

MESTRADO EM DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O JÚRI

PRESIDENTE

Doutora Lúgia Maria Pinto Lopes

PROFESSORA AUXILIAR DA FACULDADE DE BELAS ARTES DA UNIVERSIDADE DO PORTO

ORIENTADOR

Doutor Rui Jorge Leal Ferreira Mendonça da Fonseca

PROFESSOR ASSOCIADO CONVIDADO COM AGREGAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE TRÁS OS MONTES E ALTO DOURO

ARGUENTE

Doutor Filipe José Palhares Chaves

PROFESSOR ADJUNTO CONVIDADO DA ESCOLA SUP. DE TECNOLOGIA DO INSTITUTO POLITÉCNICO DO CÁVADO E DO AVE

17

28 NOVEMBRO 2025

MESTRE **DIANA FILIPA ARANTES RODRIGUES**
MDIP/**185**

Design e Mofreita

Excedente Criativos. Desenvolvimento de um artefacto em madeira para uma IPSS.

Diana Rodrigues

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE EM DESIGN INDUSTRIAL E DE PRODUTO APRESENTADA À FACULDADE DE BELAS ARTES E FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

DISSERTAÇÃO REALIZADA SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR RUI MENDONÇA E CO-ORIENTAÇÃO DA PROFESSORA CLÁUDIA LIMA.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Rui Mendonça e à professora Cláudia Lima pela orientação e exigência durante todo o processo. À Mofreita pela disponibilidade e oportunidade. À LUZIO e à Serração Dias pelo fornecimento de desperdícios e apoio técnico. Aos meus colegas orientandos. Às minhas irmãs e mãe pela paciência. À Sofia, ao Gavin e ao Mário pelo apoio e incentivo. Às minhas amigas do atletismo pelo conforto. E, por último, ao meu gato Jeremias e ao meu cão Zé.

A todos, um sincero obrigado.

Resumo

A indústria da madeira desempenha um papel fundamental na economia global abrangendo uma vasta cadeia produtiva que vai desde a extração de matéria-prima nas florestas até a transformação em produtos. O sucesso desta indústria no contexto económico nacional, deve-se à inegável importância da preservação e valorização da fileira produtiva a que este setor pertence: a floresta.

A redução, ao longo do tempo, da área florestal portuguesa assume um aspeto importante que reflete as adversidades e perturbações a que esteve sujeita. Por isso, a crescente consciencialização sobre a importância da preservação das florestas, juntamente com a implementação de estratégias eficazes de gestão e o fortalecimento de políticas públicas que tenham impacto no coberto florestal nacional, são essenciais para assegurar que os recursos florestais continuam a crescer de forma sustentável.

As atividades de fabrico associadas à indústria da madeira resultam em resíduos de madeira provenientes de várias operações do processo produtivo que, muitas vezes, são mal descartados, impactando negativamente o ambiente e a saúde pública. Este cenário, para além de aumentar as emissões de carbono, não contribui para a implementação de práticas de economia circular.

Assim, torna-se essencial repensar a gestão dos resíduos sob a ótica de uma economia circular, na qual estes possam ser reintegrados na cadeia produtiva, através de processos de reutilização, reciclagem e transformação em novos produtos. Por isso, o processo adotado no design de produto é crítico. Dever ser consciente do seu impacto e contribuição para o bem-estar na sociedade e no ambiente, promovendo soluções de inovação sustentável através da valorização dos materiais excedentes.

A presente dissertação apresenta uma investigação sobre os resíduos provenientes da indústria da madeira, como são geridos e as consequências da má gestão ao nível ambiental e da saúde pública; inclui uma análise assente no papel da economia circular e do upcycling como uma poderosa ferramenta para a conceção de soluções que promovam a valorização e reaproveitamento dos resíduos; e apresenta um projeto prático de design de produto neste âmbito.

Deste modo, partindo de uma base teórica reporta-se o processo de investigação e desenvolvimento de três tabuleiros a partir de processos de upcycling e design circular, demonstrando a importância do design para o reaproveitamento e reutilização de desperdícios, emergindo uma

consciência da relação do design e respetivo impacto no meio ambiente.

Palavras-chave

Indústria da Madeira; Desperdícios de madeira; Upcycling; Economia Circular; Tabuleiros de servir.

Abstract

The timber industry plays a key role in the global economy, covering a vast production chain that ranges from the extraction of raw materials in forests to their transformation into products. The success of this industry in the national economic context is due to the undeniable importance of preserving and enhancing the production chain to which this sector belongs: the forest.

The reduction in the size of Portugal's forest area over time is an important factor that reflects the adversities and disturbances to which it has been subjected. Therefore, growing awareness of the importance of forest preservation, together with the implementation of effective management strategies and the strengthening of public policies that have an impact on national forest cover, are essential to ensure that forest resources continue to grow sustainably.

Manufacturing activities associated with the wood industry result in wood waste from various operations in the production process, which is often poorly disposed of, negatively impacting the environment and public health. This scenario, in addition to increasing carbon emissions, does not contribute to the implementation of circular economy practices.

It is therefore essential to rethink waste management from a circular economy perspective, in which waste can be reintegrated into the production chain through reuse, recycling, and transformation into new products. For this reason, the process adopted in product design is critical. It must be aware of its impact and contribution to the well-being of society and the environment, promoting sustainable innovation solutions through the recovery of surplus materials.

This dissertation proposes research that includes a theoretical approach to waste from the wood industry, how it is managed, and the environmental and public health consequences of poor management. In addition, it also includes an analysis based on the role of the Circular Economy and Upcycling as a powerful tool for designing solutions that promote the recovery and reuse of waste. This research thus provides a theoretical basis for the development of a practical project of three tray proposals, which explore collaboration and the contributions of design in the use of waste, raising awareness of the relationship between design and its impact on the environment.

Keywords

Wood industry; Wood waste; Upcycling; Circular Economy; Serving trays.

