram-se de imenso valor. Estes não só partilharam conhecimentos técnicos, como também forneceram contactos empresariais e orientações essenciais para o desenvolvimento do produto. Esta troca de saberes foi fundamental para alargar as perspetivas sobre tudo o que envolveu o projeto.

Embora o protótipo pudesse ser ainda aperfeiçoado, um dos valores mais significativos deste processo residiu nas aprendizagens adquiridas ao longo do projeto. O conhecimento sobre a produção, a capacidade de gerir recursos limitados e o desenvolvimento de soluções funcionais foram ganhos inestimáveis. A evolução pessoal, a capacidade de adaptação permitiram, sem dúvida, o aprofundamento das competências necessárias para enfrentar os desafios da profissão.

Conclusão

Esta investigação centrou-se em reunir conhecimentos e instrumentos práticos para aumentar a durabilidade de novos produtos. A escolha desta temática foi motivada pela convicção de que é possível reduzir os problemas ambientais através da prática de um design consciente dos seus impactos. O designer desempenha um papel fundamental na definição das características dos produtos, podendo prolongar a sua vida útil. Esta responsabilidade estende-se também aos consumidores, visto que a decisão de descartar ou substituir um produto cabe a eles.

O conhecimento adquirido sobre estratégias e princípios de ecodesign, abordados no Capítulo 1, constitui a base na procura por um contributo eficaz na minimização dos problemas ambientais. A aplicação de estratégias que antecipem cuidados na conceção do produto, promovam um consumo mais sustentável e potenciem a redução da produção de resíduos é essencial para alcançar este objetivo. Neste contexto, a questão é abordada através do aumento de qualidade do produto, que deve necessariamente incluir, cada vez mais, a consideração do impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida do produto. Além disso, deve incentivar novos estilos de vida que promovam uma cultura de consumo mais consciente e responsável.

No Capítulo 2, o estudo das características de um design para a longevidade foi um complemento importante aos estudos previamente adquiridos, aprofundando a compreensão das relações e causas que influenciam a durabilidade dos produtos. Neste âmbito, foi destacada a importância da relação entre o produto e o utilizador, influenciando diretamente a aceitação e durabilidade do produto. Explorou-se a interação entre forma e função, e o papel da cor no design, além de abordar a modularidade como meio de personalização e sustentabilidade. O design focado na longevidade dos produtos foi evidenciado como crucial para a sustentabilidade, reduzindo a necessidade de substituição frequente e promovendo uma relação mais profunda entre produto e utilizador. Adotar estes princípios apresenta desafios, como a necessidade de inovação e resposta às mudanças nas formas de consumo. À medida que as pessoas se tornam mais conscientes da sustentabilidade e da durabilidade dos produtos, há uma oportunidade para que designers e fabricantes liderem essa mudança, desenvolvendo produtos que não só sejam ecologicamente responsáveis, mas também profundamente conectados às necessidades e valores dos utilizadores.

O estudo sobre a modularidade dos produtos, verifica a adaptabilidade, funcionalidade e convivência que este tipo de produtos fornece, resultando numa maior satisfação do utilizador. Um produto modular é caracterizado

pela capacidade de ser desmontado e reconfigurado em diferentes formas físicas e funcionais, permitindo aos utilizadores personalizá-lo de acordo com as suas necessidades e preferências específicas. A modularidade aplicada aos produtos tem um impacto significativo na sua longevidade. A possibilidade de substituir ou atualizar componentes individuais em vez de descartar o produto inteiro contribui para uma maior durabilidade. Essa característica não só reduz o desperdício e os custos para os consumidores, mas também promove práticas mais sustentáveis ao diminuir a quantidade de resíduos. Num contexto de crescente preocupação ambiental, a modularidade representa um factor importante para um consumo mais consciente e responsável.

Como resultado do estudo efetuado, foi possível dar início ao projeto, sempre orientado pelos conhecimentos obtidos nas fases anteriores. O sistema desenvolvido para este projeto de investigação apresenta, no entanto, ainda algumas limitações no que diz respeito à avaliação da sua longevidade. Estas limitações indicam que, embora o resultado prático proposto tenha potencial, a sua eficácia só poderá ser confirmada através de testes e observações prolongadas no tempo, algo que não foi possível realizar integralmente dentro do tempo desta investigação, mas que faz parte das perspetivas futuras do trabalho do autor.

No futuro, espero continuar a explorar a temática da vida útil dos produtos e o prolongamento do seu tempo de permanência nesta sociedade de consumo. Refletir sobre estas questões é fundamental para combater a obsolescência programada e promover a criação de objetos mais duráveis e sustentáveis.

A longevidade dos produtos e a sua relação com o ambiente será, sem dúvida, um tema de debates contínuos, impulsionando a evolução das estratégias de design no contexto da sustentabilidade. Pretendo contribuir para estas discussões, procurando sempre soluções inovadoras que prolonguem a vida útil dos produtos, reduzam o desperdício e promovam uma cultura de consumo mais consciente e responsável. Espero não só satisfazer as necessidades dos consumidores, mas também incentivar uma mudança significativa na forma como a sociedade percebe e valoriza os bens de consumo.

A contínua reflexão sobre estas questões e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos durante esta investigação serão fundamentais para enfrentar os desafios ambientais atuais e futuros. Como designer, o meu objetivo será sempre criar objetos que não só correspondam às expectativas funcionais e estéticas dos utilizadores, mas que também contribuam positivamente para a sustentabilidade do planeta.

O estudo da longevidade também proporcionou ensinamentos valiosos para a vida quotidiana, influenciando a maneira como se escolhem produtos no momento da compra, privilegiando a qualidade em vez da quantidade. Além disso, tornou-se evidente a importância de cuidar adequadamente dos produtos durante a sua utilização, desde a manutenção regular até ao correto armazenamento, com o objetivo de prolongar a sua funcionalidade e aparência. Tais práticas não só contribuem para prolongar a vida útil dos bens, como também para cultivar um maior apreço e ligação com os mesmos.

Referências Bibliográficas

- Arnheim, R. (1998). *Arte e Percepção Visual: Uma Psicologia da Visão Criadora*. Brasil: Pioneira.
- Auras, R., & Selke, S. (2023). *Life Cycle of Sustainable Packaging: From Design to End of Life*. Canada: Wiley.
- Baxter, M. (2000). *Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos (2º ed.)*. (I. Lida, Trad.) Brasil: Editora Blucher.
- Bonsiepe, G. (1992). *Teoria e Prática do Design Industrial: Elementos para um manual crítico*. Portugal: Centro Português de Design.
- Braun. (2015). *Braun strength of pure brochure*. Braun Design Team. Disponível em: <https://www.yumpu.com/en/document/view/45600062/braun-strength-of-pure-brochure-x-cdn-en-4> (acedido a 24/09/2024)
- Burns, B. (2010). *Re-evaluating Obsolescence and Planning for It*. Em T. Cooper, *Longer lasting products : alternatives to the throwaway* (pp. 39-59). Inglaterra: Gower.
- Butler, J., Holden, K., & Lidwell, W. (2003). *Universal Principles of Design*. Estados Unidos da América: ROCKPORT PUBLISHERS.
- Caivano, J. L. (13 de Abril de 1998). *Color: Research and application*. *Color and Semiotics: A Two-way*, p. 395.
- Chapman, J. (2005). *Emotionally Durable Design: Objects, Experiences and Empathy*. Londres: Earthscan.
- Chapman, J. (2010). *Subject/Object Relationships and*. Em T. Cooper, *Longer lasting products: alternatives to the throwaway society* (pp. 61-73). Inglaterra: Gower.
- Colin, K. (2020). *História do design da Coleção para espaços de trabalho OE1*. Disponível em: https://www.hermanmiller.com/pt_br/products/portfolios/oe1-workspace-collection/design-story/ (acedido a 24/09/2024)
- Cooper, T. (2004). *Inadequate Life? Evidence of Consumer Attitudes to Product Obsolescence*. *Journal of Consumer Policy*, 421-449.
- Cooper, T. (2010). *Longer lasting products : alternatives to the throwaway*. Inglaterra: Gower.
- Cramer, A., & Karabell, Z. (2010). *Sustainable excellence : the future of business in a fast-changing world*. Estados Unidos da América: Rodale.
- Dam, R. f. (2021). *The MAYA Principle: Design for the Future, but Balance it with Your Users' Present*. Obtido em 9 de Julho de 2023, de Interaction Design Foundation: <https://www.interaction-design.org/literature/article/design-for-the-future-but-balance-it-with-your-users-present> (acedido a 24/09/2024)

