

INQUIETAÇÃO

João Queirós



**POLITÉCNICO
DE LEIRIA**

ESCOLA SUPERIOR
DE ARTES E DESIGN

Setembro 2025



ESAD.CR

Escola Superior de Artes e Design do
Instituto Politécnico de Leiria

Rua Isidoro Inácio Alves de Carvalho
2500-321 Caldas da Rainha

www.esad.ipleiria.pt

Mestrado em Design de Produto

Relatório de Projeto Final:
Inquietação - Design e Auto-produção para uma
maior liberdade face à indústria

Setembro 2025

Autor

João Queirós
joaoteixeiraqueiros@gmail.com

Orientador

Miguel Vieira Baptista

Inquietação

Design e Auto-produção para uma maior liberdade face à indústria

Agradecimentos

A todas as pessoas que, de uma forma ou outra, contribuíram para a realização deste projeto. A todas as que me ampararam durante este caminho

Aos meus pais, Fernanda e Delfim, que sem o amor e apoio incondicional para eu concluir este ciclo, seria impossível. Foram os primeiros professores a ensinar a pôr em prática a criatividade

Ao meu orientador, Miguel Vieira Baptista, por todos os conselhos, conversas, apoio, amizade e conhecimentos passados

Ao Gui, Nádia, Zé, Luisa, Bernardo, João Pinto, João Pintassilgo, Mariana, Rafaela, Leonor, Beatriz, Miguel, João Bernardo, Clara, Pedro, André, Rita, Ana, Francisca, Inês Gomes, Inês Monteiro, Beatriz Gomes, Joana, Manu, Beatriz Ferreira, Lara, Gabi, Chico e Rute por fazerem o meu tempo na ESAD.CR uma alegria constante, serem um abrigo e me apoiarem sempre na realização deste projeto

Aos colegas que LiDaram comigo, em especial a Ana, a Cátia, a Sabrina, a Maria e o Luís. Motivação da vossa parte nunca faltou

Aos professores que nessa jornada da investigação me ensinaram tanto, Renato Bispo e Sérgio Gonçalves

Aos técnicos das oficinas da ESAD.CR, Jorge Ferreira e Manuel Ribeiro, por me disponibilizarem sempre ajuda e diálogo nos espaços de trabalho da escola

Ao Pedro Cá pelo profissionalismo e rigor fotográfico, que acrescentou um valor enorme a este projeto

A todos vós, família, amigos e todos os que ajudaram a chegar a este marco:

O meu mais profundo e sincero agradecimento!

Sem vocês seria muito mais difícil.

Resumo

O designer, enquanto agente mediador entre as pessoas e o mundo, dispõe de um conjunto de práticas, ferramentas e metodologias que lhe permite desenvolver soluções para os mais diversos problemas e necessidades da sociedade, nomeadamente no campo do design de produto, sob a forma de objetos e artefactos. Historicamente, a atividade do designer tem-se centrado na resposta dos interesses de produtores, marcas ou empresas, que pela sua natureza poderão reduzir o espaço para o desenvolvimento de projetos de cariz mais autoral e independente.

Este projeto resulta de uma investigação sobre novas formas de atuação do designer, com o objetivo de encontrar novos caminhos de auto-produção e maior independência face à indústria tradicional, tendo sido explorados os interesses pessoais do próprio autor no desenvolvimento de novos produtos. Assim são exploradas diferentes estratégias de produção, com recurso a métodos tradicionais e a novas tecnologias, como a impressão 3D, enquanto novo meio de produção. Neste projeto a impressão 3D enquanto meio mais adequado para uma certa inquietação projetual potenciadora da democratização da produção contemporânea.

Palavras-chave:

Impressão 3D, Auto-produção, Indústria, Design de Produto, Dispersão

Abstract

Designers, as mediators between people and the world, have at their disposal an assortment of practices, tools, and methodologies that enable them to develop solutions to a wide range of societal problems and needs — particularly in the field of product design, in the form of objects and artefacts. Historically, the designers' work has primarily responded to the interests of manufacturers, brands or companies, which by their nature tend to reduce the space for more autoral and independent projects.

This project stems from an investigation into new ways for designers to operate, with the aim of finding new paths in self-production and greater Independence facing the traditional industry, working with the interests of the author himself in the development of new products. This research explores alternative production strategies — drawing on both traditional methods and emerging technologies such as 3D printing as a means of production. In this project, 3D printing emerges as the most adequate method to explore a certain project restlessness that boosts the democratization of contemporary production.

Keywords:

3D Printing, Self-Production, Traditional Industry, Product Design, Dispersion

Índice

Parte 1 - Enquadramento

Resumo	6
Abstract	6
1. Introdução	11
Motivação - Na primeira pessoa	12
Problema	14
Contexto	14
Novos Caminhos	15
2. Enquadramento	16
<i>Arts and Crafts</i>	17
Pós-modernismo e o questionamento da industrialização	20
O <i>craft</i> atual e a Nova Revolução Industrial	26
3. Novas formas de consumo	29
Para além do novo	30
<i>Craft</i> e design como meios para a mudança	31
O Movimento <i>Maker</i>	33
A vontade de produzir	36
Novas formas de consumir e distribuir	37
Conclusões	40

Parte 2 - O Projeto

4. Desenvolvimento de projeto	42
Objetivos	43
Referências analisadas	44
Gantri	44
OpenStructures	47
F.U.C.K (Free Universal Construction Kit)	49
DIYR	51
Metodologia	53
Recuperação de projetos antigos	53
Restos	54
Impressão 3D	55

5. O Projeto	57
Recuperação	58
Sistema Expositivo	59
Andorinha	63
Observações - pós-produção	71
Restos	72
Banco e Mesa de apoio	74
Organizadores de chapa	77
Banco de madeira	80
Moldura e Candeeiro	83
Observações - pós-produção	86
Impressão 3D	88
Muji	92
Chapa	107
Relógio	108
Triângulos	115
Observações - pós-produção	119
6. Considerações finais	122
Conclusão - De volta à primeira pessoa	123
E depois?	124
7. Referências	125
Referências bibliográficas	125
Bibliografia consultada	129
Índice de figuras	130

Anexos (14 páginas)

Parte 1

Enquadramento

1. Introdução

Motivação

Problema

Contexto

Novos Caminhos

Motivação - Na primeira pessoa

A questão “o que queres ser quando fores grande?” foi-me colocada muitas vezes quando era miúdo. A resposta variava sempre, mas a mais comum era “quero ser inventor”. Nunca soube bem qual seria o caminho a seguir para ser inventor, mas sei desde sempre que adorava fazer coisas. Raramente deixava que o meu pai deitasse caixas de cartão para o lixo, roubava madeira e pregos ao meu avô, e perdia tardes e noites com LEGOs. Sempre procurei fazer coisas novas, num diálogo constante comigo mesmo e com o que me apetecia fazer. Havia uma satisfação enorme em ter uma ideia, colar coisas, pregar pregos e fingir que resultava e que o resultado era alguma coisa.

O caminho para projeto surge desta mesma lógica de inquietação permanente que transporto desde essa altura. Considero que olhar para os objetos que nos rodeiam, todas as ínfimas coisas que preenchem o espaço à nossa volta, e tentar encontrar nestes algo que nos interesse, é das minhas atividades favoritas. Perceber como foi feito, porque fizeram desta forma, que material é este, como funciona. Esta incessante vontade de projetar sem projeto ainda definido, de fazer coisas funcionais, mas acima de tudo experimental e auto-didata, é das coisas que mais me motiva.

O percurso que antecedeu a ESAD.CR contribui muitíssimo para a criação desta vontade constante de projetar, uma certa inquietação de fazer. Cresci habituado ao ensino da manualidade, principalmente com o meu pai, que procurava sempre construir-me brinquedos e que me incentivava a construir os meus. Alguém que arranjava ou melhorava em vez de comprar novo ou pedir a alguém para o fazer por si. Na sua oficina, rodeado de ferramentas, restos de madeira, restos de metal, restos de tudo e mais alguma coisa, aprendia e aventurava-me a brincar naquele universo de materiais e ferramentas.

Este olhar sobre o mundo, de querer fazer as coisas com as minhas mãos nunca me abandonou. Foi algo que me ficou gravado em miúdo. Foi neste ambiente que aprendi a olhar para as coisas a minha volta como oportunidades de intervir, de fazer à minha maneira. Desde sempre tive num estado constante de querer fazer e de pegar nas ferramentas e materiais certos para o realizar.

Esta vontade acompanhou-me desde de o início do meu percurso académico, já no curso técnico de Design de Equipamento na Escola Artística e Profissional Árvore no Porto. A minha tomada de consciência para o olhar projetual sobre os objetos surgiu com a Prova de Aptidão Profissional, onde desenhei um banco urbano. Era construído em chapa e contraplacado e tinha iluminação incorporada. Todo o envolvimento com esse projeto, desde a decisão dos materiais, ao modelo 3D e maquetes desenvolvidas, às ligações elétricas que tive que aprender, fomentaram em mim uma maior vontade de criar. Mas mais importante, foi aí que tomei consciência sobre o que era a escolha cuidada de todos os passos para criar um objeto utilitário. Foi o acordar para o que seria projetar.

No entanto foi na licenciatura em Design Industrial na ESAD.CR que esta atitude que adquiri mais relevância. Com o decorrer do curso, inúmeros projetos tomaram forma. A inquietude já estava presente em todos os trabalhos que fazia e a tomada de consciência projetual já era total. Era como se cada projeto fosse um desafio, mais do que um trabalho académico. Nunca houve nenhum briefing que me fosse totalmente estranho ou que não aceitasse de bom grado. Destaco um, da UC de Projeto de Design III, em que nos propuseram desenvolver acessórios para produtos já existentes na empresa VICARA. Esse projeto aprofundou mais a minha vontade de projetar, porque se diferenciou. Não tínhamos que desenvolver um objeto de raiz, mas desenvolvê-lo a partir do entendimento de um objeto existente, propondo um novo que interagisse com este, algo que o valorizasse, que lhe acrescentasse uma nova função ou uma nova perceção do mesmo. Este projeto cimentou a minha inquietude porque permitiu um certo grau de liberdade nos acessórios que propunha e demonstrou ser uma forma de projetar que me agradou, onde eu tinha autonomia para acrescentar a um objeto e poder alterá-lo para outro propósito. Podia acrescentar um pouco do que era a minha perceção e o meu interesse no próprio objeto através de um outro desenhado por mim.

A jornada para o mestrado em Design de Produto cimentou ainda mais a inquietude. Já mais maturo a nível de projeto, os briefings de duas em duas semanas foram o método perfeito para despertar ainda mais a vontade criativa, porque me obrigavam a exercitar a criatividade e a só aumentavam a minha vontade de fazer e criar. E o mestrado abriu as portas para uma bolsa de investigação no LiDA – Laboratório de Investigação em Artes e Design, o centro de investigação da ESAD.CR. No LiDA estive envolvido em projetos de fabricação aditiva, e a envolvimento nestes projetos permitiu



Fig.1
Mockup desenvolvido para o projeto com a VICARA

explorar diferentes modos de trabalhar, tipologias de objetos e pude voltar a ter contacto com tecnologias que sempre me interessaram e outras que já estava familiarizado, mas sentia vontade de voltar a trabalhar: as impressoras 3D. A envolvimento simultânea entre o projeto final de mestrado e os projetos de investigação do LiDA, permitiram transportar elementos e conhecimentos entre ambos, contribuindo imensamente para ambos, mas principalmente para esta dissertação. A bolsa no LiDA deu-me imenso abertura para imprimir e explorar cada vez mais esta tecnologia, o que acabou por ser uma parte fundamental deste trabalho. Pude explorar formas, materiais e ideias, dentro dos projetos da bolsa e dentro deste projeto. Nunca faltou espaço para essa abertura que o LiDA me deu e permitiu que esta inquietude fosse trabalhada.

Este trabalho é um culminar desse caminho: uma proposta de fazer design em que a expressão criativa do designer é parte central, onde pretende contribuir positivamente para o mundo com aquilo que faz. A autonomia que procurei com esta investigação parte sempre dos meus interesses e de uma vontade constante de projetar. A flexibilidade e liberdade partem também dos métodos que encontrei para projetar assim, seja pelas tecnologias mais recentes como a impressão 3D ou pelo trabalho oficial. A liberdade e flexibilidade que procurei nesta investigação surgem desta inquietude de querer estar constantemente a fazer objetos, com uma finalidade prática e funcional, mas com o meu olhar sobre objetos. É mais do que simplesmente auto-produzir, é também auto-projetar e auto-conhecimento através de um projeto. Porque este grau de autonomia e liberdade permite também perceber o que me interessa, o que eu acho que faz sentido no mundo e as minhas propostas para uma ligação entre pessoas e o mundo material.



Fig.2

O autor, a operar as impressoras 3D do LiDA

Problema

A prática de design, nomeadamente a área de design industrial/design de produto sempre teve uma relação óbvia com a indústria. Os designers, historicamente são responsáveis por desenhar novos produtos para responder a problemas das empresas e indústrias que, na sua larga maioria, produzem com base na novidade, na diversificação e diferenciação. A tendência atual é o uso do design, enquanto ferramenta e de agente de mediação entre o mundo e o utilizador, através de uma lente consumista, do “novo pelo novo”, como referem Hella Jongerius e o Louise Schouwenberg em *Beyond the New on the Agency of Things*:

“Mankind is not only a creative race but also a destructive one, which threatens to destroy itself. That an accusatory finger is pointed at designers – “it is design that defines us...” – and that designers themselves are given to frequent pleas of “mea culpa” is easy to understand. In every sphere in which mankind has created a giant mountain of useless nonsense and an even greater heap of rubbish, designers have played a crucial role.”

(Jongerius & Schouwenberg, 2018, p.40)

Inevitavelmente, o design (e por sua vez, o designer) tornam-se dependentes das grandes indústrias ou de empresas para produção. Os designers enquanto indivíduos projetuais, estão munidos de capacidades diversas que os permitem desenvolver projetos que respondam a várias questões, que podem divergir dos interesses industriais ou que não se encaixam nos moldes ortodoxos da prática de design industrial. No mundo complexamente interligado dos dias de hoje e com tecnologias de fabricação autónoma (ex: Impressoras 3D, cortadores de laser, espaços *Maker/FabLabs*) e uma cultura DIY mais disseminada que nunca, torna-se evidente um ambiente propício aos designers como produtores através das novas tecnologias, de forma autónoma e emancipada.

Contexto

O projeto de investigação aqui apresentado parte de uma vontade pessoal de usar o design como um meio de interação com o mundo, onde se identificaram áreas e oportunidades de produzir objetos com vista a ser mais autónomo da indústria e dos produtores. Desde o início, foi traçado um caminho projetual com forte incidência na auto-produção, na recuperação de projetos passados e recurso a tecnologias como a impressão 3D. Estes métodos e recursos servem, primeiramente para o autor explorar as áreas do seu interesse e que tem prática, bem como explorar a possibilidade de fazer projetos de design de produto sem recurso a uma indústria, empresa ou marca a suportar a produção. Alice Rawsthorn aponta como novas ferramentas digitais vão poder dar mais poder aos designers para que estes se tornem mais independentes:

“The chief catalyst — apart from the determination and vigor of the individuals concerned — is the plethora of digital tools that have transformed the practice and possibilities of design. Most of these technologies are fairly basic and inexpensive, but, if imaginatively applied, can be remarkably useful in helping designers to operate independently.”

(Rawsthorn, 2021)

O objetivo central é a investigação é perceber como o design pode aproveitar as novas tecnologias e principalmente de novas ideologias dentro do design (nomeadamente a cultura *Maker* e *Open Source*) como formas de produzir produtos de uma forma mais autónoma, contrastando com uma cultura industrial. A metodologia projetual do design é ótima como ferramenta de mediação com o mundo. Jongerius e Schouwenberg falam sobre o impacto que os designers podem ter na vida das pessoas devido ao facto de os objetos moldarem as suas rotinas e formas de atuar:

“Objects do not merely facilitate our actions as neutral entities, but they inspire, limit or constrain our actions, thus giving designers and their clients a significant amount of power to affect people’s lives.”

“Designing interactions is designing relations between human beings and the world, and, ultimately, designing the character of the way in which we live our lives”

(Jongerius & Schouwenberg, 2018, pp. 84-85)



Fig.3

Beyond the New on the Agency of Things

Autoria: Hello Jongerius e

Louise Schouwenberg

Ou seja, pode-se aproveitar estas novas tecnologias e culturas materiais para desenvolver novas formas de interagir com o mundo material. Explorar outras opções além de comprar simplesmente os objetos ou desenhar objetos para serem produzidos por uma entidade, onde o designer é menos autônomo e não pode explorar na totalidade essas possibilidades de interação com o mundo.

Os processos de manufatura industrial e o sistema industrial em si são claros nas suas vantagens. O custo-benefício de cada peça produzida é baixo. Consegue-se uma quantidade elevada de produtos que permite reduzir custos. No entanto, para um designer que queira explorar os seus interesses ou simplesmente ser autônomo, o sistema industrial nem sempre se envolve nessas questões. Como diz Jongerius:

“The goal of the industry is to make a profit, and the method is standardization. That’s not the same as pursuing quality”

(Jongerius & Schouwenberg, 2018, p.135)

Durante um longo período, este era o panorama para o designer que se queria emancipar. Mas hoje em dia, o *craft* e a auto-produção começam a ganhar mais diálogo no campo do design. Aliás, como Rawsthorn explica:

“The artisanal revival also reflects the role of digital technology in reinventing the practice of design and craft. Traditionally, a key difference was that artisans were involved in making all or part of their work, whereas designers devised specifications and issued instructions as to how it should be made. The explosion of interest in all forms of making has eroded this distinction by encouraging more and more designers to adopt the roles traditionally fulfilled by craftspeople by fabricating all or part of their work themselves, and to focus on repairing existing objects and systems, as well as on developing new ones.”

(Rawsthorn, 2022, p.46)

Hoje em dia, o panorama é outro. Por um lado, a cultura DIY, os espaços *Maker*, as tecnologias de prototipagem rápida estão mais disponíveis, disseminadas e democratizadas que nunca (e com tendência a não abrandar). As razões para esta viragem são várias, desde uma vontade de contracultura começada no séc.XX, os equipamentos para este tipo de produção estarem cada vez mais acessíveis, eficientes e com melhores resultados e o facto de vivermos numa sociedade de informação facilmente espalhada por vários canais de comunicação (como redes sociais) que tornam ainda mais evidente esta cultura e a informação mais disseminada. Neste panorama, existe uma oportunidade do designer, enquanto agente de mudança e de intervenção de aproveitar estes recursos e emancipar-se como produtor e mostrar novas possibilidades destas tecnologias para fazer produtos finais, capazes de serem uma alternativa autónoma e menos centrada no processo industrial. do designer, enquanto agente de mudança e de intervenção de aproveitar estes recursos e emancipar-se como produtor e mostrar novas possibilidades destas tecnologias para fazer produtos finais, capazes de serem uma alternativa autónoma e menos centrada no processo industrial.

Novos Caminhos

No panorama atual, a abertura de tecnologias de fabricação rápida (como impressoras 3D, lasers entre outros) nunca estiveram tão democratizados. No caso da impressão 3D, hoje é possível adquirir equipamentos prontos a trabalhar em 15 minutos, com preços acessíveis, resultados incríveis e softwares completamente descomplicados. Todo este conjunto de fatores tornam a impressão 3D mais acessível que nunca. O que se observa, é uma vontade enorme do público em geral, principalmente designers e *Makers*, de cada vez mais usarem a impressão 3D não apenas como só um método de prototipagem rápida, mas como um meio de fabrico pessoal e doméstico, com baixo custo de entrada e de fácil uso. A cultura *Maker* tem vindo a adquirir espaço no diálogo, e tenta promover uma abertura aos utilizadores e designers de processos de fabricação, tradicionais e novos, de modo a colocar a produção nas mãos dos mesmos. Hoje em dia, há utilizadores que procuram uma nova forma de consumo, que não dependa totalmente de uma empresa produtora, mas lhes dê mais autonomia, assim como aos designers também. Torna-se então importante, através da auto-produção, explorar estes novos caminhos que possam aplicar estas possibilidades em objetos que possam apontar o consumo para uma vertente mais autónoma e menos industrial.

2. Enquadramento

Arts and Crafts

Pós-modernismo e o questionamento da industrialização

O *craft* atual e a Nova Revolução Industrial

Arts and Crafts

Design e industrialização são dois temas que facilmente são agregados um ao outro. (Maldonado, 1991) A prática do design, nomeadamente design industrial/ de produto, traça as suas origens ao advento da Revolução Industrial. A produção em série começou a substituir a produção artesanal e foi neste meio que começou a surgir a conceção inicial do que é design industrial: a prática de projetar um objeto para ser produzido em escala. O design industrial tem, portanto, um papel de racionalizar a produção, de a tornar mais eficiente, mais barata, com recurso a menos materiais. É neste meio então que a indústria se torna parte inerente do design, sem que ele se consiga separar da mesma durante vários anos.

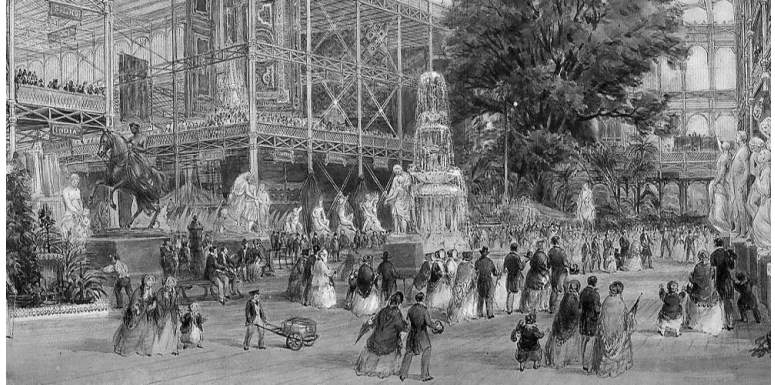


Fig.4

The Great Exhibition for The Works of Industry of All Nations (comumente referida como A Grande Exposição em português) realizada a 1855, em Hyde Park

No entanto, esta conceção e “status quo”, do design ser inseparável da indústria, foi desde logo desafiada e catalisadora para outras conceções. Uma das mais evidentes, foi o movimento *Arts and Crafts*, encabeçado por muitos artesãos e designers, sendo William Morris o mais reconhecido. O artesão, escritor, designer e ativista inglês rejeitava fortemente a industrialização (Bevir, 1998), considerando que esta produzia bens de pouca qualidade, mal construídos e desprovidos beleza e de autenticidade que acreditava só ser encontrado em métodos tradicionais (Victoria and Albert Museum [VAM], 2021). Morris, um fervoroso ativista, a favor do artesanato e que rejeitava os métodos e materiais da produção em massa, favorecia a madeira, pedra e tecido, a favor de uma maior longevidade, aliando-se à simplicidade formal, funcional e rejeição da ornamentação (Naylor, 1971, pp.106-107). Para ele a dissociação do designer e do produtor era inconcebível e uma das maiores falhas no sistema industrial (Meggs & Purvis, 2011). Morris foi também um dos maiores opositores da Revolução Industrial (MacCarthy, 2015) e do papel do design na mesma. Desde cedo, criticou-se a noção que o design estava subjacente à indústria. Não obstante, os desafios de um mundo em evolução provaram que a Revolução Industrial e o sistema de produção industrial foram uma resposta às necessidades de uma população crescente. Contudo, a busca por um design mais autêntico com foco na produção artesanal e uma maior emancipação da indústria, continuaria a estar presente no decorrer das próximas décadas.



Fig.5

Retrato de William Morris

Autoria: Charles Fairfax Murray, 1870

As críticas ao sistema industrial eram muitas por parte de Morris. Enquanto algumas se mantiveram atuais e outras não, Morris (e todo o movimento *Arts and Crafts*) denunciaram falhas e defeitos desde o seu início e moveram-se ativamente contra eles. Uma das grandes preocupações, era a divisão de trabalho. Morris era socialista e influenciado pelo escritor John Ruskin o qual apelava a uma união “das artes e do trabalho” (Meggs & Purvis, 2011, p.218), como forma de reagir contra a divisão do trabalho no processo industrial. A dissociação entre toda a linha da produção e o trabalhador era impensável (MacCarthy, 2015). Isto viria a contribuir negativamente em vários fatores. Primeiramente, na distribuição da riqueza. Ao ter várias operações de uma linha de produção dividida em vários operários, não se conseguia concentrar todo o processo numa só pessoa. Enquanto isto permitia que houvesse um enorme aumento no volume de produção inevitavelmente também deu origem a uma enorme precariedade, a uma distribuição desequilibrada da riqueza obtida do valor produzido, em que maior parte iria para o dono da linha de produção, que não participava nesse processo (Hass, 2015).

Outro grande problema, era a qualidade dos bens produzidos. (Rawsthorn, 2022 p.41) Seja na qualidade de construção, seja na qualidade estética, os membros do movimento *Arts and Crafts*, viam no sistema industrial uma enorme decadência destes fatores. Morris, num ensaio sobre Tapeçaria, faz a seguinte crítica:

“... I have been thinking only of the genuine or hand-made carpets. The mechanically-made carpets of to-day must be looked upon as makeshifts for cheapness’ sake. Of these, the velvet pile and Brussels{27} are simply coarse worsted velvets woven over wires like other velvet, and cut, in the case of the velvet pile; and Kidderminster carpets are stout cloths, in which abundance of warp (a warp to each weft) is used for the sake of wear and tear. The velvet carpets need the same kind of design as to colour and quality as the real carpets; only, as the colours are necessarily limited in number, and the pattern must repeat at certain distances, the design should be simpler and smaller than in a real carpet. A Kidderminster carpet calls for a small design in which the different planes, or plies, as they are called, are well interlocked.”