ÍNDICE

1. Introdução	13
1.1 Estado da Arte	14
1.2 Objetivos	15
1.3 Metodologia	16
1.3.1 Rede de Colaborações	20
1.4 Estrutura da dissertação	20
2. Enquadramento Teórico	23
2.1 A Fileira Florestal	24
2.1.1 A evolução da Área Florestal	25
2.2 Processo de Produção de Mobiliário de Madeira	29
2.3 Gestão de Resíduos na Indústria da Madeira	32
2.4 Economia Circular e Valorização dos Resíduos	35
2.5 Casos de Estudo	41
3. Responsabilidade Social	47
3.1 O Contributo das IPSS e do Design como Ferramenta de Inclusão Social	49
4. Apresentação da empresa	53
4.1 Mofreita Excedentes Criativos	55
4.2 Levantamentos dos Desperdícios	56
5. Início do projeto	63
5.1 Preparação da Matéria Prima	70
6. Propostas	81
7. Conclusões e Desenvolvimento Futuro	95
8. Bibliografia	102
9. Webgrafia	106

ANEXOS

Lista de abreviaturas e símbolos

CASA – Centro de Apoio ao Sem Abrigo

IPSS – Instituição Particular de Solidariedade Social

APIMA – Associação Portuguesa das Indústrias de Mobiliário e Afins

PIB – Produto Interno Bruto

VAB – Valor Acrescentado Bruto

IFN – Inventário Florestal Nacional

ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

PME – Pequenas Médias Empresas

CO² – Dióxido de Carbono

Km – Quilómetros

BCSD – Business Council for Sustainable Development

PAEC – Plano de Ação para a Economia Circular

PBL – Agência de Avaliação Ambiental Holandês

cm – Centímetros

Lista de figuras

- Figura 1- Visita à Serração Dias. Resíduos de produção.
- Figura 2- Visita à Serração Dias. Resíduos de produção.
- Figura 3- Visita à Serração Dias. Resíduos de produção.
- Figura 4- Visita à empresa LUZIO. Resíduos de produção.
- Figura 5- Visita à empresa LUZIO. Resíduos de produção.
- Figura 6- Visita à empresa LUZIO. Resíduos de produção.
- Figura 7- Gráfico da evolução histórica da área de floresta.
- Figura 8- Tabela de uso atual do solo.
- Figura 9- Gráfico da composição do coberto florestal.
- Figura 10- Tabela do número de empresas na indústria da madeira.
- Figura 11- Tabela de operações de acabamento.
- Figura 12- Processo de produção do mobiliário em madeira.
- Figura 13- Compostagem.
- Figura 14- Inceneração.
- Figura 15- Pellets.
- Figura 16- Diagrama borboleta do sistema de economia circular.
- Figura 17- Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável.
- Figura 18- Scrapwood Chair.
- Figura 19- Waste Waste 40x40.
- Figura 20- Projeto Briket.
- Figura 21- Projeto Briket.
- Figura 22- 50% Sawdust.
- Figura 23- 50% Sawdust.
- Figura 24- Projeto WoodenWood.
- Figura 25- Projeto WoodenWood.
- Figura 26- Projeto ComVidro.
- Figura 27- Projeto ComVidro.
- Figura 28- Processo de desenvolvimento das peças.
- Figura 29- Chinelos. Projeto NÉO.
- Figura 30- Pouf. Projeto NÉO.
- Figura 31- Agasalho de esplanada. Projeto NÉO.
- Figura 32- Exemplo de etiqueta..
- Figura 33- Visita à Mofreita. Instalações.
- Figura 34- Visita à Mofreita. Resíduos catalogados.
- Figura 35- Visita à Mofreita. Resíduos organizados.
- Figura 36- Resíduos na palete.
- Figura 37- Exemplo de etiqueta.
- Figura 38- Tabela do levantamento dos resíduos.
- Figura 39- Evolução dos tabuleiros.
- Figura 40- Panóplia de tabuleiros.
- Figura 41- Tabuleiro em análise 1.
- Figura 42- Tabuleiro em análise 2.
- Figura 43- Pega do tabuleiro em análise 1.
- Figura 44- Pega do tabuleiro em análise 2.
- Figura 45- Sketches de exploração formal.
- Figura 46- Sketches de exploração formal.
- Figura 47- Sketches de exploração formal.

Figura 48- Renderização do tabuleiro.
Figura 49- Renderização do tabuleiro.
Figura 50- Renderização do tabuleiro.
Figura 51- Esquema da área total e área útil.
Figura 52- Corte das peças da experiência inicial.
Figura 53- Espaço de trabalho.
Figura 54- Peças antes do corte.
Figura 55- Aplicação da cola.
Figura 56- Peça em secagem presa com grampos.
Figura 57- Resultado do primeiro teste.
Figura 58- Processo de corte das peças numa serra de fita.
Figura 59- Processo de corte das peças numa serra de fita.
Figura 60- Resultado do teste.
Figura 61- Detalhes do resultado do teste.
Figura 62- Resultado dos dois testes realizados.
Figura 63- Reunião de grupo com orientador e colegas.
Figura 64- Esquema das peças tipo organizadas num tabuleiro.
Figura 65- Processo de corte na oficina de madeiras da FBAUP.
Figura 66- Processo de corte na oficina de madeiras da FBAUP.
Figura 67- Aplicação do verniz.
Figura 68- Sketch do teste realizado.
Figura 69- Resultado do teste.
Figura 70- Detalhe do resultado do teste.
Figura 71- Esquema dos testes realizados.
Figura 72- Resultado do teste.
Figura 73- Resultado do segundo teste realizado.
Figura 74- Detalhe do resultado do segundo teste realizado.
Figura 75- Dimensões do itens colocados no tabuleiro.
Figura 76- Espaço de trabalho. Desenvolvimento dos novos tabuleiros.
Figura 77- Sketches de exploração à procura de novas formas.
Figura 78- Sketches de exploração à procura de novas formas.
Figura 79- Ensaio das formas da nova abordagem.
Figura 80- Resultado da proposta 1.
Figura 81- Vista da frente da proposta 1.
Figura 82- Detalhe da pega.
Figura 83- Detalhe do tabuleiro.
Figura 84- Pega em utilização.
Figura 85- Tabuleiro em contexto de utilização.
Figura 86- Tabuleiro em contexto de utilização.
Figura 87- Resultado da propostas 2.
Figura 88- Detalhe do tabuleiro.
Figura 89- Detalhe do tabuleiro.
Figura 90- Detalhe do tabuleiro.
Figura 91- Tabuleiro em contexto de utilização.
Figura 92- Tabuleiro em contexto de utilização.
Figura 93- Resultado da proposta 3.
Figura 94- Detalhe do tabuleiro.
Figura 95- Detalhe da pega.
Figura 96- Pega em utilização.
Figura 97- Detalhe da reentrância no tabuleiro em utilização.
Figura 98- Tabuleiro em contexto de utilização.
Figura 99- Composição das três propostas.
Figura 100- Composição das três propostas.
Figura 101- Composição das três propostas.
Figura 102- Composição das três propostas.
Figura 103- Composição das três propostas.
Figura 104- Composição das três propostas.