- Diez, S. (2012). *New Order Shelves for HAY*. Disponível em: <https://www.diezoffice.com/stories/new-order-shelves-for-hay/> (acedido a 24/09/2024)
- Eiseman, L. (2017). *The Complete Color Harmony, Pantone Edition: Expert Color Information for Professional Results*. Beverly: Rockport Publishers.
- Emeco. (30 de Junho de 2024). *About*. Disponível em: <https://www.emeco.net/about>
- Fukasawa, N. (1 de Maio de 2007). *Without Thought*. (M. Magazine, Entrevistador)
- Gertsakis, J., & Lewis, H. (2001). *Design + Environment: a global guide to designing greener goods*. New York: Routledge.
- Gibson, J. J. (2015). *THE THEORY OF AFFORDANCES*. Em J. J. Gibson, *The Ecological Approach to Visual Perception*. New York: Psychology Press is an imprint of the Taylor & Francis Group.
- Gladwell, M. (2002). *The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*. New York: Hachette Book Group.
- Haase, L. M., & Laursen, L. N. (2023). *Designing for longevity*. New York: Routledge.
- Hara, K. (2007). *Designing Design*. Suíça: Lars Müller Publishers.
- Hecht, S., & Colin, K. (2020). *História do design da Coleção para espaços de trabalho OE1*. Disponível em: https://www.hermanmiller.com/pt_br/products/portfolios/oe1-workspace-collection/design-story/ (acedido a 24/09/2024)
- Hecht, S. (2020). *História do design da Coleção para espaços de trabalho OE1*. Disponível em: https://www.hermanmiller.com/pt_br/products/portfolios/oe1-workspace-collection/design-story/ (acedido a 24/09/2024)
- Herriott, R. (2022). *The Aesthetics of Industrial Design: Seeing, Designing and Making*. New York: Routledge.
- Heskett, J. (2005). *Design: A Very Short Introduction*. New York: Oxford University Press.
- Hume, D. (1757). *Essays: Moral, Political, and Literary*. Londres.
- Jedlicka, W. (2008). *Packaging Sustainability: Tools, Systems and Strategies for Innovative Package Design*. Canada: Wiley.
- Kurosu, M., & Kashimura, K. (7 de Novembro de 1995). *Apparent Usability vs. Inherent Usability: Experimental analysis on the the determinants of the apparent usability*. *CHI '95 Mosaic of Creativity*, 292-293.
- Lewis, H., & Gertsakis, J. (2001). *Design + Environment: a global guide to designing greener goods*. New York: Routledge.
- Lidwell, W. (Realizador). (2 de Julho de 2014). *Becoming Leonardo, How Great Designers Think* [Filme]. Estados Unidos da América. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rdH->

8Kuku9tA&t=1095s (acedido a 24/09/2024)

Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal Principles of Design: 125 Ways to Enhance Usability, Influence Perception, Increase Appeal, Make Better Design Decisions, and Teach through Design*. Estados Unidos da América: Rockport.

Loewy, R. (1951). *Never Leave Well Enough Alone*. Estados Unidos da América: Johns Hopkins University Press.

Lovell, S. (2011). *Dieter Rams: As Little Design As Possible*. Reino Unido: Phaidon.

Lupton, E., & Alesina, I. (2020). *Exploring Materials: Creative Design for Everyday Objects*. New York: Princeton Architectural Press.

Maeda, J. (2006). *The laws of Simplicity: Design, Technology, Business; Life*. The MIT Press.

Manzini, E., & Vezzoli, C. (2008). *Design and Innovation for Sustainability*. Londres: Springer.

Martins, J. (2002). *INTRODUÇÃO AO DESIGN DO PRODUTO MODULAR.: CONSIDERAÇÕES FUNCIONAIS, ESTÉTICAS E DE PRODUÇÃO*. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Martins, J. C. (2015). *A durabilidade dos Clássicos do Design como instrumento de apoio ao processo de conceção de produto: 10 princípios para o projeto*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Materia, T. (27 de Outubro de 2023). *Propriedades do Alumínio*. Disponível em: <https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=PropriedadesdoAluminio&LN=PT> (acedido a 24/09/2024)

Materia, T. (27 de Outubro de 2023). *Total Materia - Propriedades do Aço*. Disponível em: <https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=propriedadesdoaco&LN=PT> (acedido a 24/09/2024)

Miller, H. (8 de Novembro de 2005). *Herman Miller's Design for Environment Program*. Herman Miller's Design for Environment Program, p. 8.

Miller, H. (4 de Agosto de 2014). *Herman Miller: A Marca Do Bom Design*. Disponível em: https://www.hermanmiller.com/pt_br/press/press-releases/herman-miller-the-mark-of-good-design/ (acedido a 24/09/2024)

Miller, H. (s.d.). *Metas de sustentabilidade | MillerKnoll*. Disponível em: <https://www.millerknoll.com/pt-br/environmental-social-impact/sustainability> (acedido a 24/09/2024)

Miller, H. (s.d.). *Plástico destinado aos oceanos - Sustentabilidade - Herman Miller*. Disponível em: https://www.hermanmiller.com/pt_br/better-world/sustainability/ocean-bound-plastic/ (acedido a 24/09/2024)

Mugge, R. (2007). *Product Attachment*. Tese de Doutoramento, Delft University of Technology, Industrial Design Engineering, Holanda.

Munari, B. (2006). *Design e Comunicação Visual*. São Paulo: Edições 70.

Nes, N. v. (2010). *Understanding Replacement Behaviour and Exploring Design Solutions*. Em T. Cooper, *Longer lasting products : alternatives to the throwaway society* (pp. 107-130). Inglaterra: Gower.

Norman, D. (1988). *The Design of Everyday Things*. New York: Doubleday.

Norman, D. (2004). *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York: Basic Books.

Norman, D. (2004). *Isto pode ser conseguido, por exemplo, criando um produto que proporcione o prazer de utilização, tenha um apelo estético, estimule memórias ou nostalgia, sublinhe a auto-expressão, crie prazer ou evoque prazer sensorial*. New York: Basic Books.

Parsons, T. (2009). *Thinking Objects: Contemporary Approaches to Product Design*. Suíça: AVA Publishing.

Rams, D. (Junho de 1983). *The Designers Contribution To Company Success*. *Materials & Design*, 4, 771 - 775.

Rams, D. (1984). *Omit the Unimportant*. *Design Issues*, 24-26.

Rawsthorn, A. (2013). *Hello World: Where design meets life*. New York: Overlook.

Silva, F. J. (Setembro de 2006). *A materialidade da cor*. (CEFA, & CIAUD, Edits.) Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/1791> (acedido a 24/09/2024)

Stappers, P., & Sanders, E. (11 de Outubro de 2014). *Probes, toolkits and prototypes: three approaches to making in codesigning*. *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts*, 3-13.

Stark, P. (2012). *BROOM CHAIR (EMECO)*. Disponível em: <https://www.starck.com/broom-chair-emeco-p3222> (acedido a 24/09/2024)

Stone, T. L., Adams, S., & Morioka, N. (2006). *Color Design Workbook: A Real World Guide to Using Color in Graphic Design*. Beverly: Rockport Publishers.