(Morris, 1893)

Esta forte rejeição da mecanização e do processo industrial, estava fundamentada na percepção (naquele tempo) de que os bens produzidos com recurso a estes processos originavam resultados desprovidos de autenticidade e de beleza (C.Fiell & P.Fiell, 2001, p.62), e eram feitos apenas com repetição, cores e recursos limitadas (Parry , 1989, p.10). Isto seria um padrão que se iria ver repetido nos outros domínios da indústria, como o mobiliário, impressão de livros, metalurgia, etc (Naylor, 1971, p.148).

Para todos estes campos, o revivalismo vitoriano que Morris encabeçou, apresentou-se como uma resposta. A produção artesanal permitiria ao designer que produzisse objetos com melhor qualidade, quer de construção quer estética. Ao mesmo tempo, permitiria que fosse alcançada uma autonomia das grandes indústrias, em que o designer/artesão produziria a peça por inteiro, com total controlo do acabamento, material e forma. (Parry , 1989, pp.13-14) Isto originaria por sua vez uma melhor distribuição da riqueza, uma vez que não haveria uma empresa envolvida e o designer viveria do seu trabalho. O movimento *Arts and Crafts* e a herança que deixou viriam a marcar a história do design e William Morris seria sem dúvida uma referência para a recolocação do *Craft* como parte central em projetos de design que procurassem autenticidade e um retorno uma lógica de produção mais justa e sustentável. (Heskett, 1980, p.26)

No entanto, apesar dos dogmas do movimento *Arts and Crafts* sobreviver até ao início do Séc.XX, viria a ser inevitavelmente substituído pelo sistema industrial.



Fig.6
Trabalhadoras da Morris & Co. a
consertar um bocado de tapeçaria



Fig.7

Tapeçaria com Pavão e Vinha

Autoria: William Morris e Philip Webb (1875-1880)

Pós-modernismo e o questionamento da industrialização

A herança do movimento *Arts and Crafts* vigorou em vários movimentos pela Grã-Bretanha, Japão (mais concretamente o movimento Mingei) e Escandinávia. Como relembra Alice Rawsthorn, no livro “Design as An Attitude” sobre a influência que o sistema industrial iria vir a ter na Bauhaus:

“Even so, the Arts and Crafts lobby was so persuasive that its dogma survived into the early 20th century, proving particularly virulent in Britain, Japan, Scandinavia, and the United States. By then, constructivism was gathering force in Eastern Europe, fired by its very different vision of design and technology. Up until László Moholy-Nagy’s arrival at the Bauhaus in 1923, the school had adhered to a manifesto that began: ‘Architects, sculptors, painters. We must all turn to the crafts!’ Moholy-Nagy soon converted his colleagues to constructivism, and the Bauhaus’ director Walter Gropius coined a new slogan, ‘Art and Technology: A New Unity.’ The Bauhaus’ reinvention marked a turning point in the cultural fortunes of craft and design, beginning a process that shifted the balance of power firmly in the latter’s favor.”

(Rawsthorn, 2022, p.41)

A indústria foi, portanto, parte integral da prática de design durante a maior parte do séc.XX (Maldonado, 1991, p.77). Movimentos como a Bauhaus, a escola de Ulm nomes como Le Corbusier, Walter Gropius, Mies van der Rohe e Dieter Rams acabariam por definir a conceção mais conhecida de design industrial. A questão do *craft*, o artesanato e a produção própria por parte dos designers não se manifestariam durante maior parte do séc.XX. O papel do design na época do modernismo e pós-modernismo, viria a submeter-se e a tornar-se dependente de processos industriais. Um dos exemplos mais videntes é toda a linha de mobiliário que saiu da Bauhaus e de todo o movimento modernista no design. A Wassily Chair de Marcel Breuer, a LC4 de Le Corbusier, Charlotte Perriand e Pierre Jeanneret, a cadeira Barcelona de Mies Van de Rohe, e o rádio-fonógrafo de Dieter Rams e Hans Gugelot são exemplos as tendências da época. Formas simples, uso de materiais e processos de fabrico industriais eram o foco da atividade de design nesta altura. São exemplos destes que viriam a definir os dogmas como “a forma segue a função”, “less is more”, “less but better” entre outros. Estes dogmas, viriam estar fortemente associados a um tipo de fabricação, o da indústria e em que o designer seria um instrumento útil neste sistema, onde não se conseguiria emancipar da indústria. (C.Fiell & P.Fiell, 2001, pp. 6, 92, 304-305, 413, 474, 592; Heskett, 1980, p.100.)



Fig.8
Rádio-Fonógrafo SK 4/10
Autoria: Dieter Rams e Hans Gugelot
(1956)



Fig.9
Chaise Longue LC4
Autoria: Le Corbusier, Charlotte Perriand e Pierre Jeanneret (1929)

No entanto, com o passar dos anos, e já nos anos do pós-modernismo, começaram a surgir reações contra a estética industrial estabelecida (C.Fiell & P.Fiell, 2001, p. 575). Grupos como o *Memphis*, *Studio Alchimia*, *Superstudio* entre outros, começaram a questionar as formas e materiais da indústria. Começaram a surgir peças com cores que faziam ressaltar os objetos, composições geométricas diversas e materiais baratos e novos começaram a adornar novos produtos (C.Fiell & P.Fiell, 2001, pp. 572-573). No entanto, houve apenas um reajustamento da estética e um abraçar de outras técnicas industriais e de materiais. Houve uma abertura a novas possibilidades estéticas e liberdade explorada pelos designers.

Ettore Sottsass, fundador do grupo *Memphis*, era conhecido por abraçar materiais baratos e industriais (como MDF laminado). Numa entrevista feita por Renny Ramakers, Sottsass relatou o seguinte:

“It’s a material everyone detests. No-one wants to have it in the dining room or living room, it gets stuck away in the kitchen or bathroom. It’s cheap, it’s cold, it has nothing to do with status, has no tradition, has not the slightest effect on our feelings, it’s godawful, and so on. We know that. But, what happens then? A piece of furniture entirely covered in laminated plastic is a durable form and looks transcendental into the bargain”

(Sottsass, 1997, como citado em Ramakers, 1998, p.33)

Ou seja, não houve uma recusa da indústria ou um retorno ao designer-produtor, apenas uma reação a dogmas estéticos e um certo abraçar da cultura consumista (Ramakers, 1998, p.33). Mesmo grupos que se intitulavam anti-design como o *Memphis* e *Studio Alchimia*, nunca rejeitaram a indústria e o consumismo, mas sim a sua estética. Como Renny Ramakers relembra em *Spirit of the Nineties*, em referência ao grupo *Memphis*:

“Memphis by contrast, founded in 1981 with the support of industry, adopted an overtly anti-ideological stance from the word go (...) they were looking not for solutions but for possibilities. Their aim before anything else was to blaze new trails. Memphis did not counter the unbridled mania to consume, nor even denounce it.”

(Ramakers, 1998, p.31)

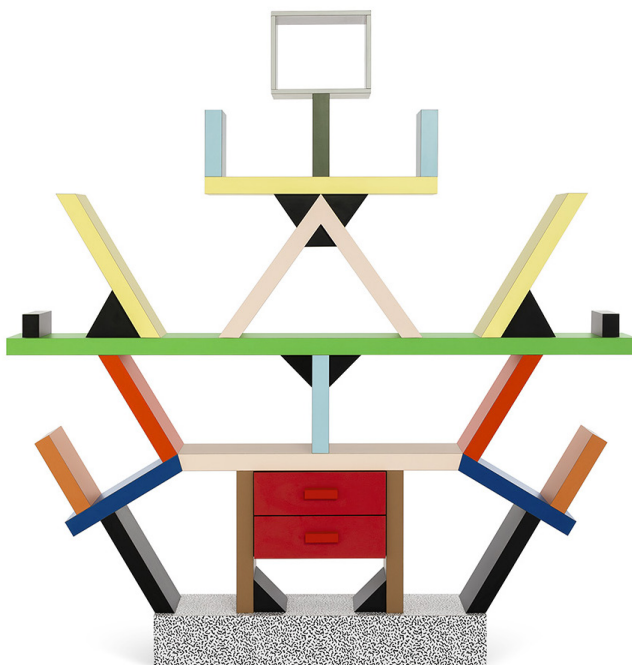


Fig.10
Estante Carlton, produzida
em madeira termolaminada
Autoria: Ettore Sottsass (1981)

No entanto, houve momentos nesta época de uma reação contra o sistema industrial, onde se viria a perceber que era possível tornar o design numa atividade mais descentralizada, independente e que se focava na auto-produção (C.Fiell & P.Fiell, 2001, p. 571). O mais evidente será *Autoprogettazione* de Enzo Mari. Através de um livro de instruções claras, métodos de união simples e materiais pouco nobres e facilmente acessíveis, Enzo Mari centrou a atividade de construção no utilizador. Notou-se, desde aqui, uma certa vontade de voltar a devolver parte do poder de produção ao designer, onde o mesmo não só constrói o produto, como distribui a sua produção. O produto, era o design e as instruções, e não a peça em si. (Mari, 1974, pp. 33, 35). Começava-se a sentir uma vontade em regressar ao *craft* como parte integrante do design, onde teria o seu espaço de diálogo. Mas só mais tarde é que se iria ver uma verdadeira e total intenção de envolver o *craft* como parte integrante de um novo paradigma do design.



Fig.11
Enzo Mari a construir um
exemplar da Sedia 1

Só nos anos 90, é que começam a surgir, de forma mais consistente, os primeiros sinais de designers que produzem os objetos que apresentam e um retorno ao *craft*. Um ponto de partida para este modo de trabalhar e de fazer design, foi o surgimento da Droog Design. (Rawsthorn, 2022, p.43)

Estreando-se no Salone del Mobile de 1993, o coletivo holandês Droog Design surgiu com uma abordagem sobretudo experimental e que iniciaria uma época nova no mundo do design. Os objetos que viriam a apresentar eram acima de tudo interpretações do papel que o design pode e deve ter na experimentação e significado nos objetos, o que iria muito além da simples funcionalidade. Alguns dos objetos eram manifestos que não necessitavam de sair da fase de prototipagem, outros eram considerados para a produção em massa (Ramakers, 1998, p.9). A Droog Design veio mostrar novas dimensões, onde as intenções e interesses do designer ganham foco e não as da indústria. Novos materiais, formas, processos de fabrico foram parte central na metodologia projetual da Droog, além da injeção de significado e experimentação nas peças (Antonelli, 1998). Grande parte das peças da Droog eram produzidas pelos próprios designers, algumas sem objetivo de nunca entrarem em produção por uma empresa. Outros casos houve em que, pelo contrário, mostrou-se a vontade de reunir o designer e a produção.



Fig.12

You Can't Lay Down Your Memory

Autoria: Tejo Remy (1991)

Como Renny Ramakers relembra em *Spirit of the Nineties*, em referência aos movimentos pós-modernistas a segunda metade do séc.XX:

“The influence of this movements was manifold. Most important and fundamental is that the new spirit for many designers meant liberation from the straightjacket that the profession had become. The arsenal of means and sources of inspiration was expanded considerably, down to and including everyday culture; design dogmas were thrown overboard. For some this meant a freer Outlook on design within the existing framework, for other a step towards a completely free practice rooted in personal vision.”

(Ramakers, 1998, p.33)

O desejo pela junção do designer a uma produção semi-tradicional e mais aproximada do *craft* era evidente nos anos 90. Designers como Hella Jongerius, Jurgen Rey e Marcel Wanders viriam a incorporar um forte simbolismo do *craft* e do artesanato nas peças que integrariam na apresentação da Droog Design (Rawsthorn, 2022, p.45) Alguns exemplos são a Knotted Chair de Marcel Wanders e a coleção Soft Vase Urn de Hella Jongerius. A cadeira de Wanders usa técnica artesanais de macramê com corda que tem um centro de fibra de carbono. Depois de manipular a corda e “tecer” a cadeira, a mesma é impregnada com resina epóxi de modo a preservar a forma. O resultado é uma cadeira que bebe inspiração de tradições artesanais e os incorpora num processo semi-artesanal, revelando o papel do *craft* e o cunho pessoal do designer na criação dos objetos.



Fig.13

Knotted Chair

Autoria: Marcel Wanders (1996)

.Os Soft Vase Urns de Hella Jongerius, que precedem a Knotted Chair, mostram ainda uma aproximação mais crítica. Feitos em borracha, ou seja através de um processo industrial, Hella Jongerius projeta uma forma simples e clássica de um vaso, que incorpora em todas as peças alguma espécie de falha. Bolhas de ar e linhas de costura, tipicamente vistas como defeitos, não são escondidos. Em vez disso, são vistos como parte integral do objeto, que demonstra o seu processo (Ramakers, 1998, p.63). Este tipo de comportamento não é esperado de um processo industrial, mas sim de uma aproximação artesanal, em que cada peça produzida difere sempre de peça em peça. A forma do vaso também não é acidental. Ao usar uma forma tradicional e conhecida, Jongerius questiona até que ponto são precisas novas formas quando uma forma intemporal serviu bem o seu propósito por séculos. (Ramakers, 1998, p.19)

Criam-se assim objetos que se afastam da estética industrial. Propõe entre uma nova estética e aproximação à produção, uma mais artesanal e humana, que romantiza até certo ponto a intercessão do designer no processo, o que serve para desencadear uma tendência para os designers poderem estar diretamente envolvidos na produção das peças.



Fig.14

Soft Vase Urn

Autoria: Hella Jongerius (1993)

O *craft* atual e a Nova Revolução Industrial

O papel do designer dias de hoje é fruto de uma evolução ao longo dos anos. Atualmente, apesar de a prática de design poder ser feita nos moldes mais ortodoxos, ou seja, um designer numa estreita relação com a indústria e que desenha num ambiente controlado e delimitado pelas exigências do mercado, das tendências e dos interesses da marca produtora, existe também uma forte tendência para a emancipação do designer desses limites. Esta vontade e forma de exercer a profissão não é nova.

Hoje há um revivalismo do *craft*, do artesanato e do seu papel no mundo do design. As razões para este revivalismo são várias. Há certamente um interesse por parte da comunidade do design em revitalizar processos e técnicas tradicionais de modo a preservá-las. Diversos designers, marcas e coletivos focam-se neste tema. Ao incorporar o artesanato como parte do processo de design, de certo modo preserva-se técnicas que, de outro modo, provavelmente cairiam no esquecimento. (Rawsthorn, 2022, p.48) O design serve, portanto, como ferramenta para revitalizar estas técnicas e processos. Ao incorporar as ferramentas de design junto com uma vontade de revitalizar o *craft*, geram-se objetos, projetos (e às vezes marcas) que dão uma nova luz sobre ambos. A qualidade dos materiais, da construção, e mesmo a forma e aspeto dos objetos são pontos onde o design se foca e faz sobressair. O design serve, portanto, como ferramenta para fazer sobressair as possibilidades criativas do *craft* numa era dominada pela indústria. (Rawsthorn, 2022, p.46)

Um exemplo, a nível nacional, é a RARA. A Residência de Artesanato da Região dos Açores (RARA) é um projeto que nasce na associação cultural Anda&Fala nos Açores. Através do cruzamento entre designers de várias áreas geográficas com artesãos açorianos, desenvolvem-se nestas residências objetos e produtos com recurso a diferentes técnicas artesanais e materiais endógenos. A colaboração entre design e artesanato dá origem a novos produtos com diferentes modelos conceptuais, que posteriormente são comercializados pela RARA sob marca própria. O projeto já conta com a participação de 26 designers, 17 artesãos/entidades de produção artesanal açoriana e 205 protótipos onde 53 passaram a constar no catálogo da RARA. A receita destes produtos permite à RARA promover o trabalho e a atividade dos artesãos. A injeção das ferramentas de design nestas técnicas artesanais permitiu construir novos conceitos onde o conhecimento artesanal foi dessiminado e valorizado. Mas mais importante, consolida uma hipótese completamente dispar da indústria. Os produtos são feitos recorrendo ao artesanato, a valorização do produtor e o design enquanto ferramenta de desenvolvimento, como principais características (RARA, 2023).



Fig.15
Artesão da RARA

Outra explicação para este ressurgimento, como indica Alice Rawsthorn, é a uma desilusão com o sistema industrial e as suas consequências:

“We also know too much about the dark side of globalization to be unaware of its consequences. Just as factory wares summoned bleak visions of exploited child labor to William Morris in the late 1800s, it is difficult for us to look at, say, an Apple or Samsung smart phone without worrying whether it may have been made from conflict minerals by the poorly paid employees of an abusive subcontractor, or imagining it failing to biodegrade in a toxic landfill site.”

(Rawsthorn, 2022, p.45)

É impossível negar as repercussões do sistema industrial. A nível de sustentabilidade, os materiais usados, a quantidade de desperdício gerada, o consumismo excessivo, a poluição são alguns dos fatores. Todos estes acabam por impactar comunidades. Há no *craft* e no revivalismo artesanal no design uma reação contra estes fatores, e vê-se cada vez mais a auto-produção, principalmente numa vertente mais digital, a ganhar espaço. Ao descentralizar a produção e focá-la em pessoas em vez de processos que envolvam uma enorme quantidade de recursos, energia e espaço pode-se observar desde logo características que tornam o *craft* e auto-produção como uma alternativa (Dias, 2015, p.30). Ao comercializar as peças, apesar de mais caras, os lucros obtidos são mais justamente divididos, há mais autonomia e autenticidade, o impacto ambiental do que é produzido é severamente reduzido e há uma maior garantia da dignidade de quem produz.

É nesta era de informação e de tecnologia digital que o revivalismo do *craft* se amplifica mais. No passado, o artesão tinha controlo da totalidade (ou uma parte substancial) do processo de produção, o designer apontaria especificações para produção e indicaria como o objeto deveria ser feito. No entanto, existe agora um extenso interesse por parte da comunidade de design em fazer, processos artesanais, recuperar a parte da produção para o designer em vez de separar as duas atividades. A cultura D.I.Y ressurgiu em popularidade não só no design mas em várias áreas e tanto em âmbito pessoal como coletivo.

“In an age when we devote so much of our time to devouring digital information and imagery on screens, it may be inevitable that the spontaneity of craftsmanship should seem appealing. The same desire has fueled the popularity of concerts, festivals, debates, and other live events, as well as D.I.Y. activities such as gardening, knitting, and baking.”

(Rawsthorn, 2022, p.46)



Fig.16

Este recém interesse em fabricação própria leva a comunidade em geral a interessarem-se e estarem cada vez mais receptivos a novas formas de fazer, construir e produzir, seja para si próprios, seja para outros. Isto levou a que, ao mesmo tempo, as tecnologias e equipamentos para auto-produção, tutoriais, workshops entre outros se disseminassem cada vez mais e se tornassem mais acessíveis. Um bom exemplo, é a impressão 3D. Nunca a impressão 3D (fabricação aditiva) esteve tão acessível e democratizada como hoje. Os preços dos equipamentos reduziram bastante enquanto a sua qualidade aumentou substancialmente. O que antes era visto como um processo de prototipagem rápida, hoje é tido como um processo que muitos designers (e até marcas) usam para produção de peças (Rayna & Striukova, 2016) (Dias, 2015, pp.195-196). O interesse na reparação de equipamentos, fabricação de objetos de forma independente e o surgimento da comunidade *Maker*, teve um grande papel no crescimento e desenvolvimento da tecnologia, que passou de um processo utilizado principalmente por empresas para testes rápidos e baratos de peças, para um meio de produção pessoal (Rosa et Al, 2017). A cultura *Maker* leva também a que a impressão 3D seja adicionalmente um meio de distribuição. Existem inúmeras bibliotecas digitais de objetos que qualquer pessoa, com poucos cliques, consegue imprimir em casa (exemplos como a *MakerWorld*, *Thingiverse*, *Printables*, *Cults*, entre outros). Não é necessário ser designer ou saber projetar, basta ter o equipamento. E, como falado, hoje estes equipamentos tem uma qualidade muito superior e preços mais competitivos comparando com o início do surgimento de impressoras 3D consideradas budget (Palaszko et al, 2024).

O surgimento de espaços dedicados a estas atividades, como *MakerLabs*, *Maker Spaces*, *Maker Faires* entre outros mostram o entusiasmo que existe por uma imersão cada vez maior na cultura DIY. Outro grande exemplo, são as FabLabs. Espaços com várias máquinas (CNC, Impressoras 3D, Soldadura, Corte de madeira, etc.) que normalmente estão associados a universidades ou politécnicos e são abertos aos alunos, ou à comunidade para produzirem protótipos ou produtos finais. São espaços dedicados à democratização da auto-produção (Anderson, 2012; Rosa et Al, 2017).



Fig.17
CNC a operar na FabLab Lisboa

Hoje em dia, cada vez mais designers apostam na auto-produção e no *craft* (tradicional e digital) como meio de se emanciparem da indústria, por vários motivos. Maior distribuição da riqueza, mais liberdade criativa e maior controlo no objeto final (Dias, 2015, p.239-240). A cultura de *craft* e DIY infltrou-se no design de maneira a dar independência aos designers, o que veio trazer maior diversidade projetual, mais autenticidade e devolve aos designers um lugar junto da produção (Dufva, 2017). O que se verifica, é que os mesmos não estão longe da indústria e não se pressupõe uma total substituição, mas sim um complemento e até uma produção de nicho, não destinada à produção em massa (Sang & Simpson, 2019; Dias, 2015, pp.235-236). Ao tornar a profissão mais independente, os designers não ficam tão sujeitos à vontade do mercado, dos produtores e das grandes marcas. Ficam também menos dependentes de certos processos de fabrico, que só se justificam se forem aplicados a grande escala. Novos caminhos podem e devem ser traçados, onde os designers, se desejarem podem apoiar-se sobre novas formas de produção que os emancipe do sistema industrial, de forma a terem controlo sobre os resultados e poderem praticar a profissão de modo independente (Dias, 2015, p.235).

3. Novas formas de consumo

Para além do novo

Craft e design como meios para mudança

O Movimento *Maker*

A vontade de produzir

Novas formas de consumir e distribuir

Conclusões

Para além do novo

O resurgimento do *craft* e do artesanato, bem como formas de auto-produção digitais estão, portanto, mais patentes do que nunca. Todas estes avanços estão a contribuir positivamente para a autonomia do designer. No entanto será importante perceber como os designers estão a utilizar os seus sistemas construtivos, afastados do contexto industrial e das pressões comerciais, numa lógica em que as suas vontades e objetivos são o centro do projeto. Hella Jongerius e Louise Schouwenberg em “Beyond the New on the Agency of Things” exploram a questão de o design servir como meio para produzir novos produtos que vão para além dos constrangimentos do “novo e novidade”.

“Designers do not so much give form to objects as to experiences, behaviour, and relationships. Things can thus be understood only in terms of their complex relationships to other things and to ourselves. All manner of mechanisms distract us from this design mission, such as market pressures to design new variants of products that scream for attention and are therefore expected to sell well. Consumerism has distracted us from what is perhaps the most essential aspect of design: the balancing act between presence and absence.” (Jongerius & Schouwenberg, 2018, pp.6-7)

A questão é ainda mais complexa quando as autoras identificam uma espécie de “esquizofrenia” no mundo do design. Se por um lado temos todos os anos feiras e exposições que mostram uma abundância de novos produtos, que em pouco ou nada mudam para além do puro facto de serem simplesmente uma novidade, por outro temos também conferências e conversas (e também exposições) que acusam o design (e o designer) de contribuírem negativamente para o mundo. (Jongerius & Schouwenberg, 2018, p.40).

Alice Rawsthorn aponta o *craft* e as novas tecnologias como forma de responder a estes desafios de uma era pós-industrial. Não só usando o *craft* como forma de animar a prática de design, como também de animar o papel do *craft*. Acima de tudo, aponta como exemplo as novas tecnologias como forma de reinventar a prática do design e do *craft*.

“All of these changes have enlivened design practice, and have helped it to adapt to the challenges of postindustrial culture. Craft has benefited too, both from an injection of new thinking, and forays into dynamic new fields, such as software”

(Rawsthorn, 2022, p.48)

Podemos observar alguns exemplos de como o *craft* está atualmente a ser utilizado de forma a responder mais diretamente a problemas específicos. Seja através de meios tradicionais, seja através de novas tecnologias, os exemplos apresentados pretendem mostrar como o *craft* e auto-produção são usados como forma de mostrar outros caminhos de praticar a atividade de design de uma forma mais autónoma em comparação com a indústria.



Alice
Rawsthorn
*Design
as an
Attitude*

Fig.18

Design as an Attitude

Autoria: Alice Rawsthorn

Craft e design como meios para mudança

O caso do Ishinomaki Laboratory é algo pertinente de analisar a fim de ver como o diálogo entre *craft*, design e novos sistemas produtivos podem contribuir positivamente para as comunidades e para designers.

Em 2011, um enorme terremoto atingiu o Japão e devastou a cidade Ishinomaki na província de Miyagi. A cidade ficou completamente arrasada, inundada por destruição. O arquiteto Keiji Ashizawa foi observar os estragos num restaurante que o mesmo projetou na cidade de forma a ver com o cliente como pôr o restaurante a funcionar o mais rápido possível. Ao fundo da rua, repararam noutro restaurante que num curto espaço de tempo voltou a funcionar e estava sempre repleto de clientes até à hora de fecho. Tinha sido o próprio dono do restaurante a fazer as reparações do mesmo. Foi aqui que Ashizawa encontrou a ideia de usar o D.I.Y e o *craft* como forma de reabilitar a cidade de Ishinomaki. Foi assim que nasceu o Ishinomaki Laboratory.