1. Introdução

No setor da madeira, os resíduos gerados ao longo do processo produtivo representam um desafio significativo, tanto em termos ambientais como económicos. A sua má gestão dentro das empresas e seu descarte incorreto leva a que muitos destes resíduos acabem em aterros, causando impactos no meio ambiente e na saúde pública, como a perda da biodiversidade, erosão e degradação do solo resultante da má gestão florestal e o abate ilegal de árvores, a poluição das águas superficiais e subterrâneas, e as emissões de gases de efeito de estufa em resultado do consumo de energia na produção de vários materiais. Apesar das técnicas de prevenção e redução dos resíduos, estes são recursos abundantemente disponíveis e preciosos, evidenciando a importância de repensar a relação entre produção, consumo e descarte, rumo a um futuro mais sustentável.

Diante desta necessidade, a transição de um modelo linear baseado na extração, produção e descarte para um modelo circular, que privilegia a reutilização e a valorização dos materiais, surge como uma solução essencial para reduzir o desperdício e minimizar os impactos negativos no ecossistema.

É com o surgimento de uma cultura crítica no Design que o papel do designer é questionado, emergindo uma perspetiva mais preocupada e consciente do seu impacto e contribuição para o bem-estar na sociedade e do ambiente. É sobre a premissa da reintegração dos resíduos de madeira em processos produtivos e integração de um sistema regenerativo que assenta a Economia Circular, promovendo soluções de inovação sustentável através da valorização dos materiais excedentes. Esta tese pretende abordar aspetos referentes à indústria da madeira, o impacto gerado pelo setor ao nível ambiental, explorando a relação entre o design e a promoção de práticas mais sustentáveis.

1.1 Estado da Arte

Com o início da Revolução Industrial, em meados do século XVIII, iniciou-se uma transformação profunda nas formas de produção, impulsionada pelo uso de novas tecnologias e fontes de energia (Pereira, 2024). Este período foi crucial para o desenvolvimento económico e social, mas trouxe também graves consequências ambientais. O aumento da poluição do ar e da água, juntamente com a exploração intensiva de recursos naturais e a expansão das cidades industriais resultaram na degradação dos ecossistemas e na emissão descontrolada de gases de efeito estufa.

Esses impactos ambientais, agravados ao longo dos séculos, desperta-

ram uma crescente preocupação global com a sustentabilidade, levando à busca por práticas industriais mais responsáveis e pela proteção do meio ambiente para garantir o equilíbrio entre progresso económico e preservação ecológica.

Segundo Fabrizio, historicamente, a reação da humanidade à degradação do meio ambiente, principalmente desde a segunda metade do último século, passou a ações cada vez mais voltadas para a prevenção, o que quer dizer que houve ações e pesquisas focadas exclusivamente na despoluição de sistemas que mudaram para esforços de investigação e inovação destinados a reduzir a fonte da causa da poluição (Vezzoli, 2018).

Para Bhamra & Lofthouse o conceito de design para a sustentabilidade surgiu pela primeira vez em 1960, quando Papanek e outros começaram a criticar o desenvolvimento moderno e insustentável e sugerir alternativas e mudanças radicais no design. Esta onda continuou a ser impulsionada até ao final dos anos 90 e inícios dos anos 2000 quando o design para a sustentabilidade se difundiu, e surgiram cada vez mais designers interessados em melhorar o impacto ambiental e social dos seus produtos (Bhamra & Lofthouse, 2007).

There are professions more harmful than industrial design, but only a very few... by creating whole new species of permanent garbage to clutter up the landscape, and by choosing materials and processes that pollute the air we breath, designers have become a dangerous breed... In this age of mass production when everything must be planned and designed, design has become the most powerful tool with which man shapes his tools and environments (and, by extension, society and himself). This demands high social and moral responsibility from the designer. (Papanek, 1972, p.14).

1.2 Objetivos

Atualmente a atividade do design não se restringe à simples conceção de produtos para venda e consumo. Com o surgimento de uma cultura crítica da atividade do design, este ganha uma responsabilidade ambiental, desde a seleção dos materiais ao ciclo de vida dos produtos. Tendo isto em conta o objetivo desta dissertação consiste em apresentar novas propostas de utilização dos resíduos excedentes da produção gerados pela indústria da madeira, e garantir que estas são exequíveis, através de uma estratégia inovadora e sustentável.

O tema é abordado numa perspetiva da economia circular e do upcycling

pretendendo demonstrar a pertinência e o carácter exequível das propostas.

1.3 Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento desta dissertação consistiu na investigação através dos meios tradicionais de pesquisa, assente nas fases iniciais do projeto de definição do problema, consistindo numa pesquisa exploratória, revisão da literatura e análise de casos de estudo.

Inicialmente, foi realizada uma recolha de informação com o objetivo de garantir uma base teórica sólida sobre as temáticas centrais do estudo que incluiu artigos científicos e dissertações académicas, dados facultados por associações empresariais e setoriais, relatórios estatísticos, livros e visitas técnicas às empresas do ramo, que permitiram compreender melhor o problema.

Numa primeira fase a pesquisa teve como objetivo estabelecer o estado da arte, conhecer e analisar o que existe em termos do reaproveitamento de desperdícios de indústrias e a sua aplicação em vários projetos com base no upcycling dos desperdícios da indústria. Aqui foram também aprofundados os temas centrais do estudo que abordaram os resíduos provenientes da indústria da madeira, como é feita a gestão destes resíduos dentro das empresas e as consequências da sua má gestão, bem como o papel da Economia Circular na valorização desses resíduos.

Paralelamente à análise documental foram realizadas visitas a várias empresas do setor como a Serração Dias, a LUZIO e a Mofreita, onde foi possível analisar quais os métodos utilizados pelas empresas para reciclar as matérias-primas excedentes e a quantidade de desperdícios produzidos.