Takt. (2018). *Design principles | Beautiful and enduring sustainable furniture | TAKT*. Disponível em: <https://taktcph.com/live-sustainably/design-principles/> (acedido a 24/09/2024)

Takt. (2019). *Me and You and Everyone We Know: TAKT*. (S. Keane-Cowell, Entrevistador)

Tylko. (2024). *About., Disponível em: https://tylko.com/about-tylko/* (acedido a 24/09/2024)

Ulrich, K., & Eppinger, S. (2016). *PRODUCT DESIGN AND DEVELOPMENT* (6ª ed.). New York: McGraw-Hill Education.

Ulwick, A. (2005). *What Customers Want: Using Outcome-Driven Innovation to Create Break-through Products and Services*. Estados Unidos da América: McGraw-Hill Education.

Vezzoli, C. (2018). Design for Environmental Sustainability: Life Cycle Design of Products (2 ed.). Milão: Springer.

Vinci, L. d. (s.d.).

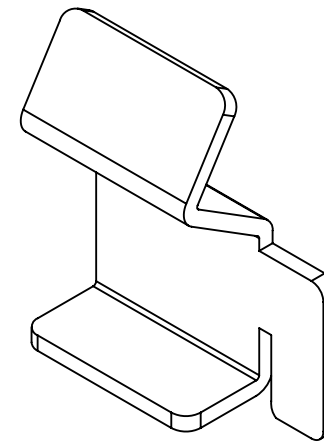
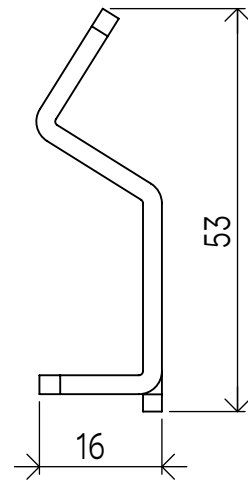
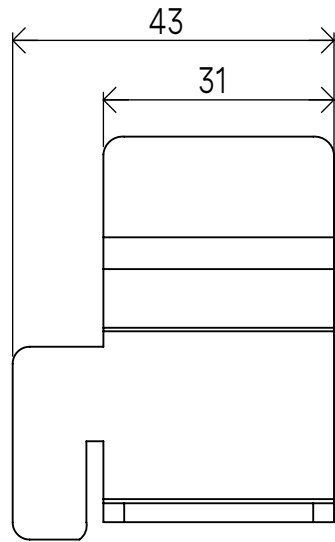
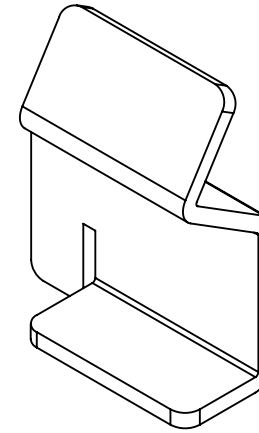
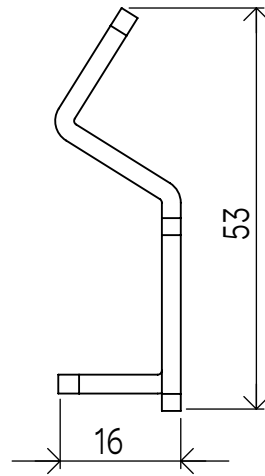
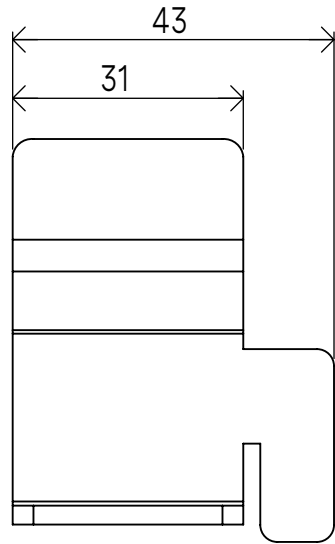
Vitsoe. (s.d.). Ethos | About us | Vitsoe. Disponível em: <https://www.vitsoe.com/us/about/ethos> (acedido a 24/09/2024)

Walker, S. (2006). Sustainable by design : explorations in theory and practice. Londres: Earthscan.

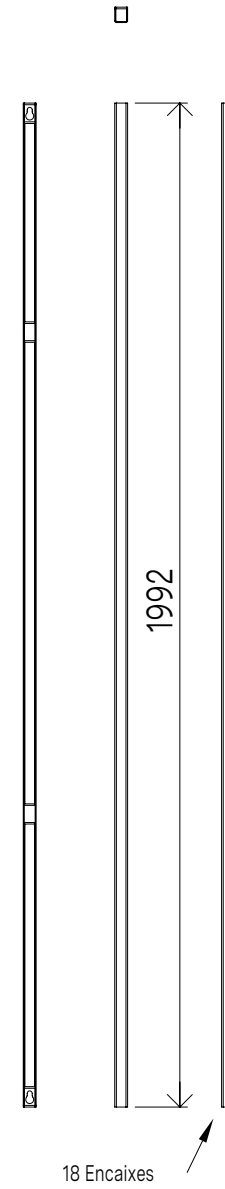
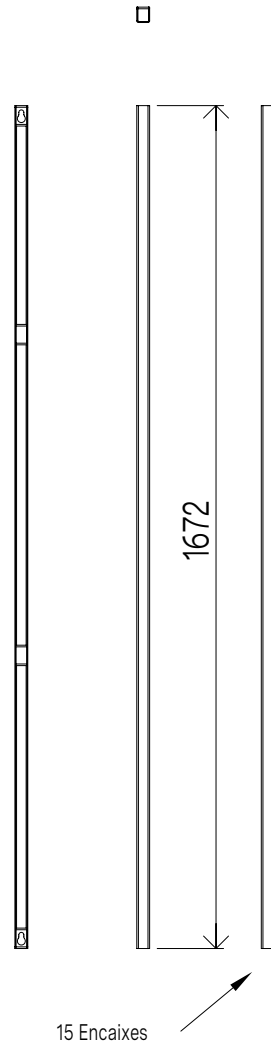
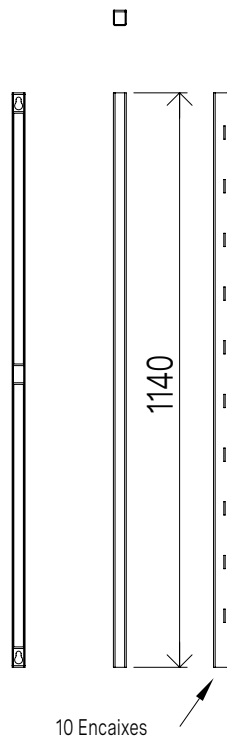
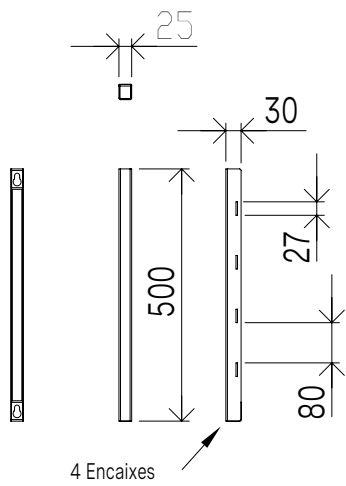
Yablonski, J. (2020). Laws of UX. Estados Unidos da América : O'Reilly.

Zafarmand, S. J., Sugiyama, K., & Watanabe, M. (Dezembro de 2003). Aesthetic and Sustainability: The Aesthetic Attributes Promoting Product Sustainability. The Journal of Sustainable Product Design, 14.