Começou por abrir workshops a residentes de Ishinomaki afetados pelo desastre, onde através da construção simples e intuitiva de produtos à base de madeira, dando recursos, espaço e formas da população reimaginar e renovar a cidade. Através da oficina simples e aberta ao público, Ishinomaki Lab transformou-se num espaço onde nasceram renovações de lojas e negócios pela cidade toda, projetos com escolas e coletivos, workshops onde a mobília construída era oferecida sem custo aos residentes, onde surgiria futuramente uma marca D.I.Y. Os produtos desenhados por Ashizawa (entre outros arquitetos e designers) seguiam uma lógica muito simples: todas as peças eram feitas em madeira, com recurso a cortes e perfis simples e usando apenas poucas junções. O objetivo era construir mobiliário resistente, simples e de qualidade artesanal, que fosse possível de replicar. O *craft* e o design aqui foram usados como estratégia para reabilitar uma população e uma cidade. Até aos dias de hoje, workshops de design são feitos no Ishinomaki Lab, onde se propõem novas ideias e novas habilidades podem ser obtidas. (Keiji Design, 2022; Ishinomaki Lab, s.d.; Kasingsing, 2021)



Fig.19

Oficina do Ishinomaki Lab

Mesmo sem o sistema industrial, respondeu-se às necessidades de uma comunidade, onde a junção do *craft* e do design, e também a inserção do designer no meio como produtor e mediador, permitiu oferecer uma solução que contribuiu positivamente para esta comunidade. Este projeto fez-se à margem do sistema industrial, através de um sistema de produção próprio, onde não houve cadeia de distribuição, pois os produtos foram construídos pela população e designers. Do ponto de vista do designer, o objetivo não fora criar um projeto que fosse novo e “vendível” mas sim um produto que respondesse a questões que o mesmo levantou e onde o *craft* e o D.I.Y surgem como soluções.

Ishinomaki Lab eventualmente evoluiu para uma marca onde o espírito do D.I.Y é o seu lado mais patente. Através da colaboração com designers japoneses e internacionais, a vontade da marca é a mesma de vender produtos feitos com qualidade e de forma artesanal.



Fig.20
Ishinomaki Stool e os seus elementos
construtivos

O *craft* além de um conjunto próprio de técnicas, saberes e materiais característicos, é também um sistema produtivo que preza pela auto-suficiência, pela honestidade e pela simplicidade prática, que se separa dos métodos industriais por essa questão. Soetsu Yanagi, um filósofo e artesão japonês foi o fundador do movimento Mingei, que se traduz livremente para “arte popular” ou “artesanato popular”. O que Yanagi escreveu sobre o que chama de “artesanato popular” pode perfeitamente elucidar melhor sobre os objetivos reais do artesanato, mais do que ser um “embelezador”:

“Folk craft objects in this sense have two principal features. One is that they are things made for daily use. Second is that they are common, ordinary things. Conversely, they are neither expensive nor produced in small numbers. Their creators are not famous artists but anonymous artisans. They are not made for viewing pleasure but for daily use. In other words, they are objects indispensable to the daily life of ordinary people, that are used in commonplace settings, that are produced in large numbers, and that are inexpensive. Thus, among the various types of handicrafts, broadly speaking, folk crafts are those crafts that are deeply embedded in the life of ordinary people.”

(Yanagi, 2018)

Yanagi sugere como o papel principal do *craft* é servir e contribuir para a vida quotidiana sem grandes pretensões. Apesar da sua experiência ser de artesanato oriental, podemos perceber como estas observações se podem aplicar ao *craft* a nível global. Devem ser objetos honestos, que sirvam as pessoas e acessíveis e acima de tudo é feito por produtores independentes.

Os textos deixados por Soetsu Yanagi foi feita praticamente toda na primeira metade do séc.XX, quando o Japão assistia a uma ocidentalização e industrialização, pelo que existem algumas características no conceito de *craft* de Yanagi e o papel que o mesmo deveria ter no mundo que não respondem à parte dos problemas de hoje ou podem castrar algumas oportunidades criativas para o designer. Alguns exemplos são o assumir que os produtores devem ser anónimos, que os objetos devem ser desprovidos de qualquer ornamento ou exagero formal, e que os objetos resultantes devem ser usados e produzidos em quantidades grandes. (Yanagi, 2018) No entanto, podemos certamente perceber que a importância e a relevância do *craft* nos dias de hoje provem de uma vontade de autonomia face à indústria e que vai mais além do que apenas preservar técnicas e costumes, pelo que o *craft* pode servir como ponte para os designers se tornarem independentes e auto-suficientes (Dias, 2015, p.53)

O movimento *Maker*

O início do Séc.XX deu origem a um fenômeno que tem vindo a crescer substancialmente nos últimos anos, particularmente a partir da década de 2010. Esse fenômeno é o que hoje chamamos de Movimento *Maker*. O Movimento *Maker* é entendido como um fenômeno cultural onde se vê uma aproximação das pessoas a uma cultura D.I.Y, onde se procura enfatizar e promover atividades que envolvam a criação, modificação e construção de produtos pelas próprios consumidores, transformando-os em mais do que consumidores, e sim em *Makers*. (Rosa et al, 2017). Alguns apontam o início definitivo do movimento com a publicação da primeira revista *Make*: publicada pela primeira vez por Dale Dougherty em 2005 nos EUA. O que podemos assistir é uma “Nova Revolução Industrial” (Anderson, 2012), num movimento que tem tendência a crescer. Um relatório da União Europeia publicado em 2017, mostra que no início do século, sensivelmente eram publicados menos de 25 artigos científicos por ano com referência a *Maker Movement* ou *Makerspace*. A partir de 2015 eram já mais de 170 (Rosa et al, 2017). O movimento *Maker* cataliza-se sobretudo em locais comunitários que disponibilizam espaços, ferramentas, aulas e acima de tudo uma comunidade onde atividades D.I.Y podem ser praticadas. O mesmo relatório aponta que só na EU, havia (à data do relatório) 826 espaços deste género (FabLabs, Hackerspaces ou outros espaços com a mesma dinâmica). O movimento tem como objetivo principal inspirar os consumidores a tornarem o consumo seu e a envolverem-se de forma mais próxima com os objetos, não sendo apenas consumidores. Existem ainda várias vertentes, algumas viradas para o hacking (modificação) e principalmente no domínio de produtos eletrotécnicos, como em áreas mais tradicionais como a serralharia e carpintaria. O objetivo principal é fazer, construir e modificar, mais do que simplesmente consumir. Mark Hatch, que escreveu o *Maker Manifesto*, aponta logo no início do primeiro capítulo do documento:

“Make. Just make. This is the key. The world is a better place as a participatory sport. Being creative, the act of creating and making, is actually fundamental to what it means to be human.” (Hatch, 2014, p.11)

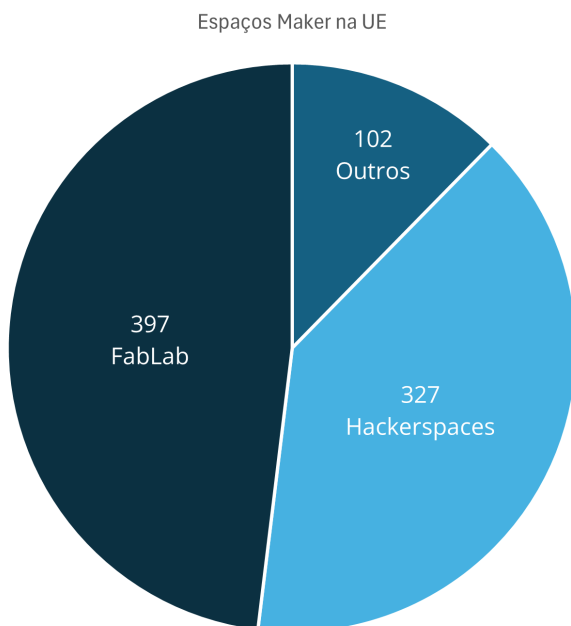


Fig.21

Número de Espaços *Maker* na UE
(Estudo de 2017)

Podemos indicar a contra-cultura, que começou nos anos 60 como um fator importante na fundação do Movimento *Maker* (Rosa et al, 2017, p.6; Boelen, 2012). A evolução da tecnologia e canais de informação e a sua democratização, também ajudaram no crescimento deste movimento. Já no início da década de 2010 havia serviços online de fabricação e até mesmo máquinas como as impressoras 3D mais acessíveis ao consumidor (Dias, 2015, pp.91-98) Hoje em dia, esses serviços estão ainda mais dispersados e democratizados e os equipamentos mais precisos, eficientes, e mais importante, baratos. Cada vez mais um consumidor que se quer autonomizar face às indústrias, nomeadamente na forma como consome, pode fazê-lo a partir de casa. Já em 2012 o autor Chris Anderson, em *Makers: The New Industrial Revolution* apontava isso:

“Today, anyone with an invention or good design can upload files to a service to have that product made, in small batches or large, or make it themselves with increasingly powerful digital desktop fabrication tools such as 3-D printers. Would-be entrepreneurs and inventors are no longer at the mercy of large companies to manufacture their ideas.”
(Anderson, 2018, p.18)

Como mencionado, há uma parte essencial para o sucesso do Movimento *Maker*: a disseminação de conhecimento. (Hatch, 2014, pp.21-22)

E isto demonstra-se de muitas formas. Uma delas, é democratização das tecnologias de produção (Anderson, 2012, p.18; Dias, 2015, pp.227-228) Para o sucesso de um movimento que apela a produção própria por parte do consumidor, é necessário que as tecnologias, máquinas e formas de produção estejam ao alcance do consumidor. Em primeiro lugar, o preço. Muitas vezes, máquinas como impressoras 3D, corte a laser e scanners 3D, estavam só disponíveis em grandes empresas precisamente pelo seu preço (Anderson, 2012, pp.17-18). Os preços exorbitantes das máquinas e softwares CAD (Computer Aided Design) podiam chegar aos milhares de dólares (“An Overview”, 2014). Na década de 2010 estes custos desceram drasticamente até aos dias de hoje. Chris Anderson apresenta, no seu livro (Anderson, 2012, pp.82-84), quatro equipamentos para a produção em casa: uma impressora 3D, um cortador de laser, uma CNC e um scanner 3D. Um exemplo de um desses equipamentos que hoje já custa substancialmente menos, é a impressora 3D que ele sugere, uma *Makerbot Thing-O-Matic*, que na época de lançamento (2010) custava 1225 \$ (à volta de 925 €). Hoje é possível obter uma máquina muito mais eficiente, com mais tecnologia incorporada, com melhor qualidade e opções de materiais por 500 €, como por exemplo uma impressora BambuLab P1S. Este princípio também se aplica a outros equipamentos. (*Makerbot 3D Printers Wiki*, 2022; *BambuLab Store*, 2025)



Fig.22

Impressora Bambu Lab P1S

A outra parte da disseminação do conhecimento centra-se na democratização da informação necessária. Isto passa por atribuir à comunidade *Maker* o conhecimento necessário para utilizar os equipamentos, como construir objetos, os melhores materiais a usar, entre outros (Hatch, 2012, p.9; Anderson, 2012, pp.13, 63). Daí FabLabs e Hackerspaces dinamizarem workshops e aulas sobre estes temas e publicações como a revista *Make*: darem a conhecer ao público interessado artigos com instruções, lições sobre eletrónica, programação, impressão 3D, etc. (Rosa et al, 2017, p.9; Dougherty, 2016, pp.15-16) O objetivo é esse: democratizar a informação com o público. O movimento *Maker* também cresceu graças ao crescimento da internet e da Web, onde canais de informação, como websites, blogs, fóruns e redes sociais espalham este conhecimento de forma aberta.

Mas outro fator de crescimento do movimento *Maker* (e também se insere na conceção de disseminação de conhecimento), é o *open-source* (Rosa et al, 2017, p.4; Hatch, 2012, p.93; Anderson, 2012, p.19). Um conceito que originalmente deriva do mundo da programação, um projeto que é partilhado de forma a qualquer pessoa poder colaborar com o mesmo. Isto implica partilhar ficheiros do projeto, como é feito, para que outra pessoa possa, se quiser, replicá-lo e/ou modificá-lo (OpenSource, 2019). Esta abertura facilita a participação de vários utilizadores, de forma a contribuir com melhoramentos ou outros campos de conhecimento para obter um resultado melhor.

É esta disseminação de conhecimento que impulsiona e torna o movimento *Maker* possível e popular. E os exemplos são vários. Além de Chris Anderson, Mark Hatch também menciona no *Makers Manifesto* uma série de ferramentas recomendadas para o simples ato de ser um *Maker* (Hatch, 2012, pp.26-28). A Prusa Research, uma marca de impressoras 3D recomendada e muito usada pela comunidade *Maker*, fez a maior parte dos seus produtos (hardware e software) sob o formato *Open-source*, tendo estes evoluído de outras referências igualmente *open-source* para criar estes produtos (Prusa3D, s.d.). Hoje em dia existem um sem número de canais de Youtube, blogs e livros que ensinam como fazer e produzir objetos dentro da lente do Movimento *Maker*.

A comunidade e o movimento *Maker* surgiu como forma de empoderar os consumidores, muito também como uma reação ao consumo em massa (Dougherty, 2012; Rosa et al, 2017; Sang & Simpson, 2019). O que acontece hoje é um fenómeno que desperta para criação e para consciencialização de como consumimos objetos em geral (Boelen, 2012). Não seria de admirar que os designers se acabariam por envolver com este movimento e acabar por misturar a sua atividade profissional como designer com a sua participação no Movimento *Maker*.



Fig.23

Impressora Prusa MK4S, feita completamente em formato *Open-Source*

A vontade de produzir

Hoje em dia assistimos a uma tendência em devolver a produção à população. Não se trata de um retrocesso à pré-industrialização mas sim um desejo do seu envolvimento na produção, diferente de um envolvimento centrado unicamente no consumo. É importante analisar também porque surge então esta vontade. Há várias razões para este retorno ao *craft* e à vontade de auto-produção. Alice Rawsthorn, como já referido, em *Design as an Attitude*, aponta algumas dessas razões.

Uma explicação é a desilusão com o sistema industrial, nomeadamente nos campos da sustentabilidade e da ética. O sistema industrial oferece vários benefícios, como uma maior disponibilidade dos bens produzidos e o facto de ter disponibilizado esses bens a uma parte da população, que de outra forma teria problemas em os adquirir, também traz vários malefícios. No entanto para responder às necessidades do sistema industrial, existem milhares de operários precários que exploram recursos para produzirem os bens que consumimos e outros milhares de pessoas vivem perto de enormes lixeiras nas quais os nossos bens em final de vida são depositados. Estes são alguns exemplos de como o sistema industrial impacta diariamente e de forma continuamente negativa a vida de milhares de pessoas. (Rawsthorn, 2022, p.45)

Outra razão poderá ser psicológica. Há um certo orgulho na criação pelas nossas próprias mãos. Estar a praticar uma técnica que requer treino dá uma satisfação ao autor da peça. Mais do que copiar um produto, há o envolvimento na sua execução. Existe um sentido de recompensa, de trabalho e de aprender ou praticar uma técnica. Como refere Sennett: *é a repetição destes processos que constrói as capacidades de crafting e que aumenta ainda mais a esse sentimento.* (Sennet, 2009, pp.294-295)

Por fim, a disponibilidade de novas tecnologias, como já falado, acaba também por contribuir para uma maior abertura ao público em geral e em especial aos designers de se tornarem *makers* em vez de serem unicamente consumidores. O considerável aumento da cultura *Maker* e D.I.Y, o desejo de reparar e produzir é motivado pelo facto de hoje existirem máquinas, como impressoras 3D e corte a laser entre outros, bastante precisos e acessíveis que possibilitam uma maior ligação com a produção digital, por parte de pessoas individuais. A junção das razões previamente mencionadas (preocupação com os efeitos do sistema industrial e a vontade de fabricar) com a disponibilidade destes equipamentos deu origem a espaços como *MakerSpaces*, *FabLabs*, *HackerSpaces* entre outros, nos quais um sentido de comunidade e de disseminação de conhecimento se tornaram motores para a sua enorme adesão. (Dougherty, 2012, p.7; Bracke, 2016)



Fig.24

In a State of Repair, de Martino Gamper

Novas formas de consumir e distribuir

Com o desenvolvimento do fenômeno cultura do Movimento *Maker* e um galopante crescimento da cultura DIY, dá-se lugar a novas formas de exercer a atividade de designer e à forma como muitas pessoas constroem negócios, tornando-se independentes e auto-suficientes (Dias, 2015, pp.195-196). A disseminação de conhecimento permitiu que se desenvolvesse novos modelos de negócio que só se tornam possíveis a partir da altura em que há uma transformação do próprio consumidor, que procura um novo tipo de produto. A disseminação e acesso a novas e melhores tecnologias de produção digital tornam válidos esses novos modelos que oferecem duas formas diferentes de abordar a temática da auto-produção: de quem desenha e produz os produtos, é também quem os comercializa, estando concentrado numa só pessoa; e de quem desenha o projeto digital para que os futuros utilizadores possam fabricar localmente. (Dias, 2015, p.103)

Ludmila Striukova e Thierry Rayna, num artigo sobre como a impressão 3D pode vir a mudar inovação de modelos de negócio (Rayna & Striukova, 2016), analisam a possibilidade da impressão 3D como método de fabricação em casa. Notam que esta proposta, de que um consumidor ter uma impressora 3D em casa para imprimir os seus produtos em vez de os comprar (tornando-o num consumidor que é produtor) acaba por mudar o modelo de negócio em três sentidos:

- Na proposta do valor do produto, pelo que muitos mais produtos e serviços podem ser desenvolvidos se forem impressos pelos consumidores em casa
- Distribuição de valor, pois ao ser o consumidor a produzir o produto, anula-se a cadeia de distribuição normal. Já não é necessário a compra do produto numa loja física, ou mesmo mandar vir online e esperar pela sua entrega. É feita pelo consumidor na sua impressora 3D em casa.
- Ao assumir lógicas de *crowdsourcing* e customização em massa dos produtos (que é possível com estas tecnologias), cria-se mais valor, que é um incentivo para que haja mais consumidores a adquirir impressoras 3D, o que por si gera a multiplicação de mais situações de customização

Um bom exemplo desta lógica está patente no trabalho do designer suíço Alexandre Chappel. Chappel é um designer que foca a sua atividade numa loja online e o seu canal de YouTube. No canal divulga informação, faz vídeos sobre projetos que está a trabalhar ou que já terminou, sendo que a maioria destes, muitos com auxílio da impressão 3D, têm instruções ou ficheiros que Chappel comercializa na loja online.

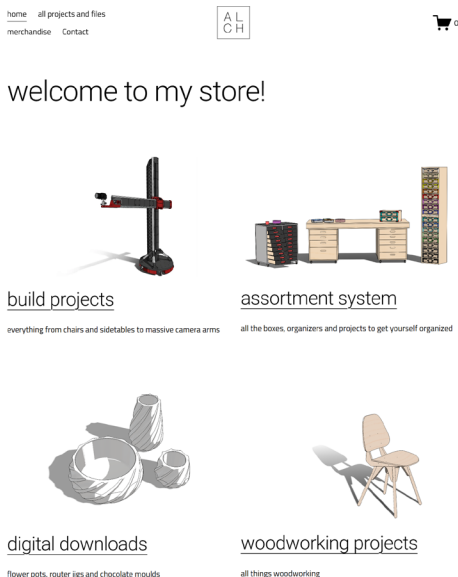


Fig.25

Webside do designer Alexandre Chappelle com as diferentes instruções e ficheiros para os projetos

Ou seja, alguém que queira replicar o projeto de Chappel, pode adquirir o ficheiro para imprimir na sua própria impressora 3D e observar as instruções dadas pelo próprio designer. Além de impressão 3D, Chappel também vende desenhos técnicos e instruções de mobiliário ou outros equipamentos, destinados ao uso por outros consumidores-produtor. (ALCH, s.d) Ou seja, efetivamente há uma lógica de distribuição digital do produto, em que é o próprio consumidor que o produz, e onde o trabalho do designer foi desenhar o produto sobre uma perspectiva do seu próprio interesse. Também é curioso referir que alguns dos seus projetos têm sido melhorados pela interação com os seus utilizadores, que vão partilhando com Chappel estas melhorias. (Alexandre Chappel, 2021)

Como um exemplo de designer/produtor destaca-se o trabalho de Curt Hammerly, que no seu atelier em Denver se dedica à produção de peças cerâmicas. Estas peças destacam-se pelos seus padrões geométricos e arestas vivas. Na maior parte das vezes Curt utiliza impressoras 3D para obter a forma da peça original para depois fazer um molde para retirar a peça em cerâmica. (Denver Life Magazine, 2021, 2025; The Maker's Playbook, 2022) Esta é uma das possíveis aproximações à lógica de auto-produção usando uma junção de novas tecnologias com técnicas artesanais e tradicionais.



Fig.26

Curt Hammerly no seu atelier

Mesmo a Droog Design preconizou sugeriu como esta nova aproximação com as tecnologias de manufatura digital poderiam a vir mudar a forma como se distribui design, quando lançou o projeto Design for Download. Neste projeto, Droog apresentou uma série de objetos possíveis de cortar em CNC (como mobiliário) e outros de imprimir em 3D (Croci, 2011). Além destes objetos, desenhados para serem adquiridos por download e depois manufaturados pelo utilizador, também apresentaram ferramentas digitais para um utilizador normal de computador poder fazer decisões funcionais no design das peças. Como Renny Ramakers, diretora da Droog, disse:

“Taking design to the digital realm opens many possibilities. Not only does it have consequence on transport and storage efficiencies, it also calls for new design approaches, innovative digital design tools and online shopping experiences, and innovative business models for all actors along the distribution chain.”

(Ramakers, 2011).



Fig.27
Design for Download em exposição



Fig.28
Box-o-rama, um projeto cortado em CNC em que a organização dos compartimentos foi escolhida pelo utilizador através de uma interface gráfica
Autoria: EventArchitectuur

Conclusões

O design tem estado historicamente ligado à indústria, no entanto nos últimos anos tem se registado um enorme crescimento de um fenómeno cultural em que tanto os consumidores como os designers têm tido o desejo de retomar parte do poder da produção para si. Este fenómeno não é certamente alheio ao facto de haver em alguma reacção por parte da população contra sistema industrial, a poluição, a exploração e a prevalência dos interesses das grandes empresas.

A reintrodução do *craft* e da auto-produção no diálogo com o design e o seu papel enquanto mediador entre as pessoas e o mundo pode vir a propor novas formas de consumir, de produzir e de dar aos utilizadores um papel mais interativo, envolvendo-os diretamente na produção, montagem e reparação dos objetos, de forma mais democrática e descentralizada. Por outro lado, assiste-se também a um fenómeno que dá uma maior independência aos designers. Trata-se de ter um sistema e um mercado onde é possível produzirem os objetos de forma autónoma e autossuficiente, podem desenhar sobre os seus próprios interesses, explorar novos conceitos, conduzir o diálogo para outros assuntos, em que num contexto industrial traria maiores dificuldades.

Tanto técnicas tradicionais como novas tecnologias fazem parte deste novo enquadramento, em que a forte disseminação online do conhecimento dos artesãos e designers sobre técnicas como marcenaria, carpintaria, serralharia, soldadura, entre outras, tornam mais fácil uma aproximação dos utilizadores e designers a estas técnicas, empoderando-os de forma a conseguirem produzir novas peças. O acesso a ferramentas e programas é essencial para que o Movimento *Maker* e a cultura DIY cheguem a um público mais amplo. Isso agiliza a distribuição, reduz barreiras de produção e promove uma cadeia mais democrática e descentralizada. Tal facto aproxima utilizadores e designers da produção na qual há uma maior consciência do consumo e onde a customização e a diferenciação são fatores importantes.

Esta nova realidade não envolve uma substituição do sistema industrial, nem é esse o objetivo. O sistema industrial nasceu para responder ao crescimento populacional e tornar os bens de consumo mais acessíveis. Esta nova forma de consumo, porém, coloca em destaque os interesses de consumidores e designers, abrindo espaço para uma produção mais sustentável, atenta aos direitos humanos e aberta à criatividade. O objetivo não é substituir a industrialização, até porque este sistema vive de partes produzidas na indústria tradicional, mas sim criar novas formas de distribuir produtos a partir de uma produção mais pessoal e consciente, valorizando também o processo. Ao dar ferramentas aos consumidores e autonomia aos designers, ampliam-se as possibilidades do *craft*, do Movimento *Maker* e da cultura DIY para responder a necessidades de forma mais próxima e singular. Surgem assim objetos que revelam novos valores, para além da simples ideia de novidade. Um bom exemplo é o Ishinomaki Lab, onde se usou esta filosofia e a disseminação de conhecimento para oferecer a uma população uma possibilidade de reconstruir parte da sua cidade depois de um desastre, ao mesmo tempo que procurava conservar técnicas artesanais de carpintaria. Ou o caso de Alexandre Chapell e Curt Hammerly, que distribuem os seus produtos de duas formas diferentes, mas tendo a auto-produção como ponto comum. São exemplos que provam como o design pode ser o motor e provar que é possível pensar novas formas de interpretar a produção.

Parte 2

O Projeto

4. Desenvolvimento de projeto

Objetivos

Referências analisadas

Metodologia

Objetivos

O conhecimento adquirido e apresentado neste documento serviu e guiou os objetivos deste projeto. As questões que se propõem são as seguintes: de que forma é que o design pode contribuir para responder a esta nova tendência? De que forma pode o design aproveitar este ambiente de produção para se profissionalizar, financiar e a cima de tudo produzir objetos nos quais se reveja em termos pessoais? Será este um caminho para a emancipação do sistema industrial tornando o designer mais independente?

O principal objetivo desta investigação, é desenvolver produtos e objetos que se enquadrem num ou em mais dos fenômenos mencionados (cultura DIY, Movimento *Maker*, designer auto-produtor). Podemos observar que o campo do design de produto é uma disciplina útil e transformadora, pelo que deve interagir e mergulhar nestas novas dinâmicas de forma a contribuir positivamente. Se estamos perante uma nova forma de interagir com objetos que são sinónimo de dispersão produtiva e democratização é uma oportunidade para o designer projetar para este contexto de forma a criar objetos que tirem melhor partido destas condições de produção. O designer enquanto mediador entre pessoas e o mundo, entre utilizadores e objetos é sobretudo alguém que cria experiências.