Apesar de a Mofreita ter sido a empresa com a qual se avançou e desenvolveu o projeto, foram, numa fase inicial, visitadas outras empresas com focos de produção distintos de modo a garantir uma vasta pesquisa de campo com foco em perceber a realidade da indústria e os desperdícios gerados.

A visita à Serração Dias, localizada na Trofa, por ser de fácil acesso e existir essa facilidade de deslocação que permitiu observar as primeiras fases do processamento da madeira, desde o corte até à geração de desperdícios como aparas, blocos irregulares e sobras de corte. Com o

mesmo intuito também foi visitada a empresa J. LUZIO Unipessoal, Lda. Uma empresa especializada na fabricação e instalação de caixilharia exterior em madeira, sediada em Santo Tirso, de onde também foram recolhidos desperdícios dos mais variados formatos, desde serrim a blocos e aparas, utilizados em fases preliminares para efeitos de testagem e experimentação.

Por último, foi visitada também a empresa Mofreita, cuja visita será aprofundada em fase posterior. Em todas as visitas realizadas foi questionado sobre o fim de vida dos resíduos da produção de cada empresa, no entanto, devido à falta de controlo por parte das mesmas, tornou-se difícil retirar um levantamento exato da quantidade de desperdício que é gerado, mas, de modo geral, a maioria dos resíduos eram queimados, vendidos ou utilizados para compostagem.

Assim, estas visitas foram fundamentais para reconhecer a diversidade dos desperdícios existentes, as suas características físicas, e as possibilidades de reaproveitamento, e ao mesmo tempo, proporcionaram um contacto direto com a indústria e os profissionais do setor.



Figura 3: Visita a J. LUZIO. Resíduos da produção. 10/10/2018

Figura 4: Visita a J. LUZIO. Resíduos da produção. 18/10/2018

Figura 1: Visita a J. LUZIO. Resíduos da produção. 10/10/2018

Figura 2: Visita a J. LUZIO. Resíduos da produção. 10/10/2018

Figura 5: Visita a J. LUZIO. Resíduos da produção. 18/10/2018

Figura 6: Visita a J. LUZIO. Resíduos da produção. 18/10/2018

ta à Serração
os de pro-
/2024.



ta à empresa
luos de pro-
/2024.



ta à Serração
s de pro-
/2024.

ta à Serração
s de pro-
/2024.

ta à empresa
luos de pro-
/2024.



ta à empresa
luos de pro-
/2024.



Numa terceira fase procedeu-se à recolha dos desperdícios numa lógica de inversão do modelo linear de consumo e à análise e sistematização das características dos resíduos selecionados e recolhidos, esquematizando-os quanto às suas formas, dimensões e peso. Estes foram medidos e pesados, de modo a reunir as informações necessárias que permitissem o melhor aproveitamento e rentabilidade dos mesmos, de modo a gerar menos desperdícios.

Depois de reunidas estas informações foram consideradas diferentes tipologias de objetos que poderiam ser executadas com os desperdícios de madeira, procurando a pertinência. Para o efeito, estabeleceu-se o contacto com uma IPSS, o CASA - Centro de Apoio ao Sem Abrigo, uma instituição de solidariedade social que tem como missão ajudar nas necessidades básicas humanas. O Casa insere-se que se insere no projeto pela procura de adicionar uma dimensão social e relevância ao mesmo.

Em reunião com a instituição foram passadas algumas preocupações a ter em consideração na fase de desenvolvimento do produto, relativas à escala e dimensão do mesmo, que teriam de ser reduzidas para facilitar o transporte dos produtos para feiras de caridade para posteriormente serem vendidos.

Assim, a tipologia do objeto selecionado surgiu com o intuito de responder às restrições em termos de escala transmitidas pelo CASA, e a procura por soluções diferenciadoras para a reutilização dos desperdícios.

Numa fase experimental do projeto, deu-se início à prototipagem do objeto até chegar a um resultado agradável que equilibrasse aspetos funcionais, estéticos e simbólicos. Aqui foram vistos e estudados os métodos de transformação e acabamento da madeira, levando a um processo de produção adequado para o tipo de objeto.

Na fase de desenvolvimento das propostas de produtos, pretendeu-se apresentar variações de um mesmo produto que demonstrassem o carácter diversificado e a variedade de formas possíveis de gerar com a reutilização dos desperdícios. A abordagem utilizada nesta fase parte de uma observação prévia dos resíduos disponíveis que permite selecionar os resíduos que apresentam características formais adequadas à função pretendida, contribuindo para a minimização do desperdício adicional e um melhor reaproveitamento dos mesmos.

1.3.1 Rede de Colaborações

A rede de colaborações apresenta as empresas e associações parceiras e como surgiram e se envolveram no projeto. Definir a rede de colaborações foi um passo essencial para a concretização do projeto, garantindo a sua viabilidade e relevância.

A escolha da Mofreita foi motivada pelo contacto com uma empresa do setor, e pelo interesse no projeto “Excedentes Criativos”, da própria empresa. Este foi referido inicialmente pelo orientador, e tem por base um movimento colaborativo ao envolver profissionais e estudantes. Aposta na valorização dos resíduos excedentes da indústria da madeira, aliando criatividade, sustentabilidade e inclusão, ao integrar utentes de Instituições de Solidariedade Social na produção das peças.

Assim, o envolvimento da Mofreita permitiu estabelecer a ponte entre a investigação académica e a aplicação prática, ao disponibilizar materiais excedentes e contribuir ativamente na conceção e execução das peças.

Paralelamente, o contacto com uma Instituição Particular de Solidariedade Social (IPSS) veio reforçar a relevância social do projeto. Estabeleceu-se uma parceria com o CASA – Centro de Apoio ao Sem Abrigo, que trouxe uma dimensão social que vai de encontro aos valores de inclusão prezados no projeto dos Excedentes Criativos. Foi neste contacto com o CASA que surgiu a proposta de realizar uma peça de escala reduzida que pudesse ser facilmente transportada para ser vendida em feiras de cariz social, revertendo monetariamente para a própria instituição.

Deste modo, a colaboração entre a Mofreita e o CASA materializa a ligação entre a sustentabilidade ambiental e a responsabilidade social, constituindo um pilar fundamental para o desenvolvimento do projeto e na conceção de novas propostas de produto.