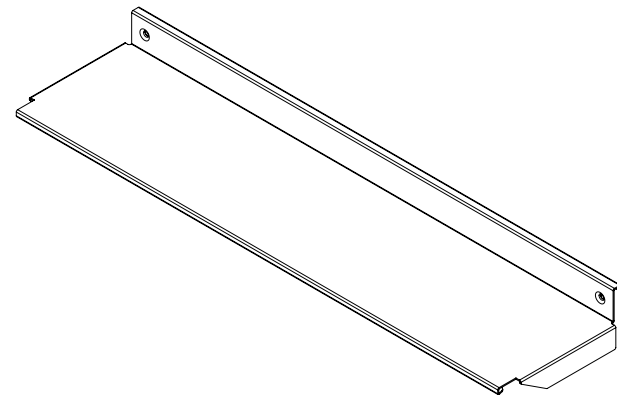
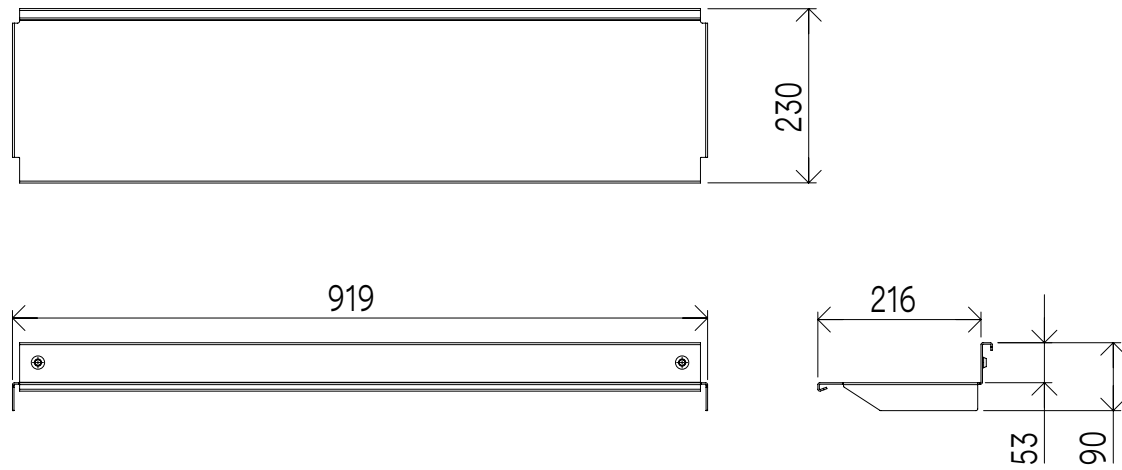
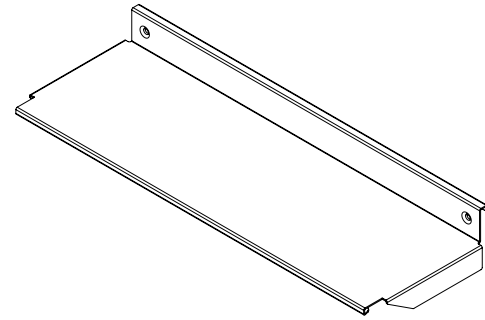
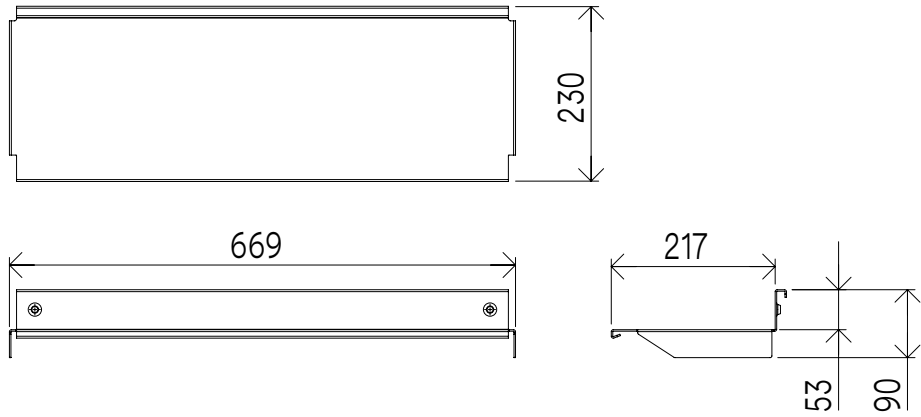
Anexo



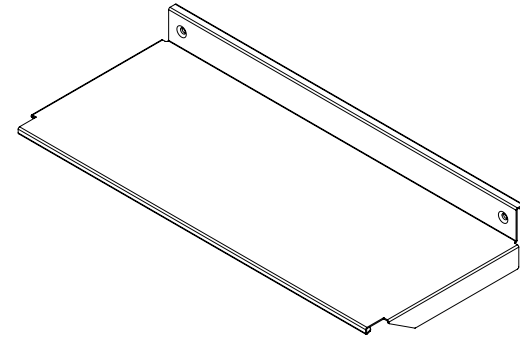
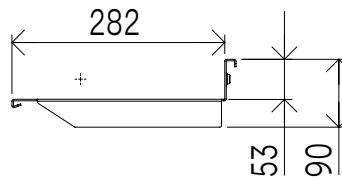
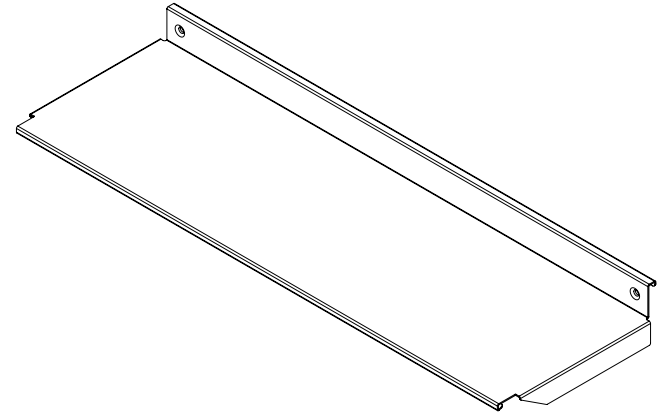
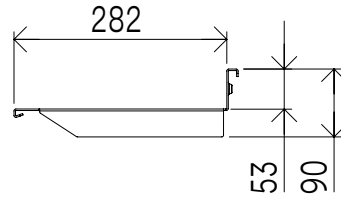
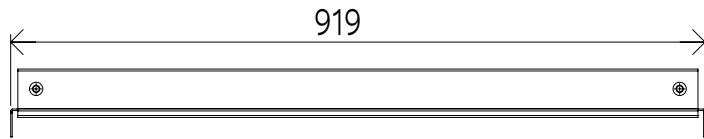
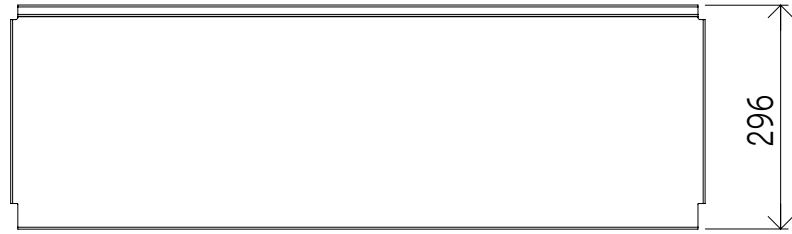
TITLE: Doot Shelving System Suporte Módulo	SCALE: 1:1	SHEET: 1/1
Material: Aço Inoxidável	DATE: 09/12/2024	