Propõe-se então o desenho de objetos que tirem ao máximo partido das técnicas e tecnologias de auto-produção como meio de emancipar quer os utilizadores quer o próprio designer do sistema industrial. Produtos que mostrem a capacidade de usar estes meios, recorrendo a técnicas artesanais e tradicionais e a tecnologias como impressão 3D e corte a laser. Os produtos desenvolvidos seguem uma lógica de auto-produção em que o autor demonstra o potencial e a sua perspetiva no que julga serem produtos com valor funcional, mas também comercial, sendo que o modelo a seguir poderia ser em alguns casos produtos produzidos pelo próprio designer de forma a ser ele mesmo simultaneamente o designer e produtor, assumindo que produzia a fim de ser usado por outras pessoas. Noutros seriam produtos desenhados para serem replicados por outros, usando a tática de produção descentralizada e democratizada, que não dependeria só do próprio designer

No primeiro caso adotar-se-ão estratégias que permitam ao autor desenvolver objetos com o que lhe está disponível para esta investigação, nomeadamente num contexto académico. Ou seja, a ESAD.CR neste caso será o espaço de trabalho, seja nas oficinas de trabalho mais tradicional, como madeira e metal, seja através de tecnologias como a impressão 3D disponíveis no LiDA. Estas estratégias passarão também por recolher projetos anteriores feitos no percurso académico e melhorá-los, por terem já um desenvolvimento projetual anterior e assim criar uma oportunidade para investigar técnicas de produção que fossem ao interesse do autor. Será também importante usar sobras de materiais do autor, não só por uma questão de pragmatismo, mas também como uma forma de exercitar a produção com recursos limitados. A impressão 3D entraria também neste modelo de designer-produtor que também comercializa, como um meio a ser investigado pelas capacidades diferenciadas da produção tradicional, acessibilidade ao autor e um campo para investigar novas formas de auto-produção de objetos, mostrando a capacidade e versatilidade do autor relativamente ao projeto

No segundo caso, procurar-se-á produzir produtos que possam ser integrados em plataformas de divulgação DIY ou pudessem ser disponibilizados comercialmente sobre a forma de instruções ou ficheiros digitais para produção pelos utilizadores. Propõe-se então fabricar objetos que assumam modelos como o *open-source* ou o *hacking* de objetos e criação de acessórios, onde se usariam as ferramentas do movimento *Maker* e cultura DIY para que estes objetos fossem tidos como uma proposta do designer para um utilizador produzir. Neste caso, seria mais relevante usar a impressão 3D como meio de fabricação, por ser o método mais pragmático em distribuir esses objetos.

Em ambos os casos, a lógica é a mesma: Quem produz, não é uma empresa, mas sim uma pessoa. Seja um auto-produtor para depois encaminhar os objetos a outros, seja um auto-produtor que tem consigo as instruções, ficheiros e formas de produzir que outro desenhou. O objetivo central é comum: auto-produção descentralizada e independente da indústria. Uma emancipação da indústria e a produção como parte do consumo e não algo que o antecede.

Referências analisadas

Gantri

Fundada em 2016, Gantri é uma empresa de iluminação sediada na Califórnia. Todos os produtos comercializados pela Gantri são feitos nas suas instalações com recurso a impressão 3D. A maior parte das luminárias são desenhadas por designers contratados e não por uma equipa interna. Os designers com que a marca trabalha são profissionais com experiência, muitos deles premiados. A empresa procura explorar as suas abordagens, experiências e ideias com o objetivo de as incorporar num produto diferenciador, algo que só é possível com uma estratégia de produção assente na impressão 3D. Produtos a um custo mais reduzido, quando comparado com as empresas tradicionais deste ramo. (Design Milk, 2023)



Fig.29

Maskor Table Light
Autoria: Muka Design Lab

As instalações contam com uma grande número de impressoras 3D que estão constantemente a produzir luminárias usando duas misturas de PLA (Ácido Polilático), um polímero comum na impressão 3D, desenvolvido especialmente em articulação com a produtora do material para as necessidades e características da Gantri.

Esta estratégia de produção permite uma série de vantagens e características únicas no modelo comercial da Gantri:

Custo: O preço para a produção de um candeeiro é substancialmente mais baixo com recurso a impressão 3D do que se fossem usados outros métodos industriais tradicionais, como injeção, extrusão, etc. Não é necessário o investimento inicial num molde que supera numa larga margem o custo de entrada de uma impressora 3D. Os custos de prototipagem são também reduzidos porque a mesma máquina que faz o protótipo é a mesma que irá produzir o produto final. Isto acaba por se traduzir num custo reduzido para o consumidor também.

Volume de produção: Uma outra vantagem de usar a impressão 3D é poder ter uma produção unitária. Ou seja, torna-se viável imprimir uma unidade ou várias que o valor não altera significativamente. Isto permite uma gestão de recursos, equipamento e matéria-prima para uma determinada referência que tenha tido uma maior procura, o que acaba por ser um modelo de produção *on demand*.

Variedade: O grande motivo pelo qual a Gantri recorre a diferentes designers/equipas de designers para a idealização dos produtos é o facto de cada um poder desenhar produtos substancialmente diferentes e que possam ser do interesse de diferentes consumidores. Isto só se torna viável com recurso à impressão 3D porque não existe uma linha de produção reservada para um determinado produto que torna a produção da Gantri muito versátil, conseguindo adequar os pedidos comerciais aos equipamentos e matéria-prima disponíveis.

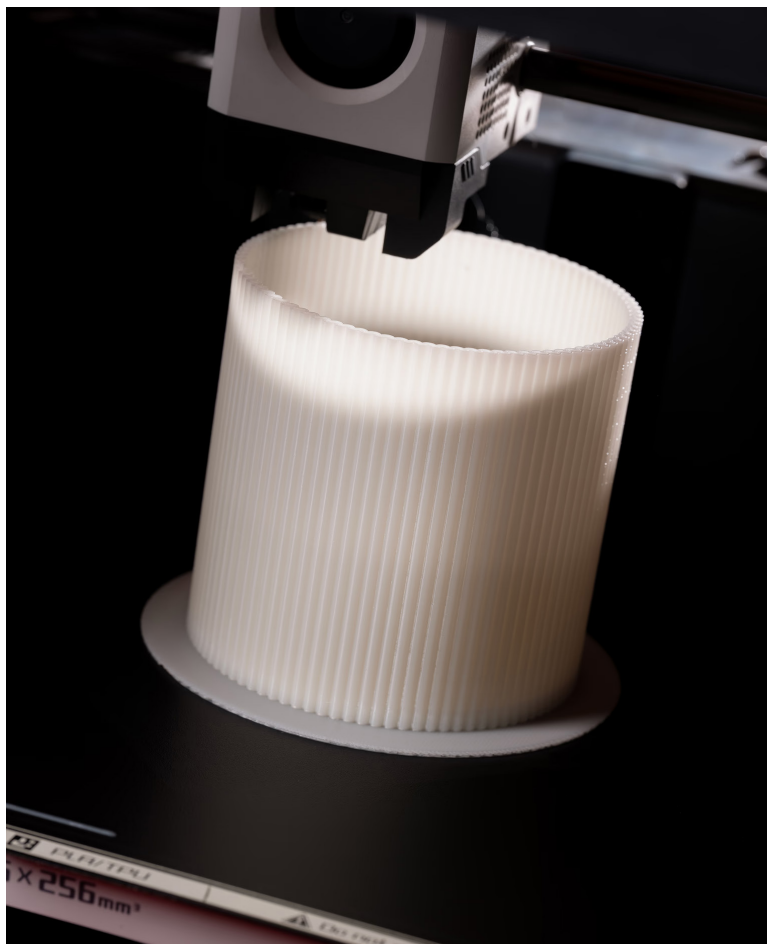


Fig-30

Candeeiro em produção

Sustentabilidade: Ao ter uma escala de produção variável, não existem candeeiros produzidos excessivamente, logo há menos material desperdiçado, um grande número de inventários ou produtos não vendidos. Ao ser usado a sua mistura específica de PLA, é possível garantir que este material vem de fontes e recursos sustentáveis. Neste caso, a Gantri garante que o PLA usado nos seus produtos, é feito a partir de cana de açúcar crescido sustentavelmente e sem recurso a OGM's (Gantri, s.d.)

A Gantri é um caso de estudo onde a impressão 3D mostra-se como parte fulcral de um modelo de projeto que permite várias vantagens e que não se tem que constangir com impedimentos tradicionais de produção. Demonstra um modelo de produção facilmente escalável, bastante variável (em forma, estética ou designer) e que consegue entrar num mercado bastante competitivo e ainda assim corresponder a necessidades e especificidades do setor, nomeadamente apresentar características de um design de excelência normalmente reservado a grandes industriais, mas sem os preços a ele agregados. (Pelosi, 2021)



Fig.31

Encore Table Light
Auria: Sam Gwilt

OpenStructures

OpenStructures (OS) é um projeto da autoria do designer holandês Thomas Lommée, iniciado em 2007. Trata-se de um sistema modular de construção *open-source* que pretende promover a reparação e reutilização dos projetos construídos com base neste sistema, ao mesmo tempo que introduz um fluxo circular material. O projeto baseia-se num template comum: uma base quadriculada chamada OS Grid, uma grelha de 40x40 milímetros, completa com pontos sugeridos para perfuração, linhas ortogonais e diagonais e subdivisões em quadriculas mais pequenas. Nesta grelha são construídos os elementos que constituem um objeto desenhado dentro do sistema do OS. O objetivo é criar uma biblioteca de peças que mesmo que sejam desenhadas para determinada função, projeto ou objeto, possam ser facilmente transformados, adaptados ou usados noutra contexto ou objeto.



Fig.32

Mix Table (A.872)
Autoria: OS Studio

Todos os projetos guardados na biblioteca da OS, podem ser replicados ou comprados a quem os desenhou/construiu. O projeto teve como inspiração sistemas colaborativos como a Lego ou Mechano que inspiraram a parte modular e construtiva do projeto. Outros projetos, como a Wikipédia serviram como referência pela natureza colaborativa, pois qualquer pessoa pode sugerir mudanças e colaborar num produto. O projeto é complementado pelos OS_Design Principles, um conjunto de regras que garantem que os projetos que se insiram no sistema OS possam ser facilmente desmontáveis, adaptados e que garantem que o projeto partilha o mesmo ADN que todos os outros projetos do sistema OS. (Z33, 2020; OpenStructures, 2024; Lomée, s.d.)

Algumas destas regras ditam que:

- Todos os objetos devem ser desenhados para desmontagem*
- Sempre que possível, usar materiais passíveis de serem reciclados*
- Todas as peças desenhadas devem ser completamente livres de uso e reprodução por qualquer pessoa a qualquer momento*

Desde 2007 o projeto tem vindo a crescer, tendo já uma biblioteca ampla de projetos e objetos. Desde mobiliário, luminárias, expositores, cestos, etc. No fundo o projeto surge como uma resposta a uma tendência consumista de criar produtos novos sem a perceção de como estes se adequam num mundo já cheio de objetos fruto de um consumo desenfreado. Outro grande objetivo é democratização da produção.



Fig.33

Tube Table (A.748)
Autoria: OS Studio

A dispersão das técnicas de produção, através do uso da OS_Grid e de componentes que funcionam entre si, criam objetos que promovem a sustentabilidade, seja pela possível adaptação dos objetos através da modularidade seja através da fácil reparação ou reaproveitamento de materiais. Ao ter uma rede colaborativa de designers-autores-produtores (3 classificações que neste projeto se confundem e misturam) o projeto tem vindo a evoluir fruto de uma cultura de inovação colaborativa, design responsável, democrático e uma dispersão produtiva



Fig.34

P.1355.1 na OS_Grid, um componente usado simultaneamente na Mix Table e Tube Table

Autoria: OS Studio

F.U.C.K (Free Universal Construction Kit)

F.U.C.K (Free Universal Construction Kit) é um projeto com quase 80 peças que servem como peças de união entre diferentes brinquedos de construção. Esta biblioteca de peças surgiu em 2012 pelas mãos do coletivo F.A.T Lab e Shawn Sims, que através de impressão 3D desenvolveram um conjunto de peças que procura unir peças de 10 sistemas construtivos populares para crianças (LEGO, LEGO Duplo, Fischertechnik, Gears! Gears! Gears!, K'Nex, Krinkles, Lincoln Logs, Tinkertoys, Zome e Zoob).

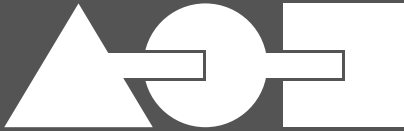
O objetivo principal é oferecer mais oportunidades criativas aos utilizadores através da interação de vários sistemas próprios, multiplicando a possibilidade de novas criações, que de outra forma não seriam possíveis. Os autores referem que a recente e crescente democratização de tecnologias como a impressão 3D tornou este projeto possível. Além de procurarem oferecer novas oportunidades criativas através da combinação de vários sistemas, com características funcionais e construtivas muito diferentes, o projeto tem ainda outro objetivo.

Com este projeto pretendem ainda demonstrar a importância do processo de *reverse engineering* (engenharia inversa) como um modelo de atividade cívica. Isto é, um processo criativo, de análise e de aprendizagem, que permite aos utilizadores desenvolverem novas peças que respondam às limitações dos produtos no mercado. E sugerem uma provocação, na qual desafiam as pessoas a questionar a sua relação com objetos produzidos em grandes quantidades e de como os podemos adaptar às nossas necessidades, limitações e preferências. (Sims, s.d.; Kohlstedt, 2020; F.A.T. Lab, 2012)



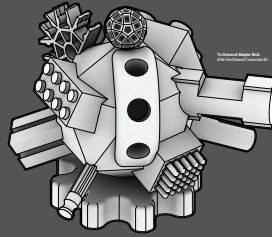
Fig.35

Construção com recurso a 4 sistemas diferentes



FREE UNIVERSAL CONSTRUCTION KIT

The F.A.T. Lab and Sy-Lab present the **Free Universal Construction Kit**, a collection of adapter bricks that enable complete interoperability between the most popular children's construction toys. By allowing any piece to join to any other, the kit encourages new forms of interplay between otherwise closed systems — enabling the creation of previously impossible designs, and more creative opportunities for kids. The kit adapters can be downloaded from Thingiverse.com and other sharing sites as a set of 3D models in STL format, suitable for reproduction by personal fabrication systems. >>> For more information, please see: <http://fmlab.at/free-universal-construction-kit>



Duplo® <small>© 2004 Hasbro, Inc. All Rights Reserved. Duplo is a registered trademark of Hasbro, Inc.</small>	Fischertechnik® <small>© 1998 Fischertechnik AG. All Rights Reserved. Fischertechnik is a registered trademark of Fischertechnik AG.</small>	K'Nex® <small>© 2004 K'Nex Systems, Inc. All Rights Reserved. K'Nex is a registered trademark of K'Nex Systems, Inc.</small>	Krinkles® <small>© 2004 Krinkles, Inc. All Rights Reserved. Krinkles is a registered trademark of Krinkles, Inc.</small>	Legó® <small>© 2004 The LEGO Group. All Rights Reserved. Legó is a registered trademark of The LEGO Group.</small>	Lincoln Logs® <small>© 2004 Lincoln Logs, Inc. All Rights Reserved. Lincoln Logs is a registered trademark of Lincoln Logs, Inc.</small>	Tinkertoy® <small>© 2004 Tinkertoy, Inc. All Rights Reserved. Tinkertoy is a registered trademark of Tinkertoy, Inc.</small>	ZomeTool® <small>© 2004 ZomeTool, Inc. All Rights Reserved. ZomeTool is a registered trademark of ZomeTool, Inc.</small>	Zoob® <small>© 2004 Zoob, Inc. All Rights Reserved. Zoob is a registered trademark of Zoob, Inc.</small>
(Duplo to Duplo)				(Legó to Duplo already supported by manufacturer)				Duplo®
	(Fischertechnik to Fischertechnik)							Fischertechnik®
								Geon! Geon! Geon!
		(K'Nex to K'Nex)						K'Nex®
			(Krinkles to Krinkles)					Krinkles®
(Legó to Duplo already supported by manufacturer)				(Legó to Legó)				Legó®
					(Lincoln Logs to Lincoln Logs)			Lincoln Logs®
						(Tinkertoy to Tinkertoy)		Tinkertoy®
							(ZomeTool to ZomeTool)	ZomeTool®
								Zoob®



The Free Universal Construction Kit is licensed under and subject to the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License. This license allows you to share, distribute and reuse the kit, with some restrictions. For more information, please visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>. Please note that permission to use the kit does not extend to other people's kits. It is illegal to copy and distribute the kit's STL files and 3D models. Please note that permission to use the kit does not extend to other people's kits. It is illegal to copy and distribute the kit's STL files and 3D models. For more information, please visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.

Legó® Duplo® Fischertechnik® Geon! Geon! Geon! K'Nex® Krinkles® Lincoln Logs® Legó® Tinkertoy® ZomeTool® Zoob®



* See construction photos normally reported by the kit on our website (<http://www.fmlab.at>) and on our Facebook page (<http://www.facebook.com/fmlab>) and on our Twitter page (<http://www.twitter.com/fmlab>) and on our YouTube channel (<http://www.youtube.com/fmlab>). The kit was developed by the F.A.T. Lab and Sy-Lab. The kit was developed by the F.A.T. Lab and Sy-Lab. The kit was developed by the F.A.T. Lab and Sy-Lab.

Fig.36
Catálogo de todas as peças do F.U.C.K

A DIYR - Do It Yourself Revolution é um projeto *open-source* que pretende diminuir os efeitos do consumismo, da obsolescência programada e dos efeitos nefastos que a produção de produtos eletrônicos tem no mundo. A proposta é simples: disponibilização de uma biblioteca de instruções de produtos eletrônicos domésticos e simples, como colunas, ventoinhas e luminárias, em que o utilizador produz o objeto, com recurso a tecnologias como a impressão 3D. Os fundadores da DIYR chegam mesmo a intitular os seus utilizadores de *proDusers*, uma combinação entre *producers* e *users*.

No website do projeto o utilizador pode encontrar um ecossistema de produtos nas suas diferentes variações, no qual poderá selecionar um e onde irá encontrar um conjunto de instruções nas quais são indicadas ferramentas e materiais a adquirir como componentes elétricos, ficheiros 3D para imprimir e até o custo médio do projeto



Fig.37

Candeeiros de pé produzidos com as peças do ecossistema da DIYR

O objetivo é a disseminação de uma série de produtos, ao mesmo tempo que dão aos utilizadores dicas e conselhos de como construir, reparar e até modificar os próprios produtos. Esta é uma nova forma de distribuição radicalmente nova, onde apenas são disponibilizadas as instruções e não o produto em si. Os benefícios desta proposta são reforçados pela vontade de a tornar *open-source*, dando liberdade aos utilizadores para alterarem e melhorarem os seus produtos.

Todos os produtos são desenhados numa lógica de DBTL (*Design, Build, Test, Learn* / Desenhar, Construir, Testar, Aprender). Sendo que um dos objetivos da estratégia do projeto é dinamizar a distribuição de produtos com design sofisticado, a lógica de projeto foca-se em desenhar um produto, testá-lo nas suas diferentes etapas (produção e utilização) para o otimizar antes de o lançar comercialmente. A DIYR dedica-se igualmente na pesquisa de componentes DIY de fácil acesso, como motores, iluminação, colunas de som, entre outros que possam ser incorporados nos produtos da DIYR.

A empresa procura estabelecer não uma comunidade de utilizadores ou consumidores, mas segundo os criadores, uma comunidade de *Doers* (Fazedores). O projeto mostra como as tecnologias como a impressão 3D e a crescente cultura DIY podem indicar novas propostas de consumo. A distribuição digital é organizada de forma que só entrem em produção os elementos necessários, reduzindo a necessidade comercial de lançamento de novos modelos. (D.I.Y.R., s.d.; Ayala-Garcia et al,2024)



Fig.38

Ventoinha em funcionamento
construída com as instruções da DIYR

Metodologia

Esta investigação foi surgindo da exploração e de um aprofundar de conhecimentos entre as técnicas tradicionais e as novas tecnologias, num processo de descoberta de novas possibilidades aplicadas ao projeto. Entende-se que ambas as vertentes tecnológicas têm as suas vantagens e características que as diferenciam.

Por um lado, a construção tradicional recorrendo a algumas das oficinas da ESAD.CR, com o objetivo da auto-produção revelam enorme potencial ao nível da exploração de materiais e técnicas. Grande parte destas oficinas, como a carpintaria, marcenaria e serralharia, já possuem um conjunto de técnicas e meios de produção tradicionais enraizados, pelo que a exploração de novas soluções partindo destes constrangimentos se poderia tornar um desafio alcançável.

Por sua vez, a exploração a partir dos equipamentos do LiDA, como impressoras 3D de diferentes métodos de impressão, abre a possibilidade para lógicas construtivas radicalmente novas o que por si só já representa uma oportunidade. De referir que esta diversidade de possibilidade e de possível conjugação e mistura de diferentes tecnologias permitiram o desenvolvimento de vários dos projetos apresentados. Partindo deste contexto foram planeadas três linhas de desenvolvimento onde se procurou projetar com foco nos interesses do autor

Recuperação de projetos antigos

Uma das linhas de exploração foi a revisitação de um conjunto de trabalhos desenvolvidos durante a licenciatura e o mestrado. Este processo permite analisar, com algum distanciamento, áreas de interesse e metodologias de projeto trabalhadas anteriormente, tendo como objetivo principal a possível recuperação de conceitos projetuais que pudessem ser de novo explorados.

O que esta auto-análise tornou mais evidente foi a capacidade do autor em encontrar com facilidade argumentos para explorar novos projetos, quer vindos das tecnologias disponíveis, quer dos desafios propostos.



Fig.39

Teste de um protótipo realizado na licenciatura em Design Industrial

Restos

A recolha e acumulação compulsiva de diferentes materiais faz parte da natureza do autor, e que foi sendo afinado durante o seu percurso académico. Este “catálogo” de possibilidades desencadeou mais uma linha de investigação, criando a partir destes elementos regras como o desenvolvimento de produtos mono-material, com objetivo de tirar o máximo partido do uso de um único material.

Esta obrigatoriedade, como uso da matéria, abriu caminho para o uso de técnicas de conformação mais cuidadosas, nas quais se tentavam explorar pequenas operações que no fundo valorizassem o material.

Este exercício serviu como treino criativo e aperfeiçoamento técnico, mas sobre tudo como desafio à criação de produtos com recursos muito limitados, o que vai ao encontro de uma lógica de possível auto-produção sustentável.

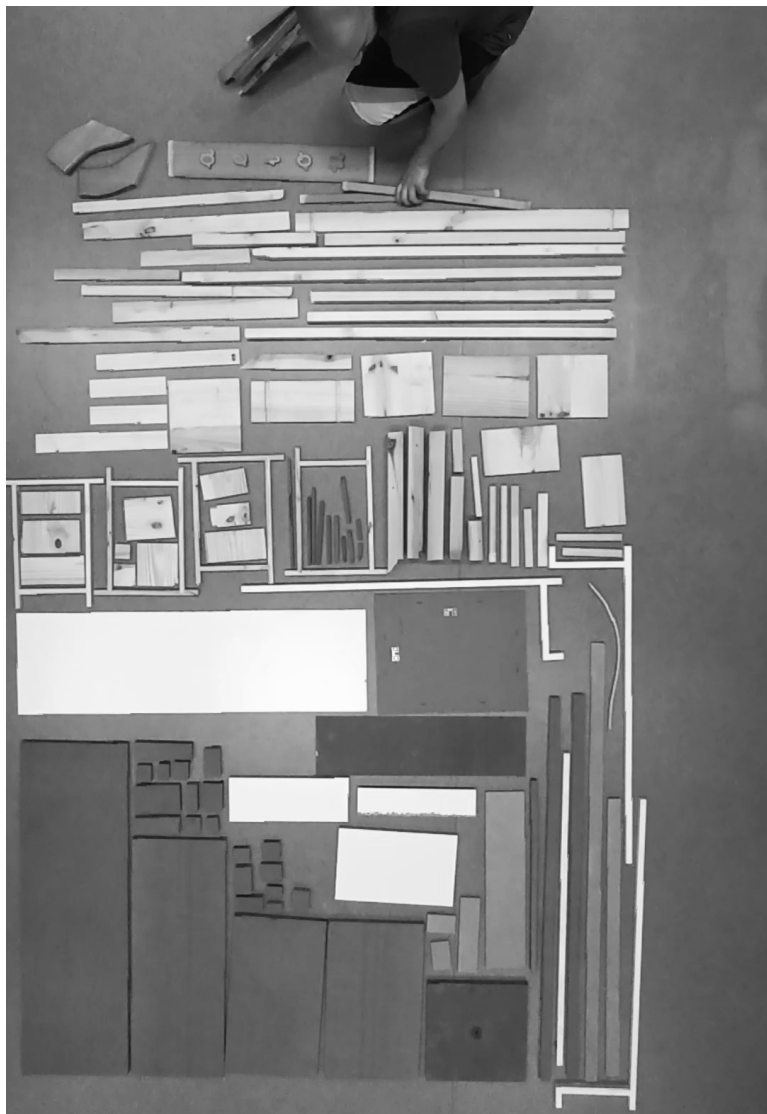


Fig.40

Disposição de restos de material

Impressão 3D

A terceira e última linha explorativa usou a impressão 3D como meio para a auto-produção. Com a entrada do autor no LiDA, surgiu a oportunidade de usar as impressoras 3D do espaço e a sua participação numa bolsa da investigação permitiu explorar os interesses em fabricação aditiva que já tinha adquirido e aprofundar e consolidar novos conhecimentos. Ao mesmo tempo, surgiu a oportunidade de aplicar esses conhecimentos numa nova linha exploratória da presente dissertação, onde a impressão 3D mostrou ser uma tecnologia que ia de encontro aos objetivos propostos do projeto. Esta tecnologia surge como um meio exploratório interessante devido ao papel que tem vindo a ocupar no panorama da auto-produção e no campo do design de produto mais independente. Apresenta também um conjunto de dificuldades a considerar que tornam ainda mais importante a sua exploração, propondo objetos para as mitigar mediante uma lente de auto-produção.