1.4 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação encontra-se estruturada em oito capítulos. No primeiro capítulo é realizada uma breve introdução aos conteúdos abordados nos capítulos seguintes que realçam a pertinência do tema. Ainda neste capítulo são apresentados os objetivos estipulados para esta dissertação e a metodologia aplicada.

No segundo capítulo é feito um enquadramento teórico dos temas a serem abordados. Posteriormente é feito um levantamento do estado da arte, sustentado com dados atuais a nível global e nacional que reforçam a pertinência do tema. Aqui são abordados temas relacionados com o impacto da fileira florestal na economia, a evolução da área florestal até aos dias de hoje, o processo de produção da indústria da madeira e a gestão dos resíduos, ligando, por último, à economia circular e valorização dos resíduos.

No terceiro capítulo é apresentada a IPSS associada ao projeto que reforça a dimensão social do mesmo. Aqui são abordados os temas da inclusão e solidariedade, enquanto parte da responsabilidade social do papel do design, e são apresentados casos de estudo.

No quarto capítulo é apresentada a empresa parceira e o projeto foco do trabalho, bem como as visitas realizadas a outras empresas do setor. O levantamento e análise dos resíduos selecionados, bem como as escolhas tomadas são apresentadas ainda neste capítulo.

O quinto capítulo configura uma fase de análise de produtos assim como as possíveis propostas. Nesse âmbito são também realizados testes iniciais.

O sexto capítulo culmina nas propostas desenvolvidas dentro da tipologia de produto escolhido.

O sétimo capítulo é direcionado para as conclusões extraídas do projeto, bem como as considerações finais e as perspetivas futuras.



2. Enquadramento Teórico

A indústria da madeira desempenha um papel fundamental na economia global, abrangendo uma vasta cadeia produtiva que vai desde a extração de matéria-prima nas florestas até a transformação em produtos acabados, como mobiliário, construção civil, papel e embalagens.

Ao longo dos anos este setor enfrentou desafios significativos especialmente no que diz respeito à modernização tecnológica e processos de produção, sustentabilidade ambiental e eficiência produtiva, que permitiram ao setor tornar-se mais competitivo face a outros países da Europa (APIMA-Associação Portuguesa das Indústrias de Mobiliário e Afins, s.d.).

Apesar da relevância económica do setor a nível nacional, esta contrasta com os impactos associados ao seu processo produtivo de exploração intensiva dos recursos florestais. A má gestão das florestas, aliada a práticas de abate e exploração desenfreada, levam a vários impactos no meio ambiente que se afastam cada vez mais de uma gestão sustentável e responsável. Para além disso, o desperdício gerado ao longo da cadeia de produção acentua a pressão sobre os ecossistemas e compromete a renovação equilibrada dos recursos.

Neste contexto, torna-se essencial repensar os modelos de produção e consumo, reforçando estratégias que promovam a economia circular e a valorização dos resíduos, de modo a assegurar a sustentabilidade do setor a longo prazo.

2.1 A Fileira da Floresta

A fileira de produtos florestais divide-se em três grandes pilares: o da madeira, o da cortiça e o do papel. Segundo o Banco de Portugal, em 2016 compreendiam 7,6 mil empresas, ou seja, 2% das empresas em Portugal e no seu conjunto estes setores representavam 3% do volume de negócios (Banco de Portugal, 2018).

A importância do cluster florestal no contexto da economia nacional e na criação de emprego, visto que este representa 5% do VAB total da economia; 14% do PIB industrial; 4% do PIB nacional; 5% do emprego industrial; 11% do total das exportações (Vicente, 2012).

Tendo em conta a inegável importância do cluster florestal no contexto da economia nacional, é necessário perceber que também é preciso preservar e valorizar a fileira produtiva a que este setor pertence: a floresta, pois esta é a fornecedora de matéria-prima para a indústria, para

além de desempenharem um papel vital naquele que é o equilíbrio ecológico do planeta (Vicente, 2012).

Graças a fotossíntese, as árvores são capazes de capturar CO_2 no ar e produzir o oxigénio que respiramos e do qual toda a vida animal depende. As árvores de uma floresta podem capturar grandes quantidades de CO_2 , sendo que as florestas geridas são mais eficientes do que as florestas deixadas no seu estado natural, pois as árvores mais jovens, em crescimento vigoroso, absorvem mais CO_2 do que árvores maduras, que eventualmente morrerão e apodrecerão, devolvendo o seu armazenamento de CO_2 para a atmosfera (CEI-BOIS, 2007).

Tendo em conta que a madeira é uma esponja natural de CO_2 , quando um produto de madeira é produzido este continua com CO_2 armazenado ao longo do seu ciclo de vida, mantendo-o fora da atmosfera até à sua inceneração ou decomposição.

Posto isto, e reconhecendo que a média do tempo de vida de um produto de madeira é de 75 anos, conclui-se que quanto mais duráveis estes produtos forem, melhor é o aproveitamento dos recursos florestais e menor é a energia necessária para substituir esses produtos, por isso o aumento do uso da madeira é uma maneira simples de reduzir as mudanças climáticas (CEI-BOIS, 2007).

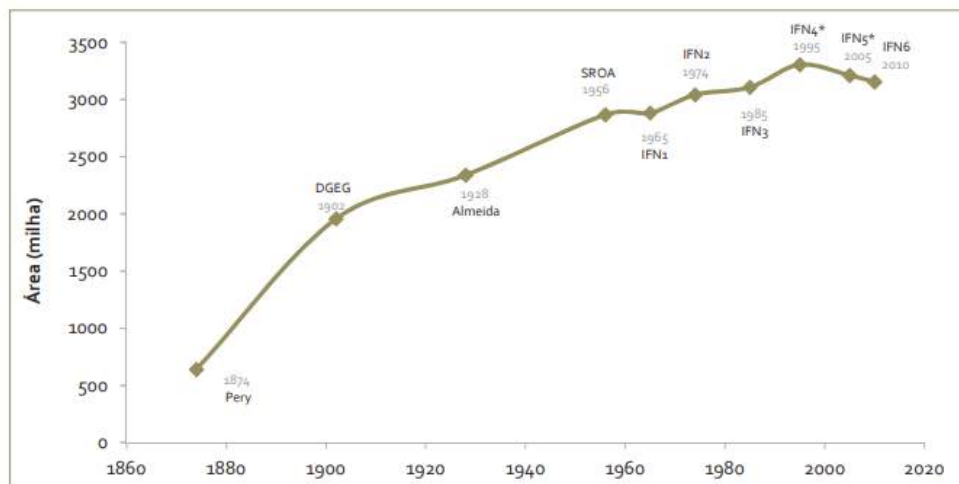
Figura 7: Evolução da área de floresta (ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas)

2.1.1 A Evolução da Área Florestal

Dada a importância da floresta quer a nível económico, quer a nível ambiental, é de destacar a evolução da mesma ao longo dos anos. Segundo o IFN (IFN 1 a 4) realizado pelo ICNF, no período de 1965 a 1995 foi verificado um aumento significativo da área da floresta, sendo que, em 1995, atingiu o valor máximo de 3,3 milhões de hectares de floresta. No entanto, desde essa data o valor tem vindo a regredir comparativamente com o valor verificado em 2010, que correspondia a 3,1 milhões de hectares (ICNF-Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2015).