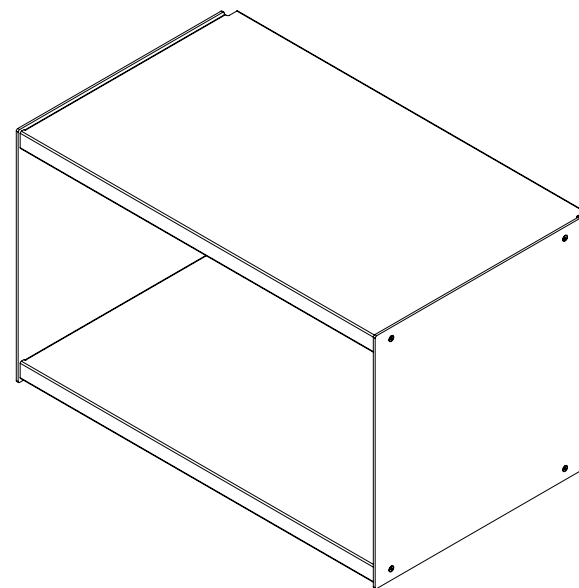
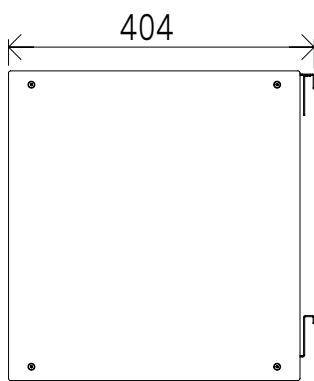
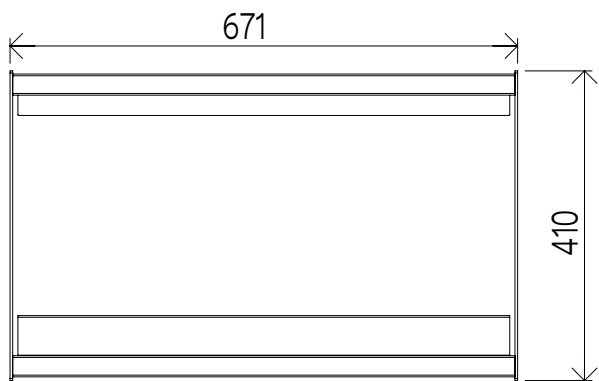
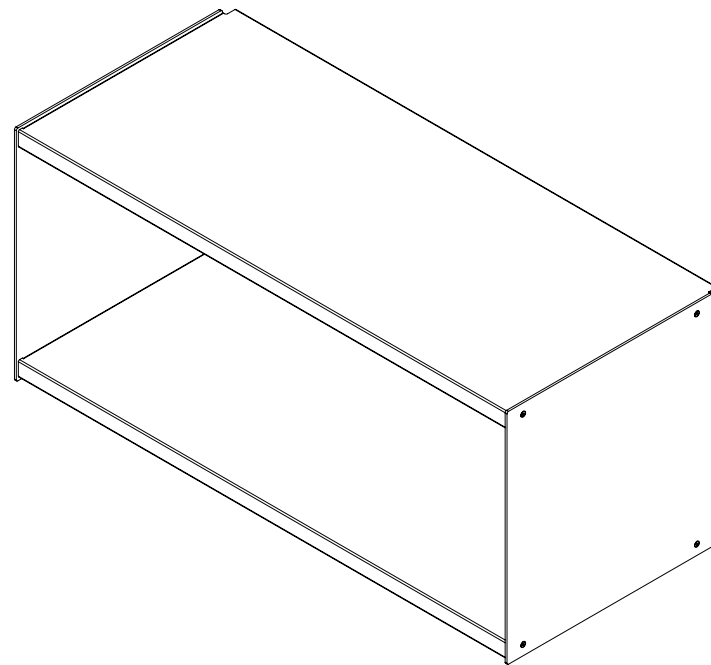
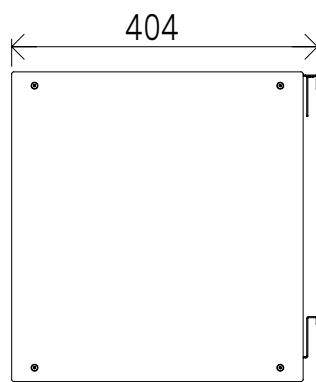
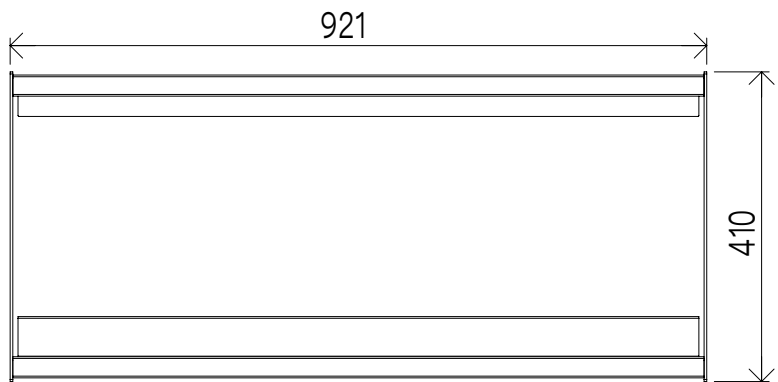
TITLE: Doot Shelving System	SCALE: 1:15	SHEET: 1/1
Perfil		
Material: Aço	DATE: 09/12/2024	