A impressão 3D foi originalmente desenvolvida em 1981 para um contexto de prototipagem (Chapman, 2022). Com o passar dos anos a tecnologia ficou cada vez mais aperfeiçoada, precisa, eficiente e com melhor acabamento dos resultados. Inicialmente era uma tecnologia que pressupunha um grande investimento, pelo que estava nomeadamente reservado às grandes indústrias para prototipagem dos seus produtos ou situações em que eram necessárias apenas poucas unidades. À semelhança do que acontece com as tecnologias de fabricação aditiva mais avançadas (Selective Laser Sintering, Selective Laser Melting, Binder Jetting) reservadas a grandes empresas e indústrias.

A partir de 2012, vê-se uma tendência crescente na acessibilidade das impressoras 3D ao público em geral. Os custos de entrada para máquinas deste género, muito devido ao seu formato *open-source*, são substancialmente menores para consumidores, designers, artistas entre outros. O mercado das impressoras 3D tem vindo a registar um crescimento enorme, e já é possível agora encontrar máquinas mais eficientes, mais rápidas, com melhores resultados por um valor consideravelmente inferior, se comparado com poucos anos atrás. Com a democratização desta tecnologia, é possível dizer que a impressão 3D a nível de hobby e consumidor, passou rapidamente de ser considerado como um meio de prototipagem para um meio de produção doméstico de objetos distintos de objetos feitos por meios tradicionais. Seja pelo material plástico ser substancialmente diferente de materiais como madeira ou metal, pela rapidez que se conseguem produzir objetos através desta tecnologia ou pela liberdade formal que a tecnologia oferece, podemos até afirmar que esta tecnologia começa a competir com os métodos tradicionais de produção (e de auto-produção).



Fig.41

Protótipo a ser produzido na impressora pessoal do autor

Devido à natureza digital da tecnologia, que também tem vindo cada vez mais a tornar-se mais eficiente, pode-se também afirmar que a impressão 3D doméstica se tornou num novo meio de distribuição disperso e digital. Isto é, em vez de se compra no mercado tradicional ou mesmo online, pode-se produzir diretamente em casa.

Esta possibilidade gera uma enorme diferenciação da mesma tipologia de objeto, a capacidade de personalização é substancialmente maior comparando a outros métodos, e em certos casos até os custos envolvidos são menores. Existe neste momento, uma quantidade avassaladora de bibliotecas online com objetos e projetos especialmente concebidos para impressão 3D como a *Thingiverse*, *MakerWorld* e *Printables*. As categorias de objetos são inúmeras e podem ser encontrados objetos que vão desde os brinquedos, aos objetos de decoração, aos utilitários, ou até peças de substituição para as próprias impressoras.

Podemos concluir que a impressão 3D apresenta uma enorme quantidade de vantagens e consolidaram a sua tecnologia como uma das mais marcantes na Nova Revolução Industrial. No entanto, também se pode ter um olhar crítico perante esta tecnologia.

Se por um lado a grande maioria dos objetos que enche as bibliotecas online são de utilidade duvidosa levando à percepção errada de que se trata de uma tecnologia de hobby, por outro temos consciência de que a democratização, facilidade, rapidez e custos do processo levam a que muitos dos seus utilizadores realizem impressões impulsivas e sem grande critério de qualidade de projeto. As impressoras hoje em dia são mais intuitivas e acessíveis, mas ainda existe um problema na origem do ciclo de produção com esta tecnologia: o modelo 3D. É preciso que alguém o desenhe, imprima e verifique se cumpre com a sua função. Enquanto a tecnologia está muito mais descentralizada e democratizada, a modulação 3D ainda é uma lacuna: se um consumidor tem uma impressora 3D mas não souber modelar, vai acabar por imprimir o que está disponível. É aqui que o designer pode fazer a diferença, de modo a projetar objetos que demonstram ter uma qualidade superior aos existentes nas bibliotecas (Dias, 2015, pp.99-103)

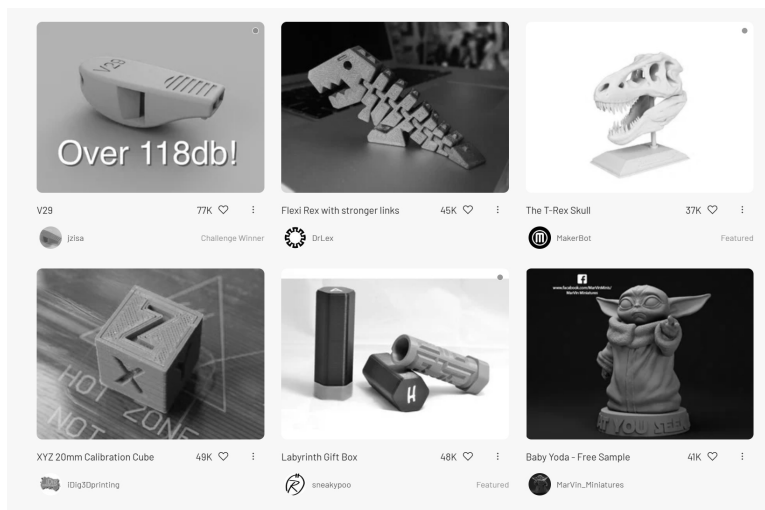


Fig.42
Página inicial da biblioteca online
Thingiverse

Existem também questões da própria produção que se deve ter em conta no sentido de evitar algumas dificuldades técnicas com a impressão. Questões como a orientação das camadas, tempo de impressão, material de suporte, o tipo de material a usar, são tudo fatores que vão influenciar as propriedades físicas dos objetos e até mesmo a sua aparência. Todos estes fatores têm que entrar em consideração na projeção de um objeto para impressão 3D. (ProtoLabs Networks, s.d; Ultimaker, s.d; MakerVerse, 2024)

O designer, enquanto mediador, pode e deve usar as ferramentas que tem ao seu dispor para tirar partido destas desvantagens revertendo-as no próprio projeto. Desta forma, contribuindo positivamente para a panóplia de objetos disponíveis nestes mercados, desenhando produtos que ofereçam vantagens claras e pragmáticas. Ao projetar objetos em que as desvantagens mencionadas são consideradas e guiam o projeto e o resultado são produtos que um utilizador ou o próprio designer possam facilmente imprimir em casa, o design apresenta-se como um método crucial para o desenvolvimento positivo desta tecnologia, ao passo que a tecnologia também pode reforçar a posição autónoma do designer enquanto auto-produtor.

5. Produção

Recuperação

Restos

Impressão 3D

Recuperação

Na primeira linha de exploração foram analisados dois projetos, um feito na licenciatura em Design Industrial e outro no mestrado em Design de Produto.

Procurou-se melhorar os projetos tecnicamente através da sua repetição, na tentativa de ampliar os interesses do autor sobre os processos de fabrico e técnicas de produção. A seleção de dois projetos desenvolvidos em momentos diferentes do percurso académico deve-se ao facto de partirem de contextos muito diversos, reveladores de diferentes áreas de interesse desenvolvidas pelo autor.



Fig.43
Objetos resultantes do primeiro exercício

Sistema Expositivo

O primeiro projeto é um sistema expositivo, elaborado na UC de Projeto de Design Industrial III, que serviria para expor uma peça da marca VICARA. Funciona através da rotação de dois braços sobre um prumo central. Nas pontas de cada braço existe um prato. Num dos lados coloca-se o objeto a expor e no outro coloca-se peso para equilibrar o sistema. Empurrando o lado do peso, os braços rodam e o objeto move-se podendo ser visto de diferentes ângulos e a diferentes distâncias.



Fig.44

Sistema expositivo com objeto exposto



Fig.45
Sistema expositivo com livro exposto



Fig.46

Lixamento da soldadura

Originalmente este sistema foi elaborado recorrendo às ferramentas básicas da serrelharia do pai do autor. Por se tratar, na altura da pandemia, de um período de ensino online e com acesso limitado a materiais foram usados materiais encontrados na oficina. Sobras de tubos metálicos e um balde de tinta vazio, materiais suficientes para construir o sistema e testar o seu funcionamento. Já para o contexto desta investigação, recorreu-se à oficina de metais da ESAD.CR. Foi utilizado tubo de aço redondo e chapa para a construção do sistema.



Fig.47

Sistema expositivo original

A utilização de ferramentas como o torno de precisão para o encaixe dos rolamentos e o corte a laser da chapa foram cruciais para elaborar um protótipo mais preciso do sistema. Escolheu-se uma cor neutra para a sua pintura que acentua e valoriza o objeto a expor, remetendo para o sistema uma simbologia mais mecânica.

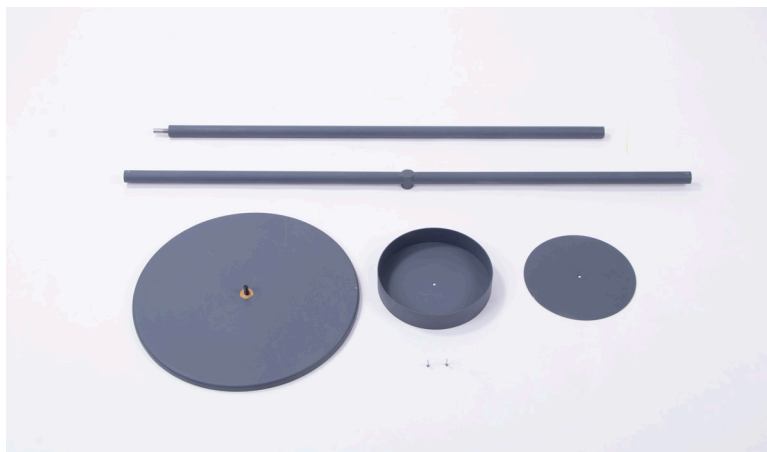


Fig.48
Componentes do sistema expositivo

O resultado é um sistema que com a *performance* do movimento rotativo cria uma determinada atração para ver o objeto exposto e convida a uma certa interação com o empurrar do peso para aumentar ao movimento. A recuperação do projeto permitiu explorar o trabalho com metais e identificar interesses como o trabalho com chapa, que iriam ser utilizados mais tarde no projeto final.



Fig.49
Colocação do contra-peso

Andorinha

O segundo projeto foi o banco Andorinha, que surgiu como um desafio autoproposto já durante o período curricular do mestrado. O objetivo inicial partiu da construção de um banco com recurso apenas a uma tábua e sem o uso de qualquer junção por parafusos ou cola, usando somente a precisão do longo encaixe do malhete de cauda de andorinha. O resultado é um banco, constituído por 4 peças (assento, pernas e travessa), que apesar de poderem ser desencaixadas se revelaram ser bastante resistentes e firmes. Partindo deste objecto e procurando novas possibilidades de desenvolvimento no contexto da dissertação surgiu a possibilidade de elaborar outras versões do banco utilizando a mesma lógica formal e construtiva, alterando somente algumas das suas dimensões.



Fig.50
Banco Andorinha



Fig.51
União dos componentes

A primeira foi uma versão alta, adaptando o banco para uma utilização com mesas ou balcões altos.



Fig.52
Banco alto



Fig.53
Banco alto

A seguinte modificação foi o aumento da sua largura, permitindo acolher mais do que um utilizador.



Fig-54
Banco comprido



Fig.55
Banco comprido



Fig.56
Banco comprido



Fig.57
Detalhe construtivo

Ainda partindo da solução construtiva e ampliando as potencialidades observadas neste projeto pensou-se desenvolver um novo objeto que tirasse partido do próprio encaixe. Neste cabide de parede a peça principal, que é fixa à parede tem uma série de encaixes negativos nos quais é possível fixar vários componentes com diferentes funções. Ganchos para pendurar roupa, prateleiras e caixas para guardar pequenos objetos.

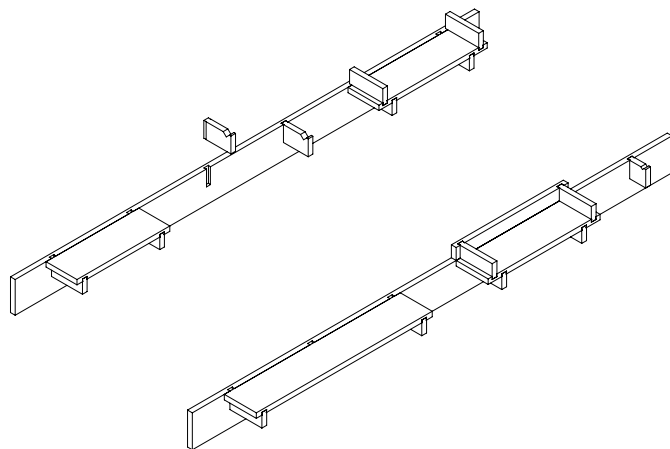


Fig.58

Isometria do cabide de parede

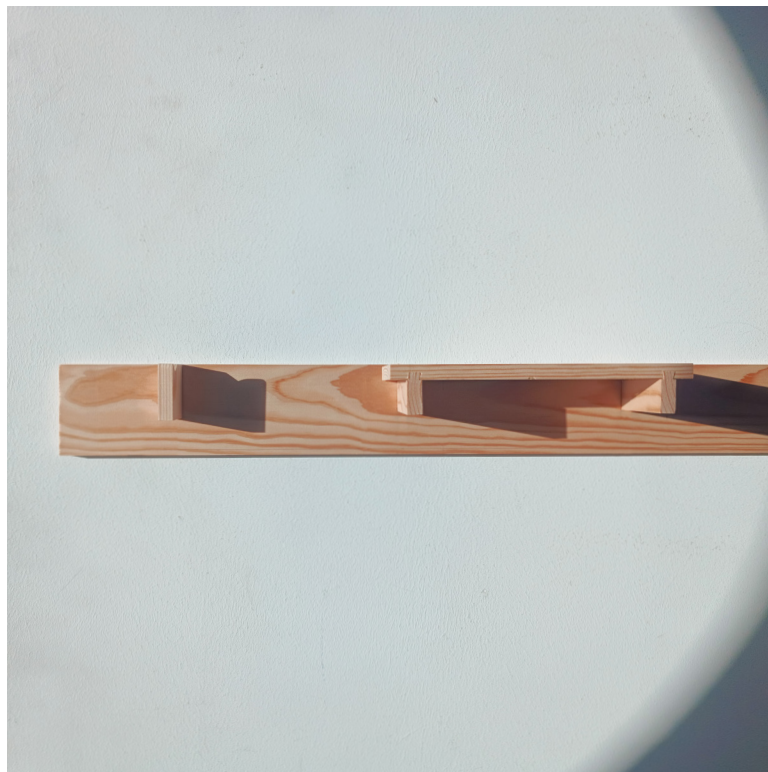


Fig.59

Cabide de parede

Observações - pós-produção

Os objetos desenvolvidos nesta primeira linha exploratória permitiram uma aproximação ao trabalho oficial e a exploração de vários interesses, como a metalomecânica e marcenaria, ao mesmo que se explorou o desenvolvimento de projetos anteriores com o objetivo de os melhorar ou ampliar.

Assim, foi possível consolidar o interesse na metalomecânica, pois com a construção do sistema positivo foi possível explorar equipamentos e técnicas como o torno de precisão, a calandragem de chapa e a soldadura. Particularmente o trabalho com chapa revelou ser mais interessante para próximas explorações na lógica da auto-produção.

A segunda exploração consolidou também o interesse em trabalho de carpintaria e marcenaria. Ao aumentar à coleção do banco Andorinha, numa estratégia que procurava dinamizar as possibilidades do objeto e da sua construção, pode-se reafirmar o interesse por ligações e encaixes e do trabalho com madeira em geral, que seriam uma mais-valia na realização de produtos auto-produzidos em madeira.

No segundo objeto explorado percebeu-se que a madeira revela ser o material mais interessante de trabalhar numa lógica de auto-produção, por ser um material acessível e de fácil transformação e por isso ser muitas vezes usada no contexto do artesanato e do *craft*. O material foi também relativamente mais fácil de trabalhar comparando com o metal. Não obstante, o trabalho com chapa foi também interessante do ponto de vista de transformar a chapa através de operações simples como calandragem ou quinagem num objeto utilitário.



Fig.60

Teste de encaixe no protótipo original



Fig.61

Soldadura do prumo principal

Restos

Na segunda linha de exploração pensou-se em desenvolver objetos partindo de um conjunto muito alargado de sobras de materiais, que foram sendo guardados ao longo do percurso académico. Este conjunto por si só e pela sua diversidade continha um enorme potencial de desenvolvimento de novos objetos. Quase funcionando como um kit de construção. Uma das premissas impostas para este desenvolvimento foi a gestão das operações de transformação destas mesmas sobras, reduzindo para o mínimo a quantidade de operação de transformação dos mesmos.

Ao usar bocados de material diversos, prevê-se uma estratégia de trabalho onde as operações terão que ser mais calculadas e pensadas. Ao impor limites materiais, propõe-se o trabalho da criatividade para conseguir retirar produtos desses materiais. A auto-produção serve como a melhor maneira de explorar esta estratégia produtiva.



Fig. 62
Objetos resultantes do exercício

Começou-se por explorar a organização das sobras no chão de uma sala com o objetivo de melhor identificar todos os tipos de materiais, bem como da sua organização por categorias.

Entre madeira e derivados, bocados de chapa, perfis e vidro e outros restos, selecionou-se apenas alguns materiais por uma questão de pragmatismo. Procedeu-se então ao desenvolvimento de 5 explorações.

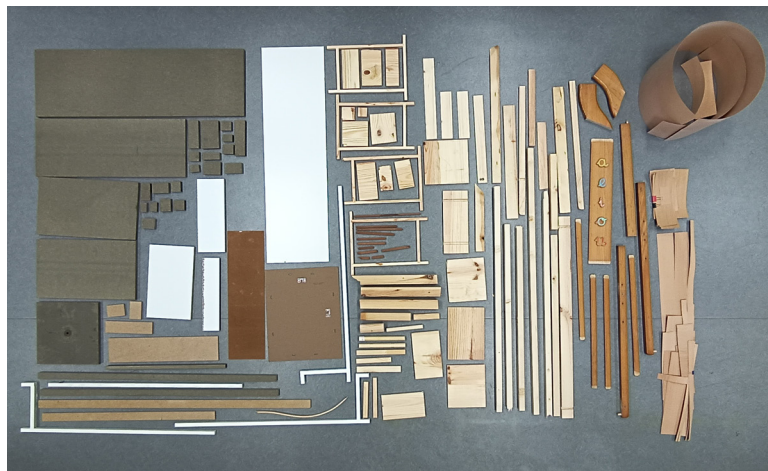


Fig.63
Restos de várias peças de madeira e derivados de madeira

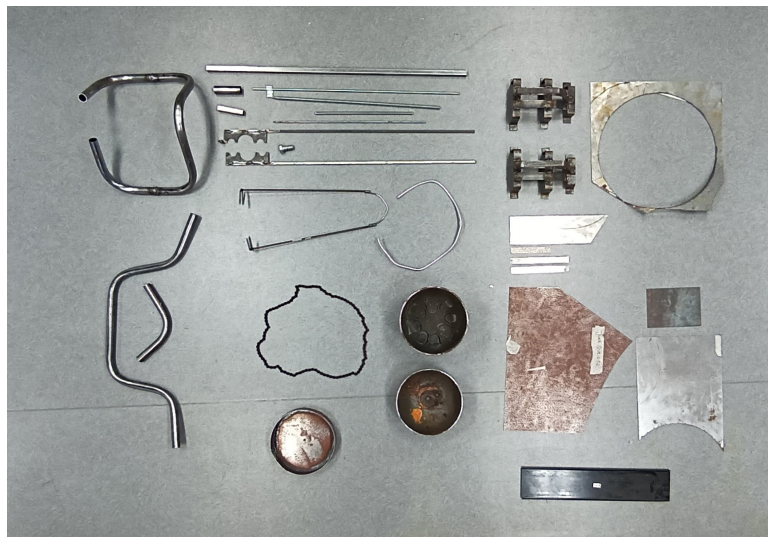


Fig.64
Vários elementos metálicos de diferentes tipo de metal

Banco e Mesa de Apoio

Um dos primeiros objetos desenvolvidos foi um banco e uma mesa de apoio em Valchromat. Tendo em conta as características do material, como a sua cor e as dimensões das placas, desenvolveram-se estes objetos de modo que fossem planos e retos, fazendo sobressair a cor do material.



Fig.65

Banco e Mesa de apoio em Valchromat

Os cortes também foram pensados de modo a serem simples e a sua construção resistente. A zona do encaixe da cavilha foi aumentada com objetivo de realçar o que muitas vezes fica oculto e evidenciando o sistema construtivo do objeto. As linhas retas e forma depurada dão destaque à cor como uma das principais características do objeto.

Em conjunto com as sombras e áreas expostas dos planos verdes, o realce do encaixe faz contraste de modo a salientar a construção com recurso a técnicas de carpintaria e marcenaria.



Fig.66

Mesa de apoio em Valchromat



Fig.67

Banco em Valchromat



Fig.68
Banco em Valchromat

Organizadores de chapa

Dando continuidade ao trabalho já desenvolvido nas oficinas de metalomecânica pensou-se em desenvolver um conjunto de objetos de uso no escritório.



Fig.69
Tabuleiros de secretária

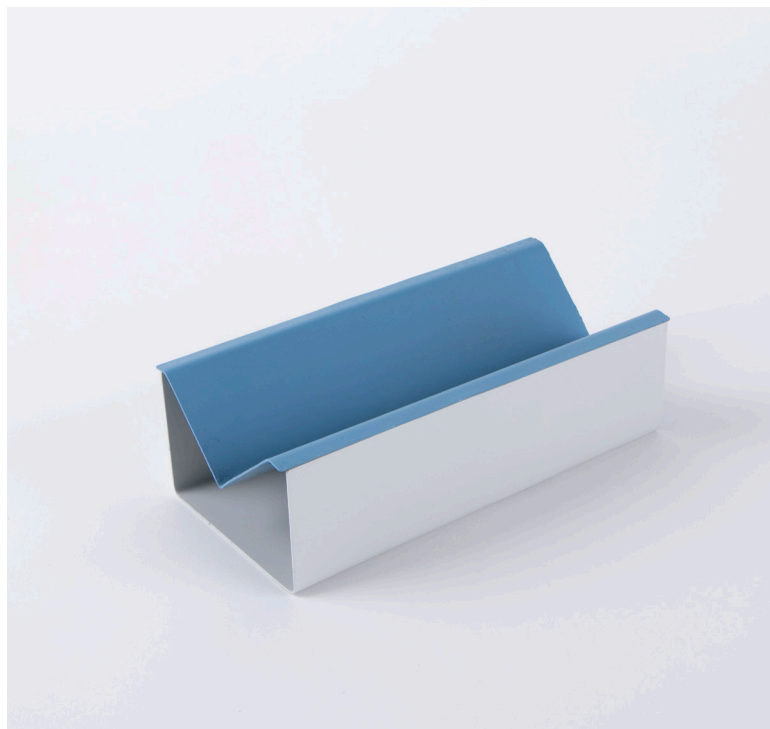


Fig.70
Organizador de secretária



Fig.71
Quinagem

O resultado é um conjunto de 3 peças muito simples, produzidas recorrendo ao corte e quinagem. Estas permitem que com um número reduzido de operações se consiga obter a forma projetada.



Fig.72
Caixa de secretária



Fig.73
Dispensador de fita-cola



Fig.74
Organizador de secretária

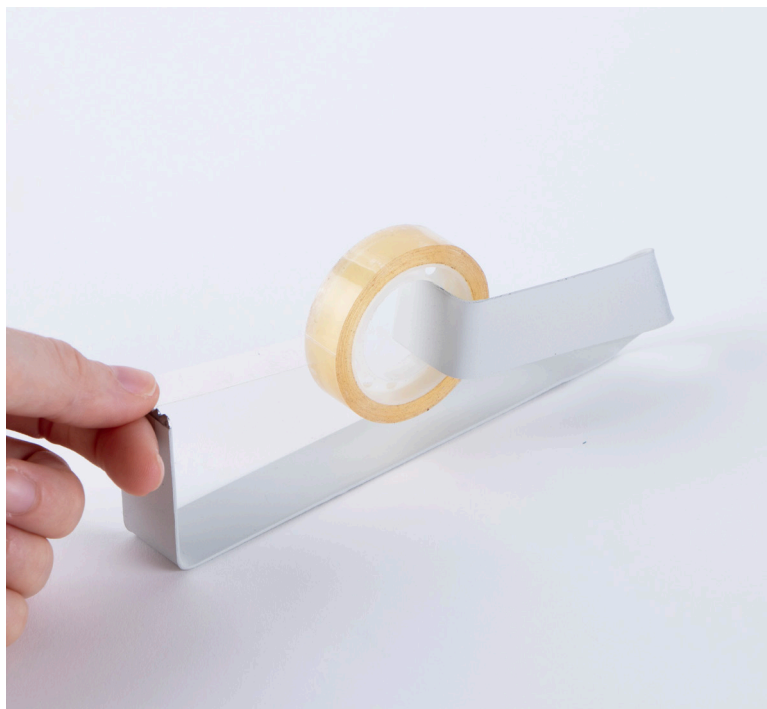


Fig.75
Dispensador de fita-cola

Banco de madeira

Partindo da experiência obtida no desenvolvimento do banco Andorinha procurou-se simplificar a sua construção e montagem, usando para tal uma única peça com cortes calculados e fresagem de rebaixos. O resultado é um banco desmontável, no qual são usados apenas dois parafusos para união das suas várias peças.