Esta redução da área florestal portuguesa é, obviamente, um aspeto importante que exige atenção dos poderes públicos e da sociedade em geral e que reflete as adversidades e perturbações a que esteve sujeita.

Gráfico 1 - Evolução histórica da área de floresta [1874 – 2010]



Os fatores naturais que constituem as principais ameaças à floresta são os incêndios florestais, as tempestades, a seca, as pragas e as espécies exóticas invasoras, sendo que no Continente e na Madeira os incêndios recorrentes e as pragas são responsáveis pela maior perda de superfícies arborizadas (ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2021).

No Continente os incêndios florestais percorreram mais de 2,8 milhões de hectares entre 1990 e 2015 (ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2015), e uma média de 169.000 hectares por ano entre 2015 e 2019, (Recuperar Portugal, s.d.), no entanto, é de realçar que esta perda da área florestal portuguesa demonstra a resiliência da mesma face às enormes adversidades enfrentadas ao longo dos anos.

“A floresta é o principal uso do solo no território português e, no seu conjunto, os espaços silvestres abrangem cerca de 70% do país.”
(ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2021).

O uso do solo refere-se à forma como as atividades humanas modificam e utilizam a superfície terrestre para diferentes finalidades de modo a suprir as necessidades. Segundo o IFN, quando se fala em uso do solo são consideradas 6 classes: floresta, matos e pastagens, improdutivo, águas interiores, agricultura e urbano.

No período de 1995 a 2010 verificou-se que o uso do solo para fins agrícolas foi a classe que apresentou maior diminuição, cerca de 12%, que se justifica essencialmente pela conversão em terrenos para matos e pastagens. Já as classes das águas interiores e uso urbano registaram um aumento significativo ao longo desses 15 anos, devido ao aumento da área das albufeiras de barragens e do processo de infraestruturização do país e da expansão urbana, respetivamente (ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 2015).

Já no período de 2015 a 2018, segundo o Instituto Nacional de Estatística (2020), registou-se uma transição de área mais expressiva na classe das áreas agrícolas, de pastagens, florestais e de matos. No caso das áreas agrícolas, as perdas verificadas no período de 1995 a 2010, foram compensadas com 239,8 km² de novas áreas, levando a um saldo positivo. O que não se verificou nas áreas florestais, de matos e de pastagens, cuja perda de área não foi compensada (Instituto Nacional de Estatística, 2020).

Uso do solo	Continente	Madeira	Açores	Portugal	
Floresta	3 224 200	32 300	48 500	3 305 000	36%
Matos	2 766 200	28 900	23 000	3 2818 100	31%
Improdutivos	191 700	3 500	3 200	198 400	2%
Águas interiores	191 800	200	1 100	194 100	2%
Agricultura	2 092 900	9 400	138 600	2 240 900	24%
Áreas sociais	442 400	5 800	17 900	466 100	5%
Total	8 910 000	80 100	232 300	9 222 500	100%

Figura 8: Tabela atual do solo. (ICNF - Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas)

Figura 9: Cobertura florestal. Adaptado de Relatório da Conservação da Natureza e das Florestas (2021).

A evolução da área dos principais tipos de florestas que compõem a paisagem florestal do Continente português altera-se frequentemente ao longo do tempo, em virtude das diferentes situações de contexto. O coberto florestal, entendido como a quantidade de vegetação arbórea que habita e povoa uma determinada área, é, desde os anos 80, dominado por 3 espécies principais: pinheiro-bravo; sobreiro e eucalipto, que ocupam áreas significativamente superiores às outras espécies arbóreas.

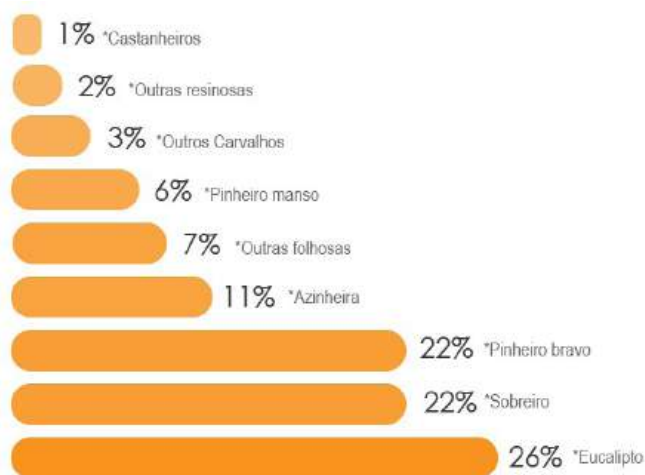
Entre 1995 e 2010, comprova-se uma diminuição de cerca de 263 mil hectares na espécie do pinheiro-bravo e um aumento da área de eucalipto de cerca de 95 mil hectares. Este crescimento da área de eucalipto foi mais evidente em 2010, onde passou a ocupar 812 mil hectares (26% da área florestal), em segundo encontrou-se o sobreiro a ocupar 737 mil hectares (22% da área florestal), seguido do pinheiro-bravo com 714 mil hectares (22% da área florestal) (ICNF- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, 2015).