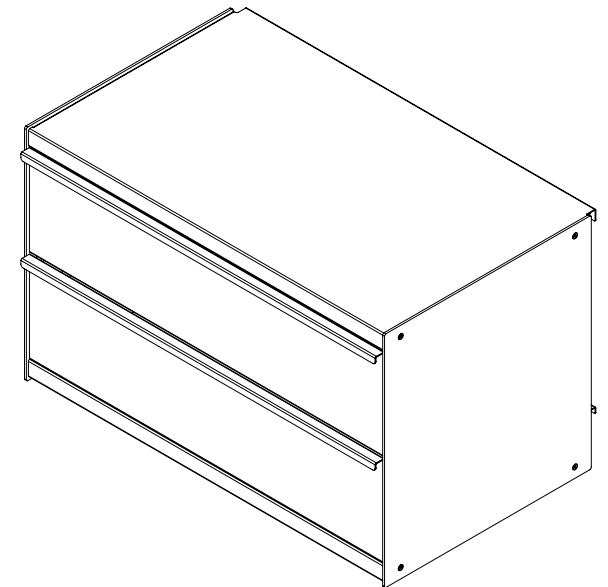
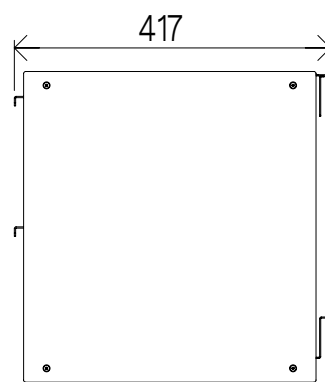
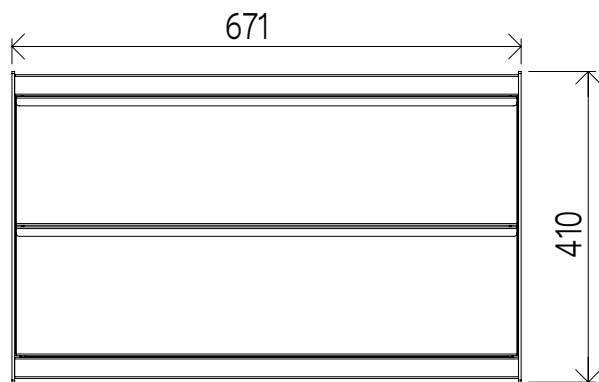
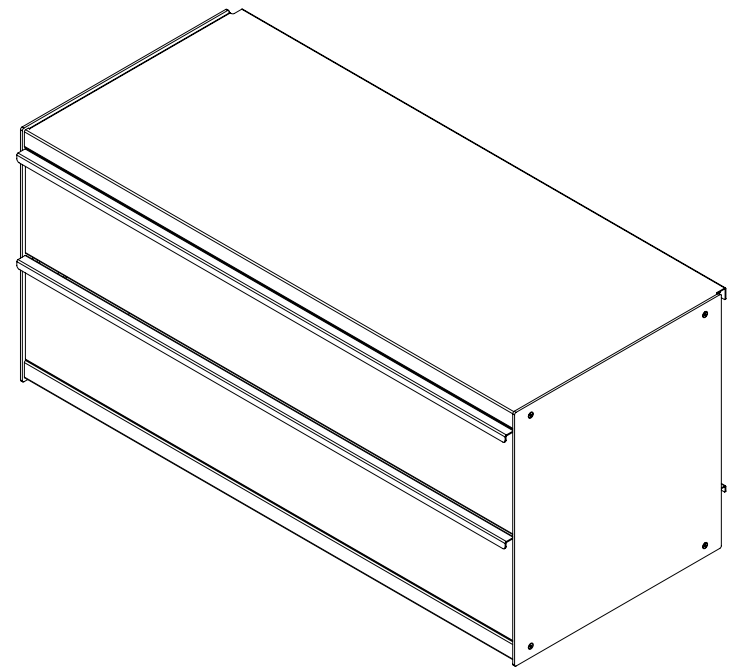
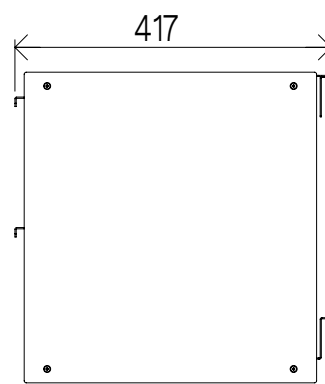
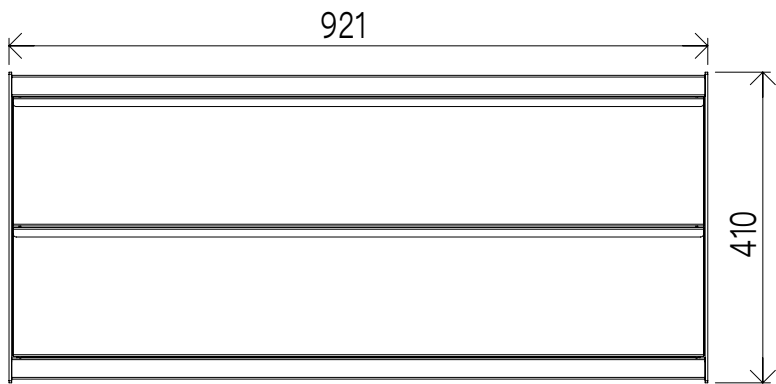
TITLE: Doot Shelving System	SCALE:	SHEET:
Prateleiras	1:10	1/2
Material: Aço	DATE: 09/12/2024	



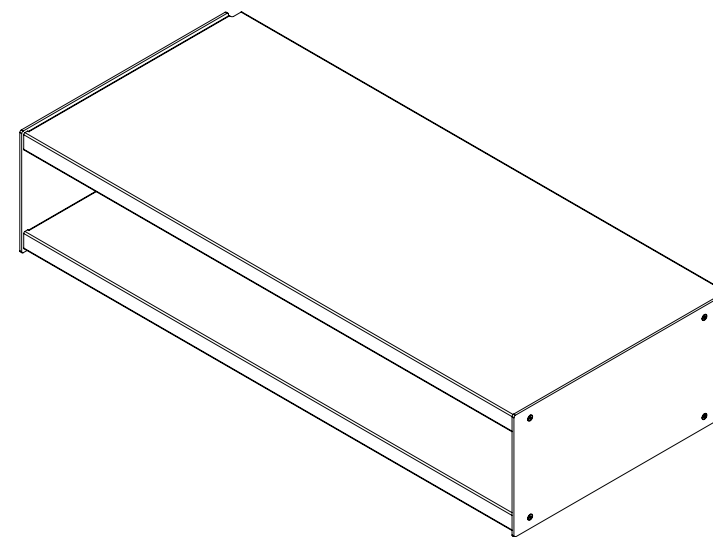
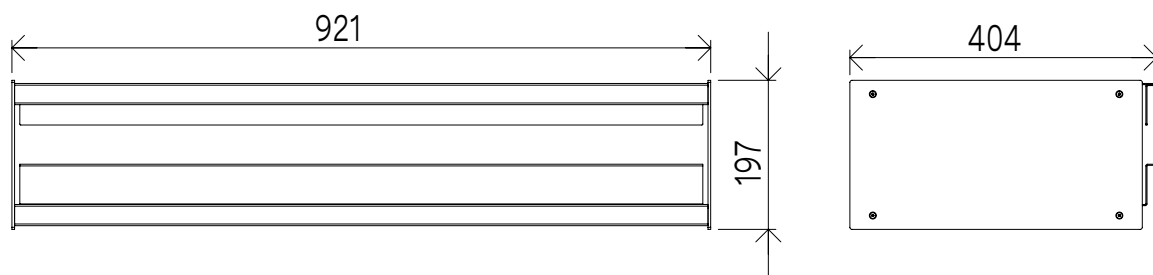
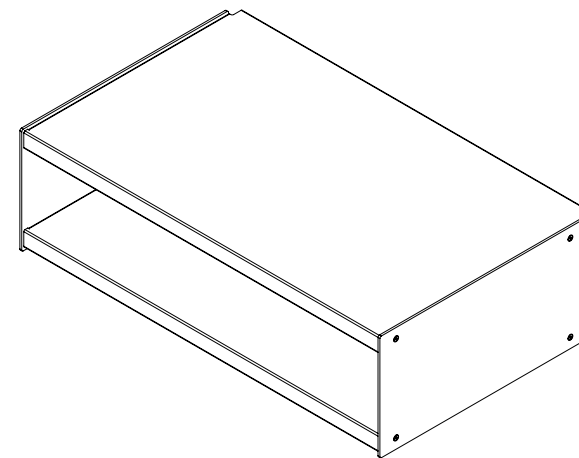
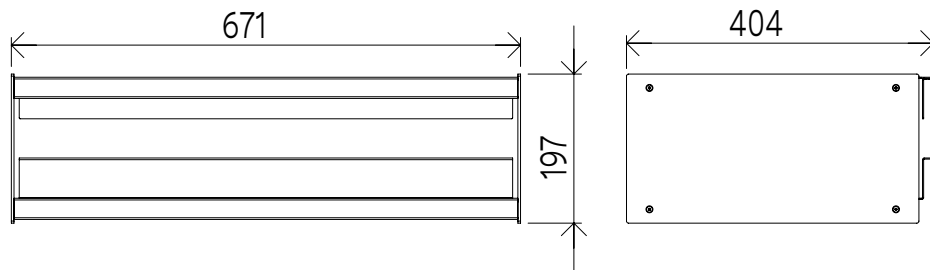
TITLE: Doot Shelving System Prateleiras	SCALE: 1:10	SHEET: 2/2
Material: Aço	DATE: 09/12/2024	