Fig.76
Banco de madeira



Fig.77
Componentes do banco



Fig.78
Banco de madeira



Fig.79
Banco de madeira

Moldura e Candeeiro

Os dois últimos objetos surgem de uma lógica de reaproveitamento de partes sobrantes, da produção de outros objetos e que se entendeu numa determinada fase usar como partes de novos objetos.

Na fabricação dos primeiros bancos Andorinha, foi necessário cortar o banco, já montado, com o objetivo de lhe reduzir a profundidade. O resultado sobrente é uma secção do próprio banco que foi adaptado para a função de moldura.



Fig. 80
Moldura

O outro objeto desenvolvido, segundo esta lógica, foi um candeeiro que aproveita como elemento de difusão da fonte de luz uma semi-esfera produzida pelo autor numa formação de sopro de vidro no CENCAL - Marinha Grande. A peça ficou guardada até à altura em que foram realizadas algumas experiências com a passagem de luz e que revelaram o potencial da sua reflexão. O desenvolvimento formal e técnico, do suporte onde está recolhida a fonte de luz, foi relativamente evidente, permitindo que a semi-esfera fosse rodada de modo a permitir diferentes reflexões.



Fig.81
Candeeiro



Fig.82
Candeeiro

Observações - pós-produção

O contexto desta linha de exploração partiu da recolha compulsiva de materiais por parte do autor ao longo do seu percurso académico. A própria criação deste acervo de materiais, que já antecedia o início desta dissertação, partiu do princípio de que eventualmente os mesmos iriam ser usados para futuros projetos pessoais semelhantes aos objetos desenvolvidos.



Fig.83

Corte das cavilhas no mobiliário de Valchromat

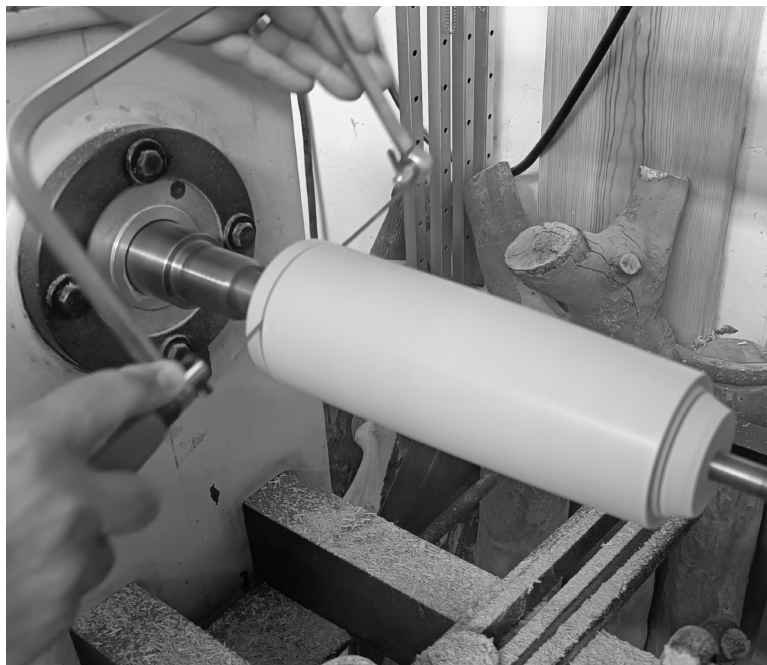


Fig.84

Torneamento da base do candeeiro

A limitação, condicionada pelo uso das sobras, demonstrou ser um fator fundamental para o aprofundar de competências criativas. Também o facto de usar matéria-prima sobranante e o projeto ser pensado para a auto-produção reforça a sua lógica sustentável.



Fig.85
Quinagem do suporte de fita-cola com recurso a duas peças de Valchromat



Fig.86
Componentes do banco de madeira a serem furados

Impressão 3D

Na terceira, e última linha de exploração utilizou-se a impressão 3D como meio de auto-produção. Esta linha surgiu após a entrada do autor como bolsheiro de investigação do LiDA, no qual pôde ter um acesso mais frequente e mais a profundado do que já tinha área tecnológica. Reconhecendo à impressão 3D uma enorme liberdade construtiva, foram desenvolvidos vários objetos que demonstram o crescente potencial da cultura *Maker* e DIY, como meio de produção doméstico e a sua capacidade de dispersão da produção pelos utilizadores e designers auto-produtores.

Num primeiro momento, foram desenvolvidos produtos impressos em 3D que que funcionam como acessórios de um objeto de uso diário: um estojo de lápis da marca japonesa MUJI. Este contentor tem, na sua parte superior, um rebordo onde encaixa uma tampa que o fecha. Foi precisamente da análise desta função de encaixe, que se pensou desenvolver uma série de outros objetos que lhe acrescentasse funções. Tratou-se de desenvolver acessórios que ampliassem a funcionalidade do estojo. A qualidade da impressão 3D permite, neste caso, a criação de objetos muito específicos e de utilização particular.

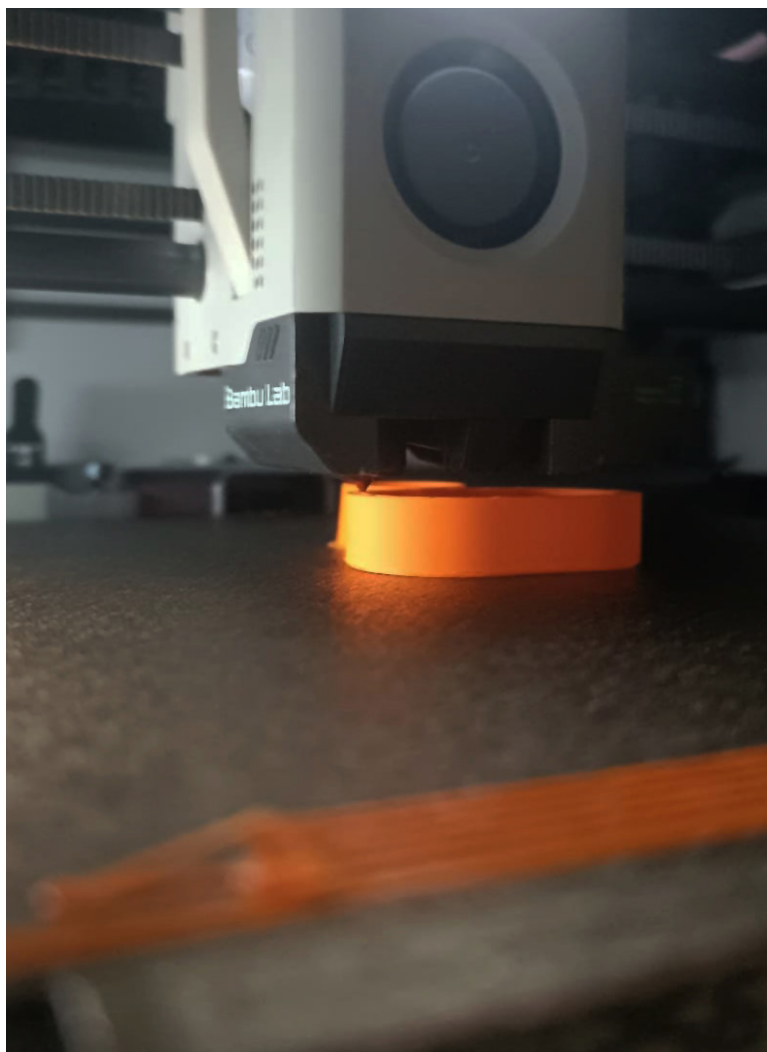


Fig.87

Impressão de acessório

Num segundo momento, desenvolveram- objetos que juntavam a impressão 3D com uma técnica de produção industrial mais tradicional, como a estampagem. Foram desenvolvidos objetos nos quais a impressão 3D foi utilizada para produzir determinadas peças, mas também usada para a fabricação de ferramentas de produção do próprio objeto.

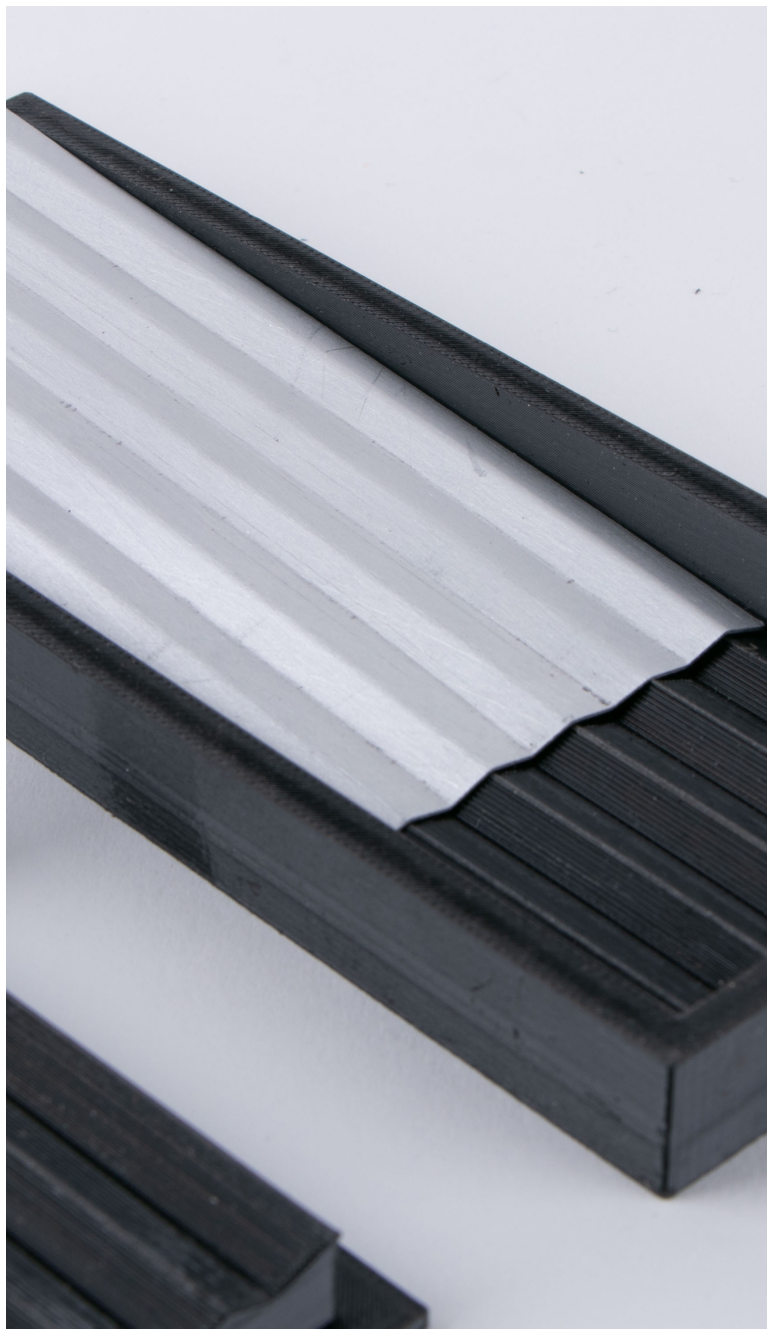
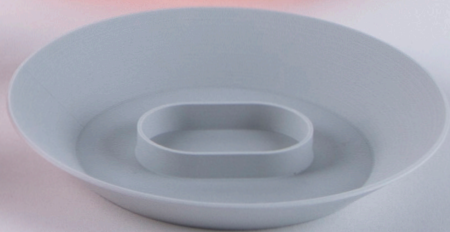


Fig.88
Molde de estampagem impresso em 3D



Fig.89
Acessórios impressos em 3D



Uma das grandes vantagens da fabricação aditiva doméstica é a personalização e adaptação a contextos pessoais próprios. Isto é, poder usar o facto de poder construir produtos acabados num curto espaço de tempo e com um determinado controlo para adaptar objetos existentes ou produzir objetos adaptados a situações do dia-a-dia do utilizador da máquina.

A primeira abordagem ao nível do projeto, na qual foi explorada a impressão 3D, foi a exploração de um conjunto bastante extenso de acessórios de encaixe num estojo de lápis em polipropileno translúcido da marca MUJI. Como já referido, existe no rebordo superior do estojo um relevo para encaixe de uma tampa. Partindo desta particularidade foram desenvolvidos uma série de acessórios para este objeto, ampliando assim as suas funções. O primeiro a surgir foi um outro contentor, com um comprimento mais reduzido, no qual se podem guardar objetos de pequena dimensão. A impressão deste primeiro acessório foi impulsionadora de novos e mais elaborados acessórios que iram proporcionar novos modos de utilização deste objeto.

O facto de se tratar de um estojo, no qual são guardados uma série de objetos com funções muito específicas, como se de uma caixa de ferramentas se tratasse, aponta para o desenvolvimento dos acessórios numa lógica de coleção. Fazendo este parte integral de um todo e com o mesmo tipo de linguagem, seguindo a matriz do que poderia ser a própria linguagem minimal da marca.



Fig.90

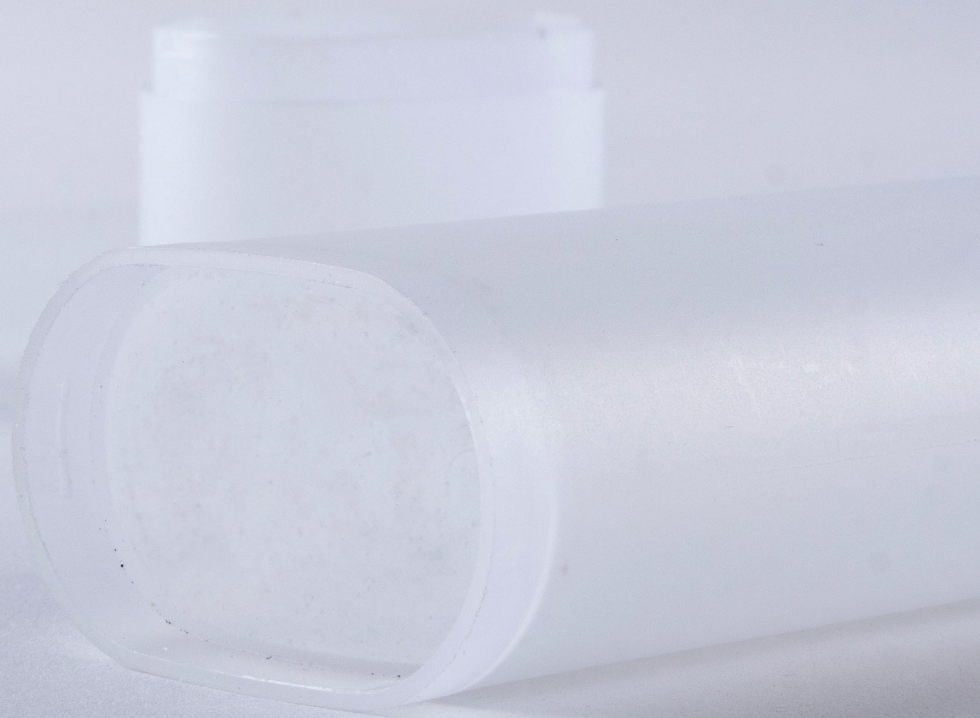


Fig.91
Pormenor do encaixe que permite a fixação de vários acessórios



Fig.92

Contentor. Primeiro acessório a ser desenvolvido

Uma série desses acessórios têm um objetivo simples: criar espaço extra para colocar pequenos objetos (borrachas, clips, elásticos, entre outros). Variam de dimensão e forma de organização, mas a clareza da função mantém-se. Foram pensados para encaixar no estojo como acessórios simples e intuitivos, que propõe diferentes maneiras de armazenar dentro do estojo.



Fig.93
Contentor



Fig.94
Extensor



Fig.95
Contentor divisível



Fig.96
Contentor gaveta

Pensando em atribuir novas funções ao estojo foram desenvolvidos objetos que propõem novos usos num contexto de uso escolar ou de escritório. Foram pensados acessórios como um afia-lápis, depósito de lâminas de X-Acto usadas, e encaixes para folhas, acessórios que permitem ampliar a sua funcionalidade.



Fig.97
Afia-lápis com depósito



Fig.98
Afia-lápis com depósito



Fig.99
Depósito para lâminas usadas de X-acto



Fig.100
Vários encaixes para folhas

Numa fase seguinte pensou-se na forma de alterar o estojo num objeto de secretária. Numa das versões, ao ser adicionada uma base transforma-se o estojo num porta-canetas com tabuleiro que serve de contentor para pequenos objetos. Na outra versão o encaixe entre a base e o estojo tem um ângulo que ajuda a sua utilização.



Fig.101
Tabuleiro



Fig.102
Base

Dando continuidade à lógica de juntar mais funções ao estojo foram desenvolvidos mais dois acessórios. Um que continua inserido no contexto de escolar ou de escritório com a adição de um elemento com fita-métrica.



Fig.103
Fita-métrica

O segundo trata-se de um organizador para uma chave de parafusos e respectivas ponteiros, que se insere num contexto mais oficial.



Fig.104
Suporte para chave de parafusos e
ponteiros

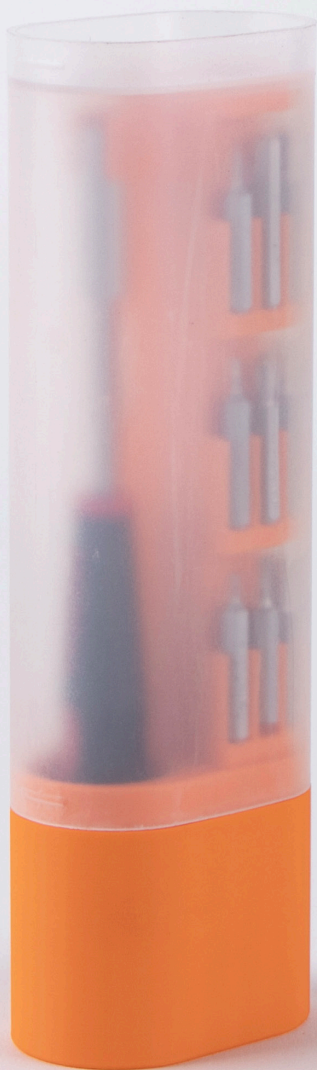


Fig.105
Suporte para chave de parafusos e ponteiros

Outro acessório, que apesar de pequeno, tem a função de ampliação do estojo. Esta união permite por exemplo ligar dois estojos duplicando a sua capacidade ou funcionando como elemento de ligação entre os vários acessórios desenvolvidos.



Fig.106

Peça de união

O acessório para o qual foi necessário ter um desenvolvimento mais complexo tecnicamente foi o candeeiro. A tampa do estojo, pelo facto de ser translúcida, foi pensada como elemento que poderia interagir com uma fonte de luz. Após vários testes foi iniciado o desenvolvimento de um corpo no qual se encaixa a tampa. Trata-se de um elemento com uma dimensão igual à caixa do estojo no qual são integrados todos os elementos mecânicos e de suporte aos elementos eléctricos. Para a impressão do botão foi usado o conceito de *compliant mechanism*. Trata-se de um princípio de mecanismo que usa a deformação e elasticidade do material para operar em vez de recorrer a junções mecânicas como parafusos. (BYU, s.d.). Esta técnica permitiu desenvolver um comportamento mecânico repetível e preciso, usando apenas a impressão 3D. Foi ainda desenvolvido um difusor que se encaixa na tampa do estojo e que pode ser usado para reduzir a intensidade e direção da luz numa situação de luz de presença ou ambiente.



Fig.107
Candeeiro



Fig.108
Candeeiro com difusor

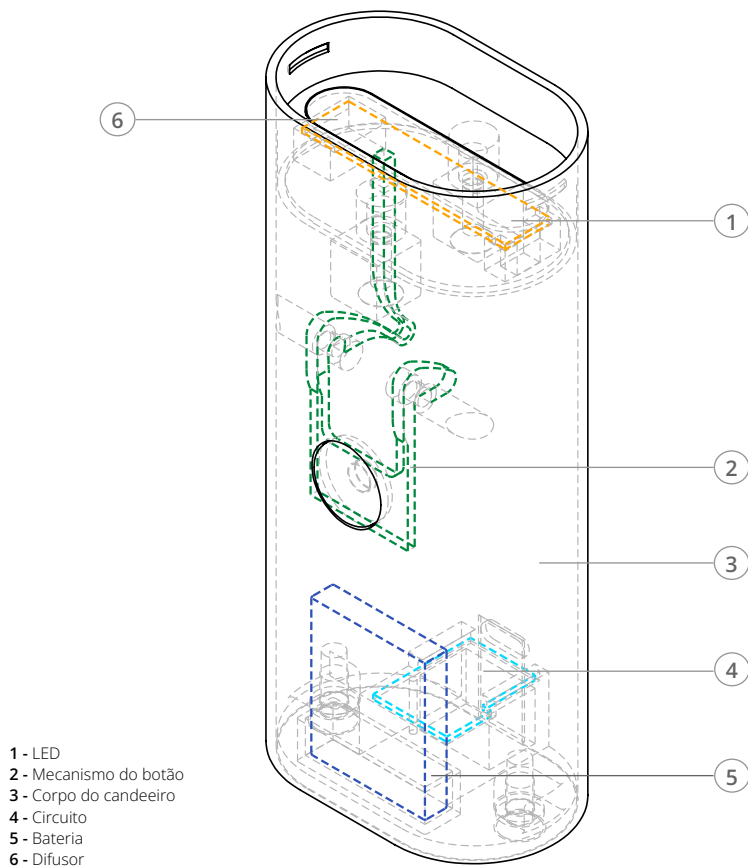


Fig.109

Diagrama dos vários elementos que constituem o candeeiro

Para esta fase da exploração, utilizou-se a tecnologia da impressão 3D, pela sua capacidade de produzir elementos com grande rigor dimensional e grande qualidade de acabamento. Como a impressão 3D é um método de produção doméstico, permite a fabricação de acessórios ou objetos que pratiquem uma função específica e que sejam adaptações feitas pelo utilizador a situações que identifica como potenciais campos para a produção de objetos deste tipo.



Fig.110
Elementos do estojo

Chapa

Estes próximos objetos foram desenvolvidos recorrendo à impressão 3D. No entanto a impressão é aqui usada, não só como processo construtivo das próprias peças, mas como um meio auxiliar da sua construção, como as ferramentas. Trata-se de envolver introduzir a impressão 3D em processos da indústria tradicional, de forma a trazer para novas mais-valias para o contexto da auto-produção.

As ferramentas desenvolvidas foram construídas em impressão 3D e funcionavam como moldes (molde e contramolde) com o objetivo de prensar chapa de alumínio com uma estampagem específica e rigorosa, recorrendo à pressão de torno ou grampos



Fig.111

Colocação da chapa para prensagem



Fig.112

Prensagem de um molde
impresso em 3D

Relógio

O primeiro produto desenvolvido, empregando esta técnica foi um relógio de parede que é composto por cinco elementos: caixa, mecanismo, anel, mostrador e ponteiros. O mostrador foi construído a partir de uma chapa cortada a laser que foi prensada com o auxílio de um molde de duas partes, impresso em 3D. Os vários elementos que constituem o relógio são de encaixe, permitindo a sua fácil substituição.



Fig.113

Relógio de 200 mm Ø



Fig.114
Relógio de 200 mm Ø



Para ligar o mecanismo ao relógio foi desenvolvido um adaptador, que por sua vez permite a fixação do relógio à parede. A caixa, o anel e os ponteiros foram impressos em 3D, o que permite serem impressos em diferentes cores.



Fig.115
Componentes do relógio
de 200 mm \varnothing



Fig.116
Relógio de 200 mm \varnothing visto de trás

A sua construção permite que haja uma diferente versão em que são usados unicamente o mecanismo, mostrador e os ponteiros. Os diferentes elementos, que constituem o relógio, são facilmente desmontadas, o que permite a sua troca ou reparação.



Fig.117

Relógio de 200 mm \varnothing sem caixa



Fig.118
Componentes do relógio
de 150 mm Ø



Fig.119
Relógio de 150 mm Ø

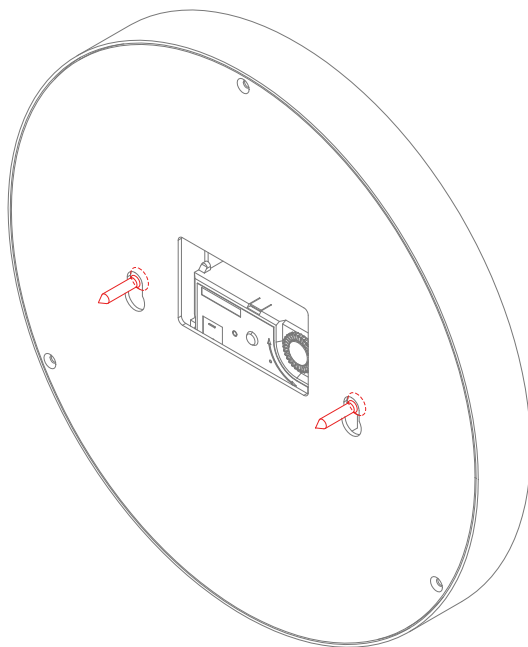


Fig.120
Isometria exemplificativa da montagem
do relógio com caixa, na parede

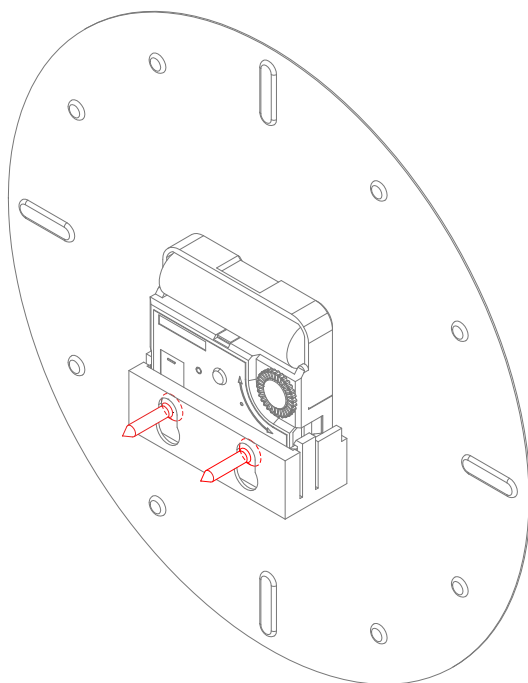


Fig.121
Isometria exemplificativa da montagem
do relógio sem caixa, na parede

Triângulos

O segundo projeto que surgiu, da exploração da conformação de chapa de alumínio, próxima de um processo industrial, foi um sistema de organizadores de secretária compostos por elementos de chapa com perfil triangular e vários componentes impressos em 3D.