Este crescimento desenfreado da área de eucaliptos tem vindo a preocupar a Quercus¹ (Sic Notícias, 2022) e tem sido um problema ambiental

¹ Organização Não Governamental de Ambiente.

de longa data, com impactos negativos no solo, na biodiversidade e na qualidade de vida das comunidades locais. Apesar dos eucaliptos alimentarem sobretudo a indústria da pasta de papel (Marques, 2022), e sendo Portugal um dos maiores produtores de pasta de papel a nível internacional é perceptível que a sua importância económica no setor é inegável (PÚBLICO, 2024), no entanto, a nível ambiental os eucaliptos crescem rapidamente e consomem muita água do solo, o que pode reduzir a disponibilidade de água para outras plantas e animais, tornando-o impulsor do declínio de outras espécies de árvores nativas, como o carvalho e o sobreiro, e há perda de biodiversidade nas florestas portuguesas. Para além disso, os eucaliptos são árvores extremamente inflamáveis, por isso encontra-se nas principais razões pelo aumento do risco de incêndios florestais, que têm sido uma grande preocupação em Portugal nas últimas décadas (Marques, 2022).

Segundo a projeção feita pelo ICNF referente evolução da ocupação florestal do solo, até 2050 são previsíveis alterações significativas tanto ao nível da área total florestal, como da própria composição do coberto da floresta.



Com base nisto pode-se esperar que, em 2050, a área da floresta poderá igualar os valores registados em 1950, ou seja, se a taxa de perda de área florestal de 0,3% por ano se mantiver, em 2050 esta área será igual à que existia um século atrás.

Quanto ao coberto florestal é previsto que ocorra uma alteração muito significativa, principalmente na redução da área de árvores resinosas, ficando o coberto florestal cingido a dois tipos dominantes: os montados, que são povoamentos compostos por sobreiro e azinheira, (Bettencourt, 2019) e os eucaliptais, cada um com sensivelmente 1 milhão de hectares (ICNF- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, 2015).

Se estas alterações se verificarem o cenário futuro não vai corresponder a uma realidade desejável, e haverá impactos económicos profundos nas fileiras florestais, assim como na capacidade de armazenamento de carbono da floresta portuguesa.

Por isso, a crescente consciencialização sobre a importância da preservação das florestas, juntamente com a implementação de estratégias eficazes de gestão e o fortalecimento de políticas públicas que tenham impacto no coberto florestal nacional, são essenciais para assegurar que os recursos florestais continuam a crescer de forma sustentável (ICNF-Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, 2015).

2.2 Processo de Produção de Mobiliário de Madeira

Depois de reconhecer o impacto que esta indústria tem a nível nacional e internacional, torna-se imprescindível perceber de que forma são gerados os resíduos e, por isso, investigar sobre o processo de produção de mobiliário em madeira.

O setor do mobiliário pertence à Fileira da Madeira que atua em várias atividades: serração, painéis, carpintaria e mobiliário, sendo a produção deste último segmentada em casa, cozinha, escritório, cadeiras e componentes (Matos, 2012).

	Todas as Empresas	Empresas Ativas
Serração	946	850
Painéis	37	31
Carpintaria	1 627	1 506
Mobiliário	1 405	1 293
Grossistas	714	656
Total	4 729	4 336

Figura 10: Tab
ro de empresa
de (CEGEA- C
tudos de Gest
mia Aplicada,

O processo de produção de mobiliário de madeira compreende uma série de operações, mas que essencialmente, caracterizam-se em cinco fases (Ribeiro, 2015):

- 1º. Preparação da matéria-prima
- 2º. Maquinagem
- 3º. Montagem

4º. Acabamento

5º. Embalagem

1º Preparação da matéria-prima: Dentro dessa etapa existe um conjunto de operações de transformação da matéria com objetivo de conseguir peças para usar noutras operações posteriores. Neste processo de preparação existem tarefas diversas nomeadamente: descasque, traçagem, serragem, retestagem, desdobragem, desengrosso, galgagem/alinhamento, aparelhagem e secagem.

Secagem: Natural ou Artificial.

Natural- secagem ao ar livre.

Artificial- secagem em compartimentos fechados, com temperatura, humidade e ventilação controladas.

Descascagem: retirar a casca ao tronco ou toro.

Serragem: cortar os troncos com serra em pranchas.

2º Maquinagem: Nesta etapa são realizadas várias operações mecânicas que permitem transformar a matéria-prima e obter diversas peças para a fase de montagem. As operações mecânicas podem ser: traçagem, desengrosso, calibragem, galgamento, aparelhamento, perfilagem, fresagem e furação.

Traçagem: as peças de madeira são serradas transversalmente para obter medidas bem determinadas.

Desengrosso: preparação de uma face para diminuir a espessura.

Galgamento: preparação de uma face, ou canto para a tornar paralela à outra face ou canto.

Aparelhamento: fase onde as faces e cantos de uma peça de madeira são alisadas na plaina.

Calibragem: corte dos painéis nas suas dimensões comerciais de largura e comprimento.

Perfilagem: processo que permite obter peças com perfis bem determinados ao longo dos cantos ou topos.