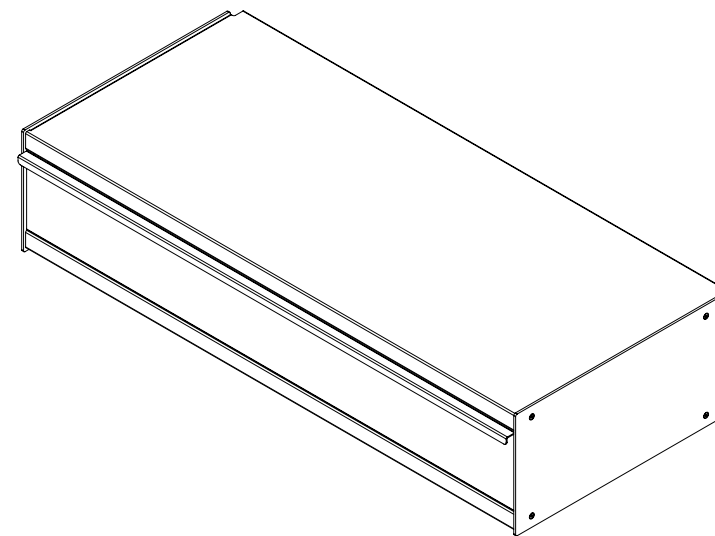
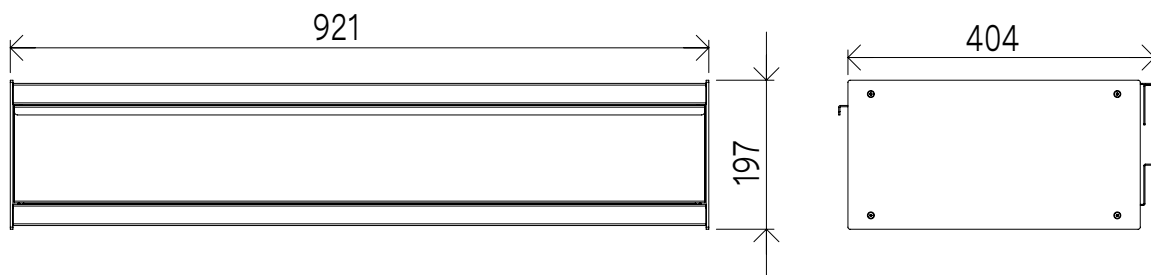
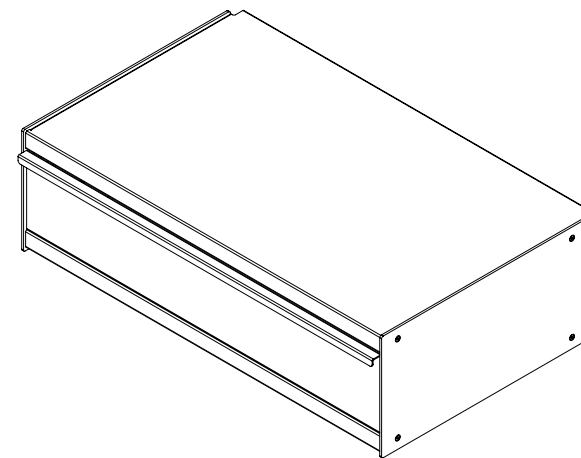
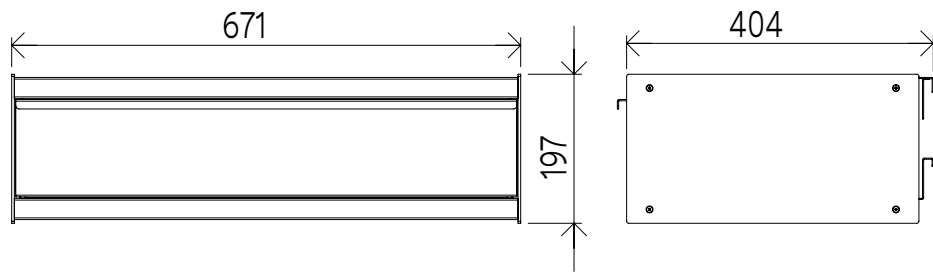
TITLE Doot Shelving System	SCALE: 1:10	SHEET: 1/5
Armário		
Material: Aço/Alumínio	DATE: 09/12/2024	



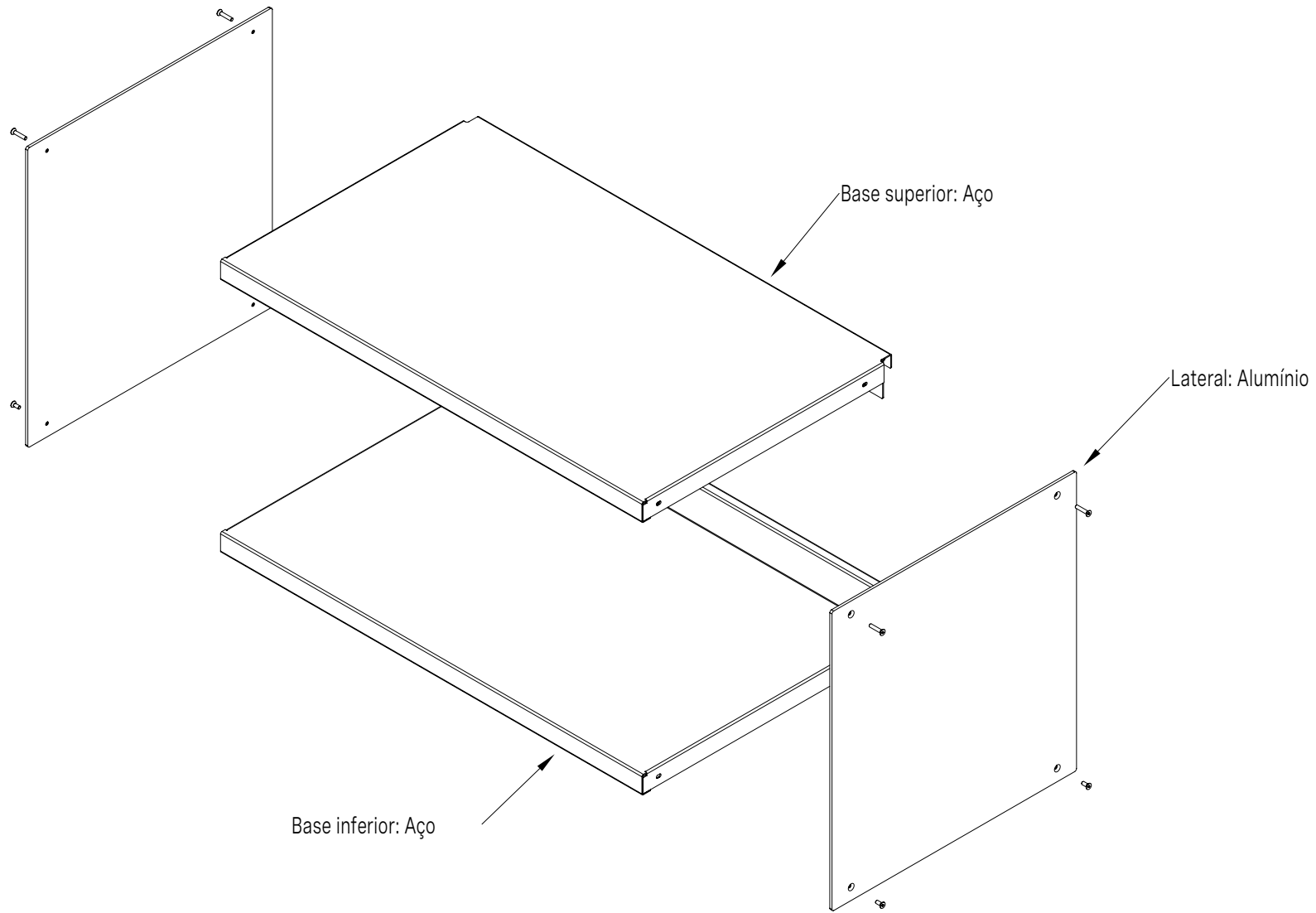
TITLE: Doot Shelving System Armário - 2 gavetas	SCALE: 1:10	SHEET: 2/5
Material: Aço/Alumínio	DATE: 09/12/2024	