Foram desenvolvidos quatro dimensões de perfis e os componentes. Uns que funcionam como elementos de ligação e outros como contentores que pousam sobre os perfis triangulares.

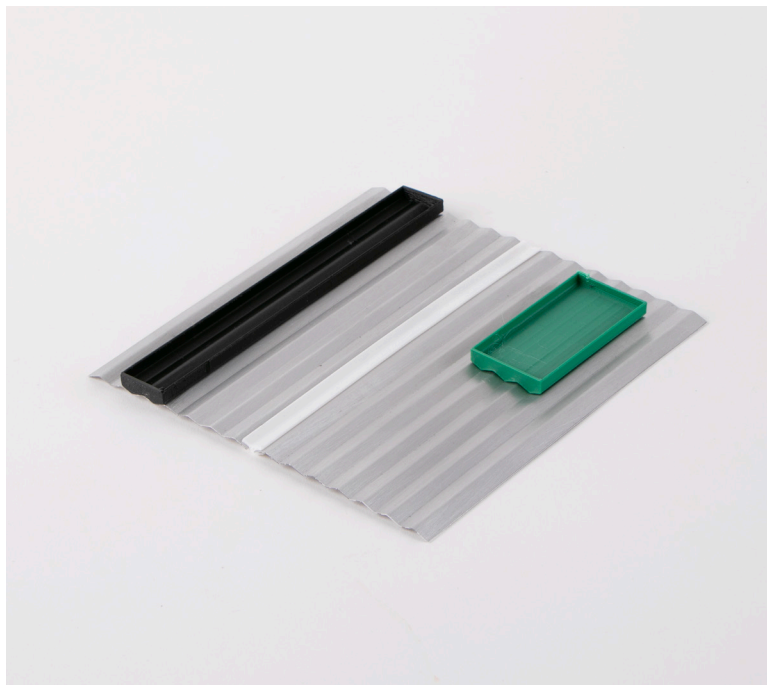


Fig.122
Organizadores de secretária compostos por elementos em chapa conformada e componentes impressos em 3D

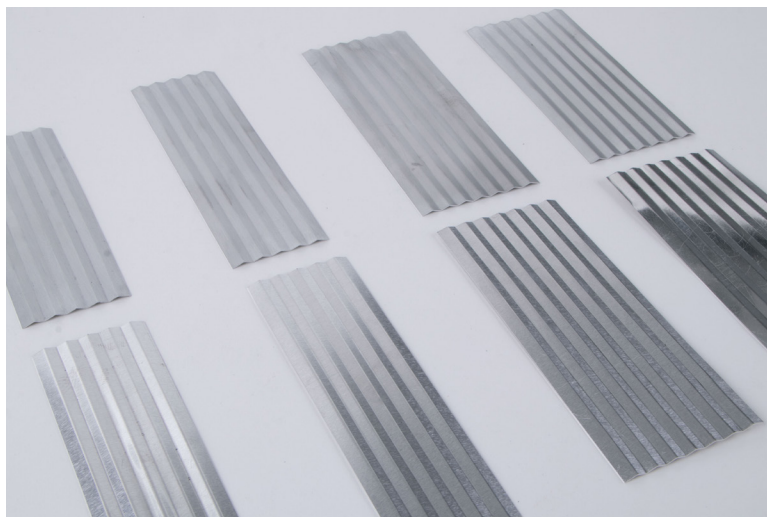


Fig.123
Quatro dimensões de chapa conformada com acabamento natural e escovado



Fig.124

Porta-lápis composto por elementos em chapa e componentes impressos em 3D



Fig.125

Organizadores de secretária compostos por vários elementos em chapa e componentes impressos em 3D

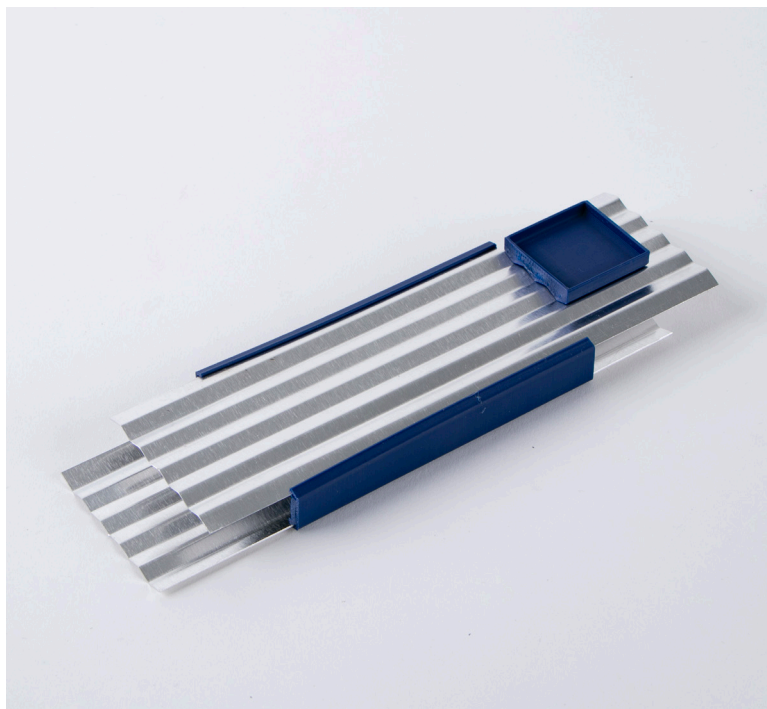


Fig.126

Organizadores de secretária compostos por vários elementos em chapa e componentes impressos em 3D

Os moldes para a execução da estampagem foram produzidos em PETG (Polietileno Tereftalato Glicol), um filamento mais resistente mecanicamente e que confere aos moldes um melhor comportamento na conformação das várias dobras numa única prensagem.

O resultado foi o desenvolvimento de um conjunto de elementos que se podem ligar entre si, e que funcionam como um sistema a ser usado num contexto de escritório.



Fig.127
Moldes para prensagem da chapa

Observações - pós-produção

Os objetos desenvolvidos nesta última linha de exploração funcionam como reforço da vontade de desenvolvimento de produtos numa lógica de auto-produção. A impressão 3D aponta novos caminhos para uma maior autonomia do designer e do consumidor face à indústria. Tem as suas próprias condicionantes de projeto, que podem e devem ser mitigadas pelo designer. As suas qualidades de disseminação da produção, democratização de uma tecnologia produtiva e a liberdade oferecida pela tecnologia, mostram-se como um campo exploratório valioso para os designers e para a auto-produção.

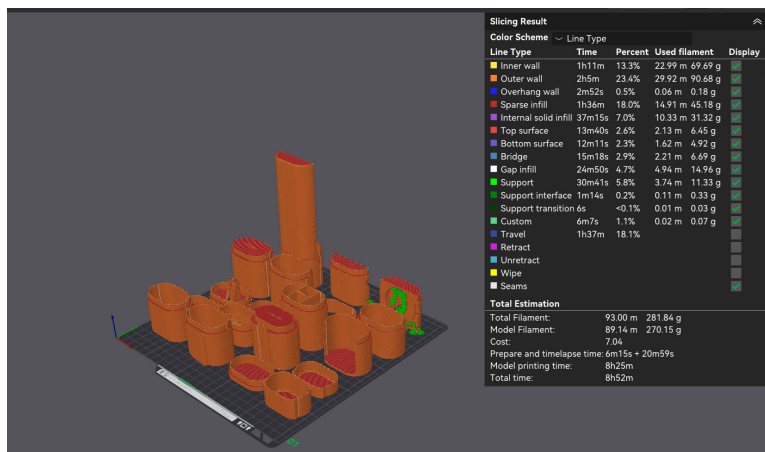


Fig.128

Preparação no programa Bambu Studio dos vários elementos para impressão

Procurou-se o desenvolvimento de produtos que pudessem ser fabricados e comercializados pelo autor, ou prever a comercialização dos seus ficheiros digitais. Acima de tudo, procurou-se nesta última linha de exploração contribuir de forma proativa para o crescimento da auto-produção alavancada pela crescente utilização das impressoras 3D domésticas, e contribuir igualmente para a sua perceção enquanto meio de qualidade construtiva e projetual.

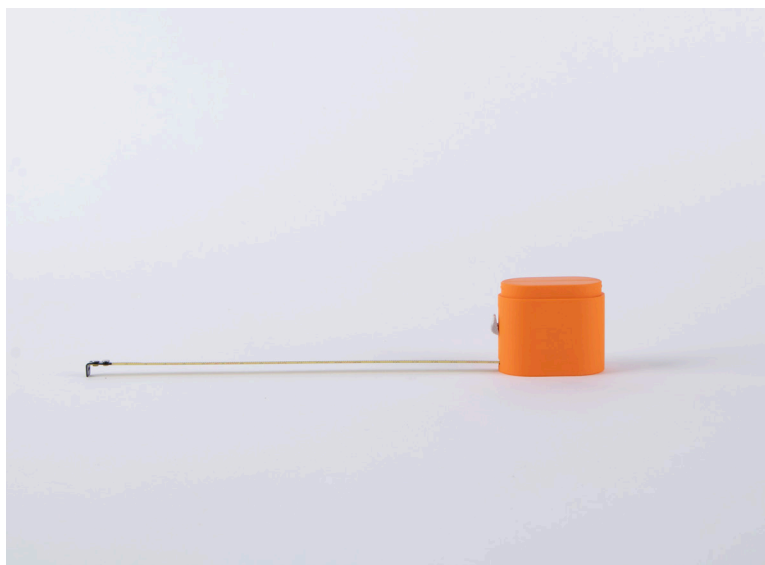


Fig.129

Fita-métrica



Fig.131
Testes de prensagem de chapa

Os projetos nos quais é usado o processo de prensagem são reveladores de novas utilizações e possibilidades no uso da impressão 3D, neste caso como uma técnica de construção de ferramentas de produção mais tradicional.

Podemos então encontrar nesta tecnologia um novo caminho para a autonomia do auto-produtor face à industrial tradicional. Um designer auto-produtor poderá recorrer a esta tecnologia que lhe permitirá produzir objetos de uma forma rápida e com resultados satisfatórios, oferecendo uma maior liberdade do que nas técnicas de produção tradicionais ou artesanais. O objetivo não é a substituição destas técnicas, mas sim ser entendida como um possível complemento e uma aproximação de uma tecnologia digital ao universo *craft*.



Fig.132
Moldes de prensagem usados

6. Considerações finais

Conclusão - De volta à primeira pessoa
E depois?

Conclusão - De volta à primeira pessoa

O desenvolvimento desta dissertação começou da minha inquietação pessoal, que passou para o centro do projeto. O meu modo de estar no mundo passa por estar num “alerta projetual” constante. Esta inquietação já existia antes do meu percurso académico se ter iniciado. As diferentes fases deste percurso funcionaram como marcos que acentuaram este modo de estar. E também neste percurso a inquietação foi sendo treinada e orientada para o projeto.

Esta energia foi sempre canalizada, para além dos projetos académicos, para pequenos projetos pessoais e experiências constantes. Acima de tudo interessa-me projetar e construir e o projeto da dissertação pareceu-me ser a melhor forma de canalizar esta inquietação.

O projeto da dissertação foi fundamental para analisar o papel do designer enquanto ator na indústria, mas sobretudo foram pensadas formas e formulas de dar ao designer ferramentas para poder produzir os seus produtos alcançando uma maior autonomia técnica e em última instância económica. O trabalho como monitor nas oficinas da ESAD.CR não é alheio à continua exploração técnica e uso das oficinas de madeiras e metais para o desenvolvimento de experiências e projetos pessoais. Os vários objetos construídos nesta fase foram fundamentais para a criação de um sentimento de conhecimento e controlo destas tecnologias. .

A entrada no LiDA possibilitou o aprofundar do meu conhecimento técnico na impressão 3D e de uma tomada de consciência que esta poderá levar a uma autonomia na produção. A facilidade em construir objetos num curto espaço de tempo, a capacidade de alargar a cadeia de produção e o o o facto de tudo isto poder ser realizado numa lógica doméstica são razões suficientes para que a impressão 3D seja uma das formas de produção que podem tornar o designer, nos dias de hoje, num auto-produtor.

E depois?

Os vários produtos desenvolvidos no decorrer da dissertação representam bem esta ideia de autonomia. Sejam produzidos com base nas tecnologias mais tradicionais, seja com recurso às novas tecnologias, ou mesmo da combinação das duas, estes produtos são fruto de uma exploração na qual se repensaram os modelos e se exploram as oportunidades trazidas pela Nova Revolução Industrial, na qual há certamente muito espaço para a inquietação.



Fig.133

O autor, a trabalhar em algum projeto

7. Referências

Referências bibliográficas

Bibliografia consultada

Índice de figuras

Referências Bibliográficas

Livros

- Anderson, C. (2012). *Makers : the new industrial revolution*. Crown Business.
- Dougherty, D. (2016). *Free to Make*. North Atlantic Books
- Fiell, C., & Fiell, P. (2001). *Design do século XX*. Taschen.
- Hass, A. (2015). William Morris and the Arts & Crafts Movement . In *Graphic Design and Print Production Fundamentals*. BCcampus.
- Hatch, M. (2014). *The maker movement manifesto : rules for innovation in the new world of crafters, hackers, and tinkerers*. McGraw-Hill Education.
- Hella Jongerius, Schouwenberg, L., Nollert, A., Boom, I., & Neue Sammlung, Staatliches Museum Für Angewandte Kunst (Bavaria, Germany. (2018). *Beyond the new : on the agency of things*. Koenig Books.
- Heskett, J. (1980). *Industrial Design* (pp. 26, 100). New York : Oxford University Press.
- MacCarthy, F. (2015). *William Morris: A Life for Our Time*. Faber & Faber.
- Maldonado, T. (2020). *Design Industrial* (pp. 11, 77). Edições 70. (originalmente publicado em 1991)
- Mari, E. (2002). *Autoprogettazione?* (pp. 33, 35). Corraini. (originalmente publicado em 1974)
- Meggs, P. B., & Purvis, A. W. (2009). *História do design gráfico* (pp. 218–219). Cosac Naify.
- Morris, W., Longmans, Green, And Co, & C. Whittingham And Co. (1903). *Arts and crafts essays* (pp. 26–27). Longmans, Green And Co., London. (originalmente publicado em 1893)
- Naylor, G. (1971). *The Arts and Crafts Movement: A story of its sources, ideals and influence on design theory* (pp. 106–107, 148). MIT Press (MA).
- Parry, L., And, V., & Moss, G. (1989). *William Morris and the Arts and Crafts Movement : a design source book* (pp. 10, 13–14). Portland House.
- Rawsthorn, A. (2018). *Design as an attitude* (C. Dirié, Ed.; 2nd ed., pp. 38–49). Jrp/ Ringier.
- Renny Ramakers, & Gijs Bakker. (1998). *Droog Design : Spirit of the Nineties*. 010 Publishers.
- Sennett, R. (2009). *The Craftsman* (pp. 294–295). Penguin. (originalmente publicado em 2008)
- Yanagi, S. (2018). *The Beauty of Everyday Things*. Penguin Books.

Tese de Doutoramento

- Silva Dias, P. J. J. (2015). *Design e Auto-produção: Novos paradigmas para o design de artefactos na sociedade pós-industrial: A contribuição das tecnologias digitais* [Tese de Doutoramento].
<https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10451/17815>

Artigos científicos

Ayala-Garcia, C., Scalabrini, M., & Cohen, N. (2024). DIYR: The Do-It- Yourself- Revolution. *DIID*, 1(82).
<https://doi.org/10.30682/diid8224i>

Bevir, M. (1998). William Morris: The Modern Self, Art, and Politics. *History of European Ideas*, 24(3), 175–194.
[https://doi.org/10.1016/s0191-6599\(98\)00017-5](https://doi.org/10.1016/s0191-6599(98)00017-5)

Dénes Palaszko, Németh, A., Gréta Török, Bálint Vecsei, Boldizsár Vánkos, Elek Dinya, Judit Borbély, Gyula Marada, Hermann, P., & Kispélyi, B. (2024). Trueness of five different 3D printing systems including budget- and professional-grade printers: An In vitro study. *Heliyon*, 10(5), e26874–e26874.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26874>

Dougherty, D. (2012). The *Maker* Movement. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 7(3), 11–14.
https://doi.org/10.1162/inov_a_00135

Dufva, T. (2017). *Maker* Movement creating knowledge through basic intention. *Techné Series: Research in Sloyd Education and Crafts Science*, 24(2), 129–141.
https://www.researchgate.net/publication/322696323_Maker_Movement_creating_knowledge_through_basic_intention?enrichId=rgreq-a897e679fb9c4f2354978eb0a38df4cc-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzMjY5NjMyMzUzODY1OTc5NjM2NzZmMDBAMTUxNjg2NzI2MTg0OQ%3D%3D&el=1_x_2

Rayna, T., & Striukova, L. (2016). From rapid prototyping to home fabrication: How 3D printing is changing business model innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 102(1), 214–224.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.07.023>

Rosa, J., Ferretti, F., Angela, Panella, F., & Maximilian S.T. Wanner. (2017). Overview of the *Maker* Movement in the European Union. Publications Office of the European Union.
<https://doi.org/10.2760/227356>

Sang, W., & Simpson, A. (2019). The *Maker* Movement: a Global Movement for Educational Change. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(S1), 65–83.
<https://doi.org/10.1007/s10763-019-09960-9>

Endereços Web

About | Ishinomaki Laboratory. (s.d.). Ishinomaki-Lab.org. (accedido a 19/09/2025)
<https://ishinomaki-lab.org/about/>

About Gantri. (s.d.). Gantri. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.gantri.com/about>

An Overview of the Maker Movement – What is It, and Why Now? [Part 2] | Hult International Business School. (2014, April 9). Hult International Business School. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.hult.edu/blog/an-overview-of-the-maker-movement-what-is-it-and-why-now-part-2/>

Ashizawa, K. (2022). Ishinomaki Laboratory | KEIJI ASHIZAWA DESIGN. Keijidesign.com. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.keijidesign.com/en/works/ishinomaki-lab/>

Bambu Lab P1S 3D Printer. (2025). Bambu Lab US Store. (accedido a 19/09/2025)
<https://eu.store.bambulab.com/products/p1s?id=596563853866512385>

Boelen, J. (2019, December 24). Jan Boelen. Designing a New Industrial Revolution - Z33. Z33. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.z33.be/en/artikel/designing-a-new-industrial-revolution/>

Bracke, E. (2025). Manufactuur 3.0. Z33. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.z33.be/en/artikel/manufactuur-3-0/>

Brigham Young University. (s.d.). About Compliant Mechanisms. Compliant Mechanism Research - BYU. (accedido a 19/09/2025)
<https://compliantmechanisms.byu.edu/about-compliant-mechanisms>

Chapman, A. (2022, July 29). The complete history of 3D printing. UltiMaker. <https://ultimaker.com/learn/the-complete-history-of-3d-printing/> (accedido a 19/09/2025)

Chappel, A. (2019). ALCH shop. ALCH Shop. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.alch.shop/shop>

Chappel, A. (2021a). Chappel | Domestika. Domestika. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.domestika.org/pt/chappel>

Chappel, A. (2021b, May 29). I Made these 3d Printed Boxes Even Better + Worktable upgrade. YouTube. (accedido a 19/09/2025)
https://www.youtube.com/watch?v=adi_tjCwbUw

Croci, V. (2011, June 13). Download for Design. Domusweb.it; Domus. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.domusweb.it/en/design/2011/06/13/download-for-design.html>

D.I.Y.R. (s.d.). About / DIYR. DIYR.dev. (accedido a 19/09/2025)
<https://diyr.dev/about/>

Design Milk. (2023, March 8). Gantri's Ian Yang on Making Gorgeous Lighting at a Good Price. Design Milk. (accedido a 19/09/2025)
<https://design-milk.com/dmtv-milkshake-founder-ian-yang-on-making-gorgeous-lighting-at-a-reasonable-price/>

Droog Design. (s.d.). about - droog. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.droog.com/about/>

Droog Design. (2020). Design for Download . Droog Design. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.droog.com/projects/design-for-download/>

F.A.T. Lab. (2012, March 19). The Free Universal Construction Kit. F.A.T. (accedido a 19/09/2025)
<https://fffff.at/free-universal-construction-kit/>

FAQ | OpenStructures. (2024). OpenStructures. (accedido a 19/09/2025)
<https://openstructures.net/faq>

Gantri. (2025, May 23). Gantri - Artful lighting, digitally made. YouTube. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.youtube.com/watch?v=Y-BfDZ3KW-Y>

Greenwood, S. (2025). Spotlight on Ceramicist Curt Hammerly. Denver Life Magazine. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.denverlifemagazine.com/spotlight-on-ceramicist-curt-hammerly/>

Hilal Bahcetepe. (2021, February 8). Pottery Maker: Curt Hammerly. Denver Life Magazine. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.denverlifemagazine.com/pottery-maker-curt-hammerly/>

Introducing William Morris · V&A. (2018). Victoria and Albert Museum; V&A. (accedido a 19/09/2025)
<https://www.vam.ac.uk/articles/introducing-william-morris?srsId=AfmBOoo2CXyTewvMQn504qkxltzAyOztiBK7PaDkuJXqpkBjxaoeqO>

Kasingsing, M. P. (2021, January 10). Made to Last: Ishinomaki Lab - Kanto - Creative Corners. Kanto - Creative Corners. (accedido a 19/09/2025)
<https://kanto.ph/objects/ishinomaki-lab/>

- Kohlstedt, K. (2020, October 22). Free Universal Construction Kit Connects All Kinds of Modular Construction Toys - 99% Invisible. 99% Invisible. (acedido a 19/09/2025)
<https://99percentinvisible.org/article/free-universal-construction-kit-connects-all-kinds-of-modular-construction-toys/>
- Lomé, T. (s.d.). Open Design Now | Why design cannot remain exclusive. [opendesignnow.org](https://www.opendesignnow.org). (acedido a 19/09/2025)
<https://www.opendesignnow.org/index.html%3Fp=461.html>
- MakerVerse. (2024, April 3). Fused Deposition Modeling (FDM) Design Guide | MakerVerse. MakerVerse. (acedido a 19/09/2025)
<https://www.makerverse.com/resources/3d-printing/the-fused-deposition-modeling-fdm-design-guide/>
- OpenSource. (2019). What is open source? Opensource.com. (acedido a 19/09/2025)
<https://opensource.com/resources/what-open-source>
- OpenStructures. Interview with Thomas Lommée - Z33. (2020, February 3). Z33. (acedido a 19/09/2025)
<https://www.z33.be/en/artikel/openstructures-interview-with-thomas-lomme/>
- Our Story | Original Prusa 3D printers directly from Josef Prusa. (s.d.). Prusa3D by Josef Prusa. (acedido a 19/09/2025)
https://www.prusa3d.com/page/our-story_875/
- Pelosi, C. (2021, February 7). 3D printing makes luxury lighting affordable and sustainable – Interview with Ian Yang of Gantri. DesignWanted. (acedido a 19/09/2025)
<https://designwanted.com/gantri-interview-ian-yang/>
- ProtoLabs Network. (2024). How to design parts for FDM 3D printing | Protolabs Network. Protolabs Network. (acedido a 19/09/2025)
<https://www.hubs.com/knowledge-base/how-design-parts-fdm-3d-printing/>
- RARA. (2023). Sobre RARA. (acedido a 19/09/2025)
<https://www.rara-azores.com/sobre>
- Rawsthorn, A. (2021, February 23). Design as an Attitude. The-Nomad-Magazine. (acedido a 19/09/2025)
<https://medium.com/the-nomad-magazine/design-as-an-attitude-aad71b5b6718>
- Ishinomaki Laboratory. (2014, December 2). History of ISHINOMAKI LABORATORY. YouTube. (acedido a 19/09/2025)
<https://www.youtube.com/watch?v=N7ROMvjuCeI>
- Sims, S. (s.d.). Free Universal Construction Kit - Synaptic Lab - works by Shawn Sims + collaborators. Sy-Lab.net. (acedido a 19/09/2025)
<https://www.sy-lab.net/Free-Universal-Construction-Kit>
- The *Maker's* Playbook. (2022, January 7). Ep 209 : Being a Business Owner with Curt Hammerly (No. 209) [Podcast]. The *Maker's* Playbook. (acedido a 19/09/2025)
<https://www.Makersplaybook.com/podcast/curt-hammerly>
- Thing O Matic. (2022). *Makerbot* 3D Printers Wiki; Fandom, Inc. (acedido a 19/09/2025)
https://Makerbot.fandom.com/wiki/Thing_O_Matic
- Wickstrom, S. (2025, April 10). How to Design for 3D Printing: A Comprehensive Guide to Creating 3D Printable Designs. Ultimaker. (acedido a 19/09/2025)
<https://ultimaker.com/learn/how-to-design-for-3d-printing-a-comprehensive-guide-to-creating-3d-printable-designs>

Bibliografia Consultada

Livros

Baudrillard, Jean. *A Sociedade de Consumo*. (2nd ed.), Edições 70, 2007.