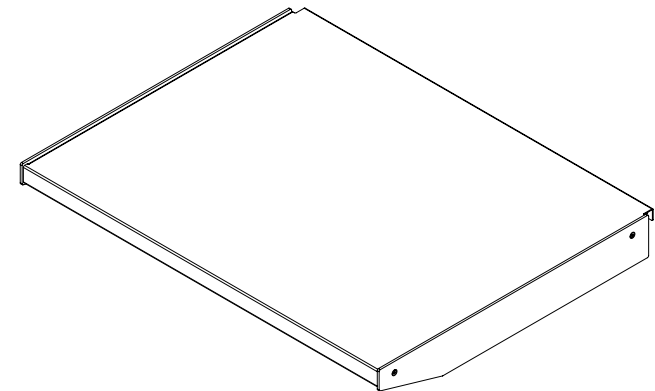
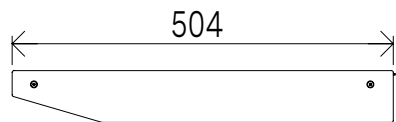
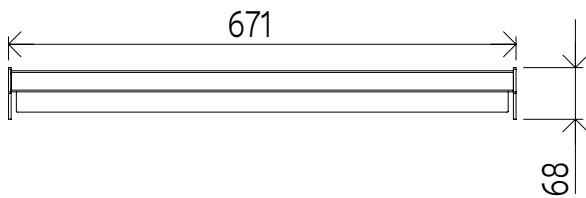
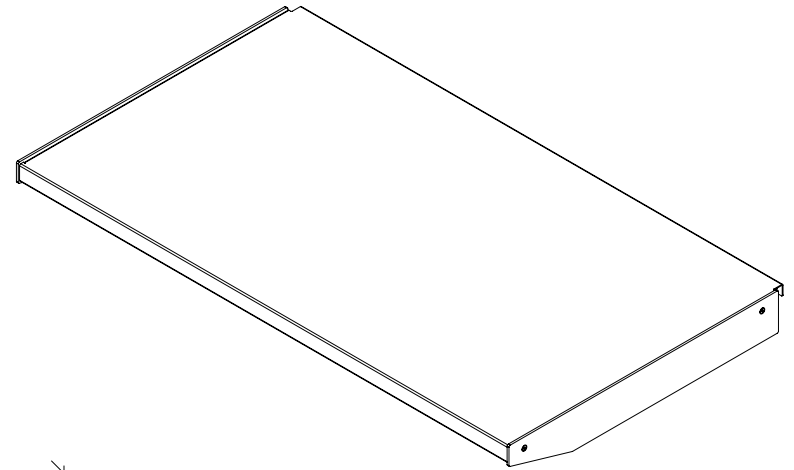
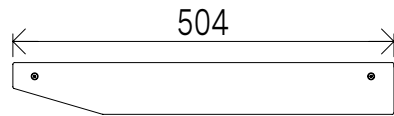
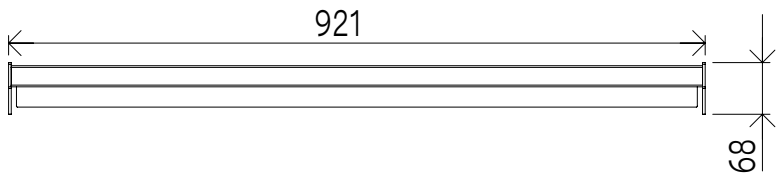
TITLE: Doot Shelving System	SCALE:	SHEET:
Armário	1:10	3/5
Material: Aço/Alumínio	DATE: 09/12/2024	



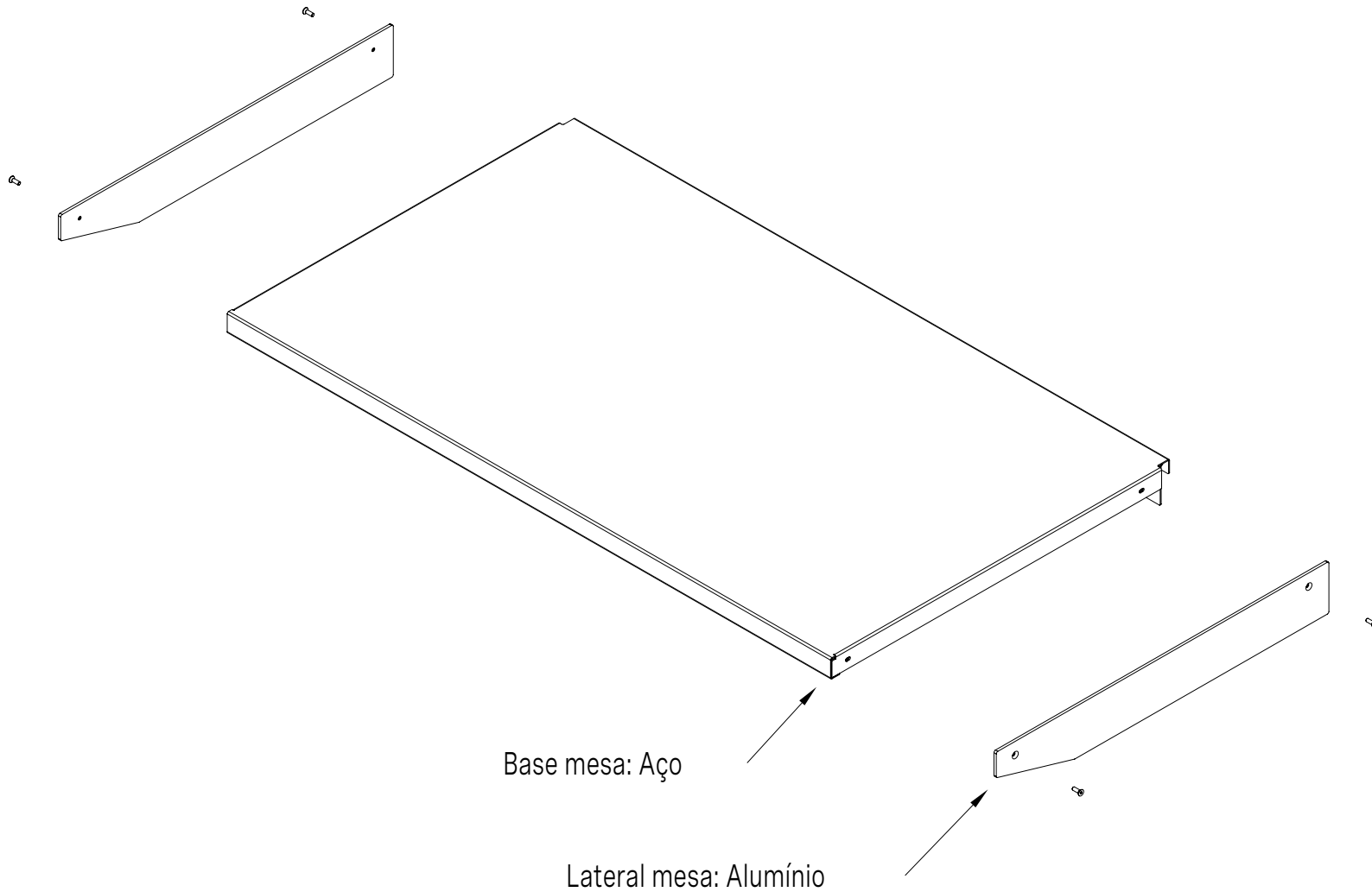
TITLE: Doot Shelving System	SCALE:	SHEET:
Armário - 1 gaveta	1:10	4/5
Material: Aço/Alumínio	DATE: 09/12/2024	



TITLE: Doot Shelving System	SCALE:	SHEET:
Armário - Vista Explodida	1:7	5/5
Material: Aço; Alumínio	DATE: 09/12/2024	



TITLE: Doot Shelving System	SCALE: 1:10	SHEET: 1/2
Mesa		
Material: Aço/Alumínio	DATE: 09/12/2024	



TITLE: Doot Shelving System	SCALE:	SHEET:
Mesa	1:7	2/2
Material: Aço/Alumínio	DATE: 09/12/2024	