Artigos científicos

Berman, Barry. “3-D Printing: The New Industrial Revolution.” *Business Horizons*, vol. 55, no. 2, Mar. 2012, pp. 155–162
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2011.11.003>.

Fuller, Jarrett. “The Auto-Ethnographic Turn in Design.” *Design and Culture*, vol. 16, no. 1, 27 Apr. 2022, pp. 1–3,
<https://doi.org/10.1080/17547075.2022.2061138>.

Jain, Prateek K., and Prashant K. Jain. “Use of 3D Printing for Home Applications: A New Generation Concept.” *Materials Today: Proceedings*, vol. 43, no. 1, Feb. 2021,
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.12.145>.

Jiang, Ruth, et al. “Predicting the Future of Additive Manufacturing: A Delphi Study on Economic and Societal Implications of 3D Printing for 2030.” *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 117, Apr. 2017, pp. 84–97,
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.01.006>.

Endereços Web

Aouf, Rima Sabina. “Open-Source Re:Mix Blender Works with Household Jars.” *Dezeen*, 7 Nov. 2022 (acedido a 19/09/2025)
www.dezeen.com/2022/11/07/re-mix-open-source-blender-open-funk/.

—. “Seymourpowell Creates Gadgets from Google’s Project Ara Modular Phone.” *Dezeen*, 8 June 2016 (acedido a 19/09/2025)
www.dezeen.com/2016/06/08/seymourpowell-google-project-ara-move-wear-link-play-gadget-module-concepts-fairphone/.

Artek. “Enzo Mari for Artek Homage to Autoprogettazione.” *Youtube*, 6 Aug. 2015 (acedido a 19/09/2025) www.youtube.com/watch?v=xo-HsViJarg.

Howarth, Dan. “Health-Monitoring Components Designed for Google’s Project Ara Modular Smartphone.” *Dezeen*, 22 Jan. 2015 (acedido a 19/09/2025)
www.dezeen.com/2015/01/22/lapka-components-heart-rate-monitor-google-project-ara-google-modular-smartphone/.

TEDx Talks. “Open Structures: Thomas Lommee at TEDxEutropolis.” *YouTube*, 13 Feb. 2012 (acedido a 19/09/2025)
www.youtube.com/watch?v=5FXTIOytJRI.

Veritasium. “Why Machines That Bend Are Better.” *YouTube*, 12 Mar. 2019 (acedido a 19/09/2025)
www.youtube.com/watch?v=97t7Xj_iBv0.

Índice de figuras

Figura 1 | p.12 | *Mockup* desenvolvido para o projeto com a VICARA

Fonte: Autor

Figura 2 | p.13 | O autor, a operar impressoras 3D do LiDA

Fonte: Autor

Figura 3 | p.14 | Beyond the New on the Agency of Things

Fonte: https://m.media-amazon.com/images/I/618oj8M5A4L_SL1000_.jpg (acedido a 19/09/2025)

Figura 4 | p.17 | The Great Exhibition for The Works of Industry of All Nations

Fonte: <https://www.bie-paris.org/site/en/1851-london#> (acedido a 19/09/2025)

Figura 5 | p.17 | Retrato de William Morris

Fonte: https://www.wmgallery.org.uk/wp-content/uploads/2023/03/BRO127_unframed_william_morris.jpg (acedido a 19/09/2025)

Figura 6 | p.18 | Trabalhadoras da Morris & Co. a consertar um bocado de tapeçaria

Fonte: <https://wmgallery.org.uk/object/morris-co-tapestry-weaving-shed-merton-abbey/> (acedido a 19/09/2025)

Figura 7 | p.19 | Tapeçaria com Pavão e Vinha

Fonte: <https://wmgallery.org.uk/object/peacock-and-vine-embroidery/> (acedido a 19/09/2025)

Figura 8 | p.20 | Rádio-Fonógrafo SK 4/10

Fonte: <https://www.moma.org/collection/works/2649> (acedido a 19/09/2025)

Figura 9 | p.20 | *Chaise Longue* LC4

Fonte: <https://archiveofobjects.net/wp-content/uploads/2023/11/LC4-le-corbusier-chaise-longue-5.2.jpg> (acedido a 19/09/2025)

Figura 10 | p.21 | Estante Carlton

Fonte: https://memphis.it/wp-content/uploads/2023/03/Carlton_07A9655-copia.jpg (acedido a 19/09/2025)

Figura 11 | p.22 | Enzo Mari a construir um exemplar da Sedia 1

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=xo-H8Vljarg> (acedido a 19/09/2025)

Figura 12 | p.23 | You Can't Lay Down Your Memory

Fonte: https://www.droog.com/wp-content/uploads/1991/01/Tejo_remy_chestofdrawers.jpg (acedido a 19/09/2025)

Figura 13 | p.24 | Knotted Chair

Fonte: https://www.droog.com/wp-content/uploads/2016/08/proto_knotted_chair_01-600x600.png (acedido a 19/09/2025)

Figura 14 | p.25 | Soft Vase Urn

Fonte: <https://www.droog.com/wp-content/uploads/1993/01/Screenshot-2024-11-11-at-15.36.48-600x600.png> (acedido a 19/09/2025)

Figura 15 | p.26 | Artesão da RARA

Fonte: <https://www.andafala.org/Content/Files/Images/residencias-artisticas.jpg> (acedido a 19/09/2025)

Figura 16 | p.27 | FabLab da Vrije Universiteit, em Bruxelas

Fonte: https://www.vub.be/sites/default/files/2022-08/2022_Engineering%20studenten%20werken%20in%20het%20lab_Student%20gebruikt%20een%20spanning%20en%20stroom%20tester_Ander%20student%20op%20de%20achtergrond%20gebruikt%20een%203D-printer_FabLab_S_505534027.jpg (acedido a 19/09/2025)

Figura 17 | p.28 | CNC a operar na FabLab Lisboa

Fonte: https://informacoes.servicos.lisboa.pt/fileadmin/espacos/imagens/fab_lab_1.JPG (acedido a 19/09/2025)

Figura 18 | p.30 | Design as an Attitude

Fonte: <https://jrpeditons-f371.kxcdn.com/wp-content/uploads/2018/10/alice-rawsthorn-design-as-an-attitude-art-theory-document-serie.jpg> (acedido a 19/09/2025)

Figura 19 | p.31 | Oficina do Ishinomaki Lab

Fonte: <https://kanto.ph/wp-content/uploads/2021/01/Ishinomaki-Lab.jpg> (acedido a 19/09/2025)

Figura 20 | p.32 | Ishinomaki Stool e os seus elementos construtivos

Fonte: https://seehosu.com.au/wp-content/uploads/2022/03/I.Karimoku_IshinomakiStool4.jpg (acedido a 19/09/2025)

Figura 21 | p.33 | Número de Espaços Maker na UEFonte: Gráfico elaborado pelo autor | Dados: <https://doi.org/10.2760/227356>**Figura 22** | p.34 | Impressora Bambu Lab P1SFonte: https://store.bbcln.eu/s8/default/39750203e2cf4960904c9cf4478188b6/2_bb5ca5ee-11f8-466c-8c39-ace-73c014be3.jpg__op__resize,m_fit,w_1920__op__format,f_auto__quality,q_80 (acedido a 19/09/2025)**Figura 23** | p.35 | Impressora Prusa MK4SFonte: <https://www.prusa3d.com/cdn-cgi/image/width=1024,format=auto,quality=85/content/images/product/c40a6a9a-915e-4d37-ac8d-1c4aa7fe0a42.jpg> (acedido a 19/09/2025)**Figura 24** | p.36 | In a State of RepairFonte: <https://www.martinogamper.com/wordpress/wp-content/uploads/2014/05/In-a-State-of-Repair-2014-Martino-Gamper-for-La-Rinascente-LowRes-24.jpg> (acedido a 19/09/2025)**Figura 25** | p.37 | Website do designer Alexandre ChappelFonte: <https://www.alch.shop/> (acedido a 19/09/2025)**Figura 26** | p.38 | Curt Hammerly no seu atelierFonte: <https://www.denverlifemagazine.com/wp-content/uploads/2024/12/post-2501-spotlight-1-672x840.jpg> (acedido a 19/09/2025)**Figura 27** | p.39 | Design for Download em exposiçãoFonte: https://www.domusweb.it/content/dam/domusweb/en/design/2011/06/13/download-for-design/big_349856_6728_milan_11_design_for_download_011.jpg.foto.rmedium.jpg (acedido a 19/09/2025)**Figura 28** | p.39 | Box-o-ramaFonte: https://www.domusweb.it/content/dam/domusweb/en/design/2011/06/13/download-for-design/big_349856_6492_milan_11_design_for_download_eventarchitectuur_011.jpg.foto.rmedium.jpg (acedido a 19/09/2025)**Figura 29** | p.44 | Maskor Table LightFonte: https://res.cloudinary.com/gantri/image/upload/ar_1:1,c_fill/dpr_2.0/f_auto/v1/dynamic-assets/gantri-products/10036/image_1707266261383 (acedido a 19/09/2025)**Figura 30** | p.45 | Candeeiro em produçãoFonte: <https://framerusercontent.com/images/GK4ptqGfEn6ZPSMDaF0nZ8PZ8h.jpg?scale-down-to=2048> (acedido a 19/09/2025)**Figura 31** | p.46 | Encore Table LightFonte: https://res.cloudinary.com/gantri/image/upload/ar_1:1,c_fill/dpr_2.0/f_auto/v1/dynamic-assets/gantri-products/10081/image_1679490666612 (acedido a 19/09/2025)**Figura 32** | p.47 | Mix Table (A.872)Fonte: https://openstructures.net/sites/default/files/styles/natural_medium/public/2023-12/a.873_os_studio_mix_table_01_0.jpg?itok=Wq7g5iqb (acedido a 19/09/2025)**Figura 33** | p.48 | Tube Table (A.748)Fonte: https://openstructures.net/sites/default/files/styles/natural_medium/public/2021-05/os_a_748_os_studio_table_02.jpg?itok=kvWu7q4B (acedido a 19/09/2025)**Figura 34** | p.48 | P.1355.1Fonte: https://openstructures.net/sites/default/files/styles/natural_medium/public/2020-10/os_p_1355.1_os_studio_01.jpg?itok=1MsMP3ty (acedido a 19/09/2025)**Figura 35** | p.49 | Construção com recurso a 4 sistemas diferentesFonte: <https://payload.cargocollective.com/1/1/47381/3039586/construct1.jpg> (acedido a 19/09/2025)**Figura 36** | p.50 | Catálogo de todas as peças do F.U.C.KFonte: <http://media.ffff.at/free-universal-construction-kit/images/free-universal-construction-kit-poster.pdf> (acedido a 19/09/2025)**Figura 37** | p.51 | Candeeiros de pé produzidos com as peças do ecossistema da DIYRFonte: https://diyr.dev/assets/Photos/LIGHT/FLOOR/Pic_211124_ID_Bolzano231894_FocusFillWylWjAwiIwIMC4wMCIsO-TAwLDEyMDBd.jpg (acedido a 19/09/2025)**Figura 38** | p.52 | Ventoinha em funcionamento construída com as instruções da DIYRFonte: https://diyr.dev/assets/Photos/FAN/DETAILS/Pic_211124_ID_Bolzano56972_FocusFillWylWjAwiIwIMC4wMCIsO-TAwLDEyMDBd.jpg (acedido a 19/09/2025)

Figura 39 | p.53 | Teste de um protótipo realizado na licenciatura em Design Industrial

Fonte: Autor

Figura 40 | p.54 | Disposição de restos de material

Fonte: Autor

Figura 41 | p.55 | Protótipo a ser produzido na impressora pessoal do autor

Fonte: Autor

Figura 42 | p.56 | Página inicial da biblioteca online *Thingiverse*

Fonte: <https://www.thingiverse.com/?page=1&sort=makes> (acedido a 19/09/2025)

Figura 43 | p.58 | Objetos resultantes do primeiro exercício

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 44 | p.59 | Sistema expositivo com objeto exposto

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 45 | p.60 | Sistema expositivo com livro exposto

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 46 | p.61 | Lixamento da soldadura

Fonte: Autor

Figura 47 | p.61 | Sistema expositivo original

Fonte: Autor

Figura 48 | p.62 | Componentes do sistema expositivo

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 49 | p.62 | Colocação do contra-peso

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 50 | p.63 | Banco Andorinha

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 51 | p.64 | União dos componentes

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 52 | p.65 | Banco alto

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 53 | p.66 | Banco alto

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 54 | p.67 | Banco comprido

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 55 | p.68 | Banco comprido

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 56 | p.68 | Banco comprido

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 57 | p.69 | Detalhe construtivo

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 58 | p.70 | Isometria do cabide de parede

Fonte: Autor

Figura 59 | p.70 | Cabide de parede

Fonte: Autor

Figura 60 | p.71 | Teste de encaixe no protótipo original

Fonte: Autor

Figura 61 | p.71 | Soldadura do prumo principal

Fonte: Autor

Figura 62 | p.72 | Objetos resultantes do exercício

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 63 | p.73 | Restos de várias peças de madeira e derivados de madeira

Fonte: Autor

Figura 64 | p.73 | Vários elementos metálicos de diferentes tipo de metal

Fonte: Autor

Figura 65 | p.74 | Banco e Mesa de apoio em Valchromat

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 66 | p.74 | Mesa de apoio em Valchromat

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 67 | p.75 | Banco em Valchromat

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 68 | p.76 | Banco em Valchromat

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 69 | p.77 | Tabuleiros de secretária

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 70 | p.77 | Organizador de secretária

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 71 | p.78 | Quinagem

Fonte: Autor

Figura 72 | p.78 | Caixa de secretária

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 73 | p.78 | Dispensador de fita-cola

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 74 | p.79 | Organizador de secretária

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 75 | p.79 | Dispensador de fita-cola

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 76 | p.80 | Banco de madeira

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 77 | p.81 | Componentes do banco

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 78 | p.81 | Banco de madeira

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 79 | p.82 | Banco de madeira

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 80 | p.83 | Moldura

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 81 | p.84 | Candeeiro

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 82 | p.85 | Candeeiro

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 83 | p.86 | Corte das cavilhas no mobiliário de Valchromat

Fonte: Autor

Figura 84 | p.86 | Torneamento da base do candeeiro

Fonte: Autor

Figura 85 | p.87 | Quinagem do suporte de fita-cola com recurso a tábuas de restos

Fonte: Autor

Figura 86 | p.87 | Componentes do banco de madeiraa serem furados

Fonte: Autor

Figura 87 | p.88 | Impressão de acessório

Fonte: Autor

Figura 88 | p.89 | Molde de estampagem impresso em 3D

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 89 | pp.90-91 | Molde de estampagem impresso em 3D

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 90 | p.92 | Estojo PP Case da Muji

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 91 | p.93 | Pormenor do encaixe que permite a fixação de vários acessórios

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 92 | p.94 | Contentor. Primeiro acessório a ser desenvolvido

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 93 | p.95 | Contentor

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 94 | p.95 | Extensor

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 95 | p.96 | Contentor divisível

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 96 | p.96 | Contentor gaveta

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 97 | p.97 | Afia-lápis com depósito

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 98 | p.97 | Afia-lápis com depósito

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 99 | p.98 | Depósito para lâminas usadas de X-acto

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 100 | p.98 | Vários encaixes para folhas

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 101 | p.99 | Tabuleiro

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 102 | p.99 | Base

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 103 | p.100 | Fita-métrica

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 104 | p.100 | Suporte para chave de parafusos e ponteiros

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 105 | p.101 | Suporte para chave de parafusos e ponteiros

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 106 | p.102 | Peça de união

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 107 | p.103 | Candeeiro

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 108 | p.104 | Candeeiro com difusor

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 109 | p.105 | Diagrama dos vários elementos que constituem o candeeiro

Fonte: Autor

Figura 110 | p.106 | Elementos do estojo

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 111 | p.107 | Colocação da chapa para prensagem

Fonte: Autor

Figura 112 | p.107 | Prensagem de um molde impresso em 3D

Fonte: Autor

Figura 113 | p.108 | Relógio de 200 mm \emptyset

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 114 | pp.109-110 | Relógio de 200 mm \emptyset

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 115 | p.111 | Componentes do relógio de 200 mm \emptyset

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 116 | p.111 | Relógio de 200 mm \emptyset visto de trás

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 117 | p.112 | Relógio de 200 mm \emptyset sem caixa

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 118 | p.113 | Componentes do relógio de 150 mm \emptyset

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 119 | p.113 | Relógio de 150 mm \emptyset

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 120 | p.114 | Isometria exemplificativa da montagem do relógio com caixa, na parede

Fonte: Autor

Figura 121 | p.114 | Isometria exemplificativa da montagem do relógio sem caixa, na parede

Fonte: Autor

Figura 122 | p.115 | Organizadores de secretária compostos por elementos em chapa conformada e componentes impressos em 3D

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 123 | p.115 | Quatro dimensões de chapa conformada com acabamento natural e escovado

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 124 | p.116 | Porta-lápis composto por elementos em chapa e componentes impressos em 3D

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 125 | p.117 | Organizadores de secretária compostos por elementos em chapa conformada e componentes impressos em 3D

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 126 | p.117 | Organizadores de secretária compostos por elementos em chapa conformada e componentes impressos em 3D

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 127 | p.118 | Moldes para prensagem da chapa

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 128 | p.119 | Preparação no programa Bambu Studio dos vários elementos para impressão

Fonte: Autor

Figura 129 | p.119 | Fita-métrica

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 130 | p.120 | Ligação dos vários componentes do candeeiro

Fonte: Autor

Figura 131 | p.121 | Testes de prensagem de chapa

Fonte: Autor, fotografia de Pedro Cá

Figura 132 | p.121 | Moldes de prensagem usados

Fonte: Autor

Figura 133 | p.124 | O autor, a trabalhar em algum projeto

Fonte: Autor, fotografia de Delfim Queirós

INQUIETAÇÃO

Design e Auto-produção para uma maior liberdade face à indústria

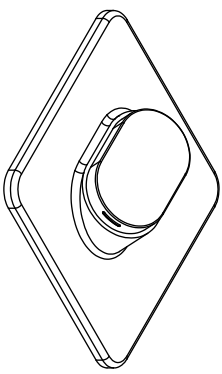
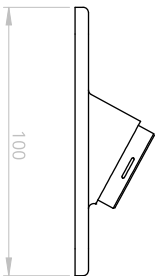
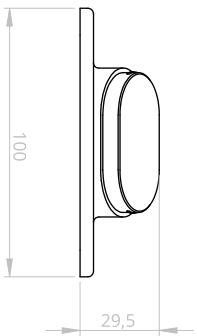
Mestrado em Design de Produto
ESAD.CR

João Pedro Teixeira Queirós
Setembro 2025

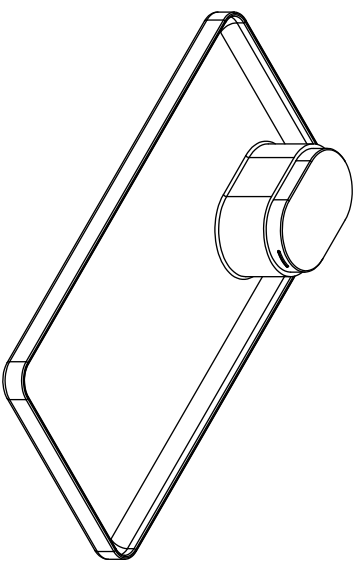
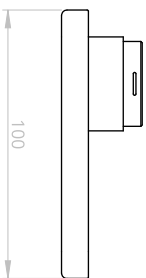
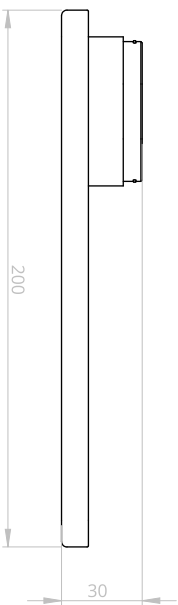
Anexos

Desenhos técnicos dos produtos impressos em 3D

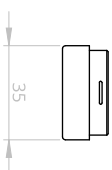
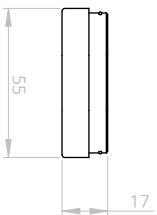
Base



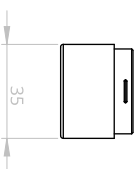
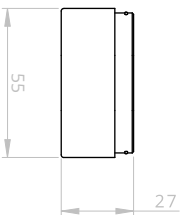
Tabuleiro



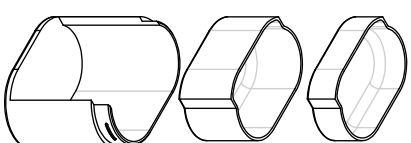
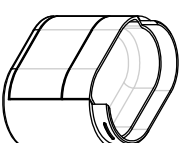
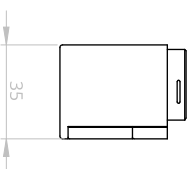
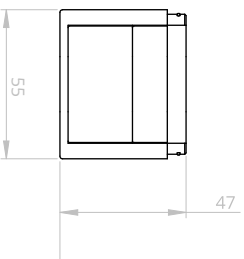
Contentor 17 mm



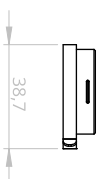
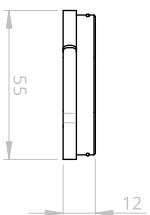
Contentor 27 mm



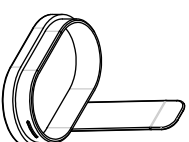
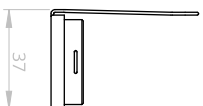
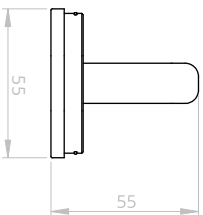
Contentor divisível



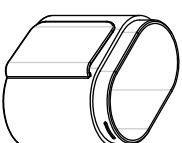
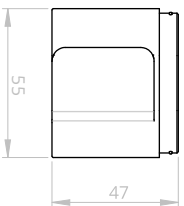
Clipe horizontal



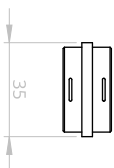
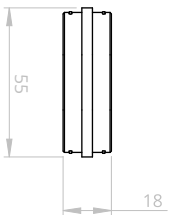
Clipe vertical



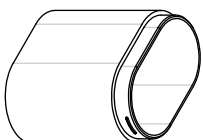
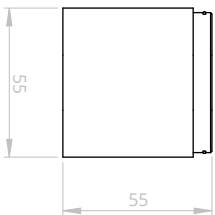
Clipe contentor



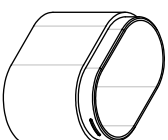
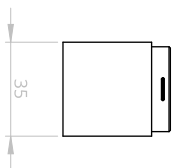
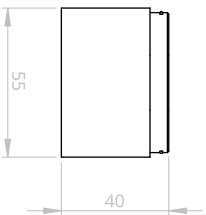
União



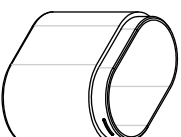
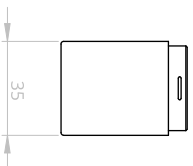
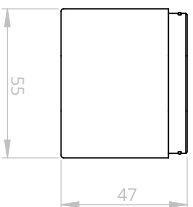
Extensor/Depósito afa-lápis



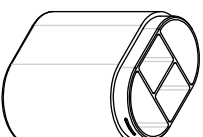
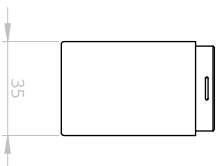
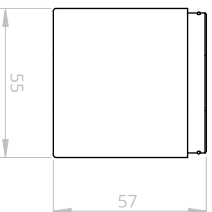
Extensor



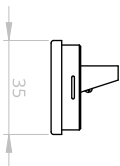
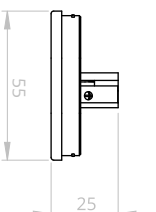
Contentor 47 milímetros



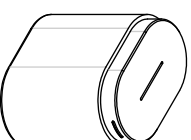
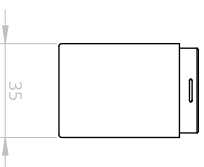
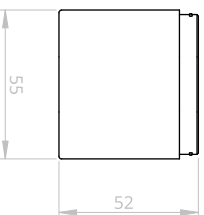
Contentor com divisórias



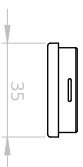
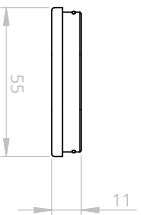
Aifa-lápis



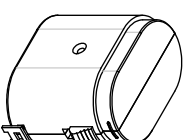
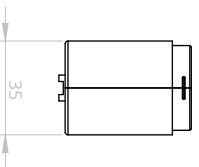
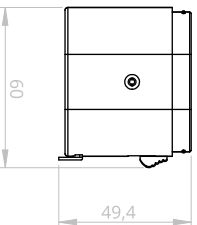
Depósito de lâminas usadas



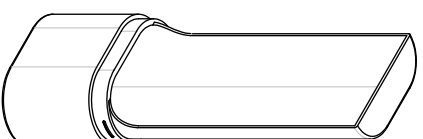
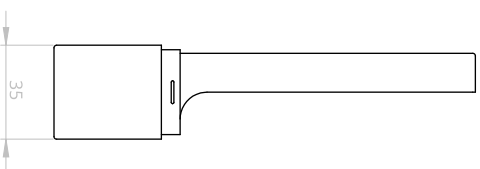
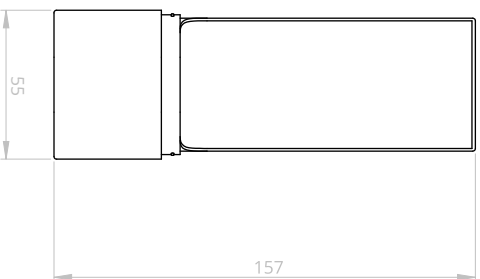
Tampa



Fita-métrica



Contentor gaveta



Supporte para chave
de parafusos e ponteiros