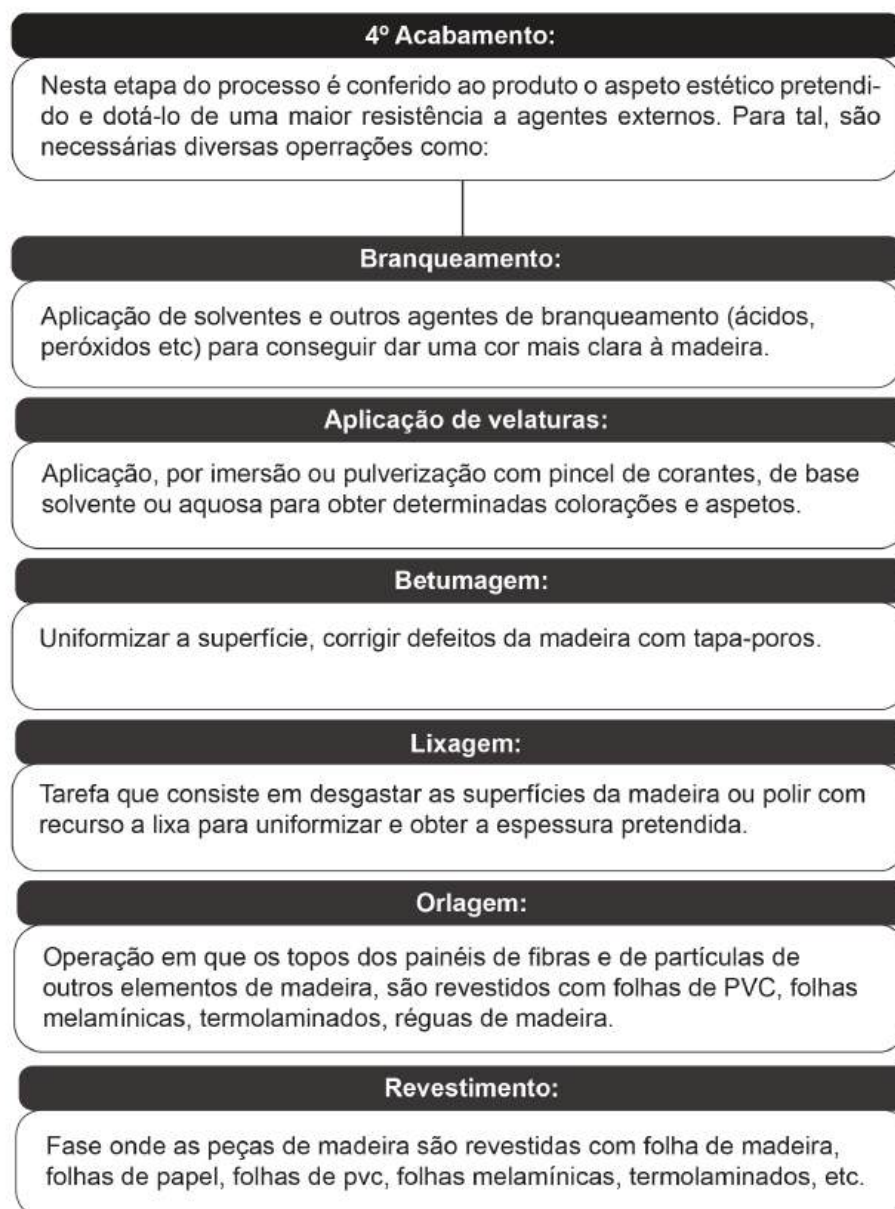
Furação: processo onde as peças de madeira são furadas para que sejam posteriormente montadas.

Fresagem: processo no qual são produzidos à superfície ou nos cantos determinados perfis dos diferentes componentes.

3º Montagem: Nesta etapa é feita a junção das peças de madeira utilizando colas, peças metálicas e, em alguns casos, peças de plástico para obter o produto final.

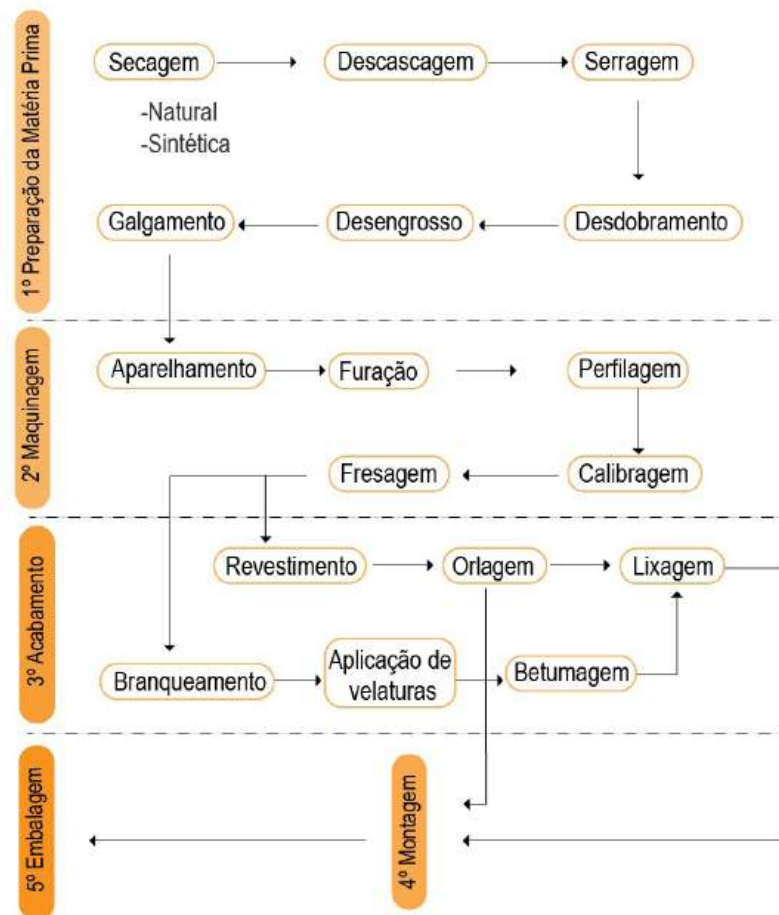
Após a fase de montagem avança-se para a fase de acabamento das peças, onde é feito todo o tratamento superficial das mesmas, de modo a que o produto adquira o aspeto e resistência pretendidos. Estas operações são descritas na tabela (Figura 11), para facilitar a visualização.

ela do núme-
as. Adaptado
Centro de Es-
ção e Econo-
2022).



5º Embalagem: preparação e acondicionamento do mobiliário para enviar para o cliente final ou revendedor (Monteiro, 2016).

deste de
racalián-
Ad (P. 11 de
5).



2.3 Gestão de Resíduos na Indústria da Madeira

As atividades de fabrico associadas à indústria da madeira resultam em resíduos de madeira provenientes de operações de descasque, serração e maquinagem que, apesar de já existirem técnicas de prevenção e redução dos resíduos, causam impactos no meio ambiente e são recursos abundantemente disponíveis e preciosos (Recivalongo, 2022).

Segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (s.d.), em 2023 foram produzidas em Portugal 5,338 milhões de toneladas de resíduos urbanos, sendo que a madeira representa 1,21% destes resíduos. Estima-se que mais de 50% da madeira que podia ser reciclada é depositada em aterros sanitários. Segundo o Centro PINUS (2023), associação para a valorização da floresta de pinho, os dados públicos de gestão de resíduos em Portugal relativos a 2021, estimam que aproximadamente 64 628 toneladas de resíduos de madeira ainda são depositados em aterros ou queimados.

Esta situação, para além de impactar negativamente o ambiente e a saúde pública, não contribui para a implementação de práticas de economia circular e aumenta as emissões de carbono, por isso são precisas políticas mais incisivas e dissuadir o envio destes resíduos para aterro (Correia, 2023).

Dentro dos impactos causados pelo setor, destacam-se: a perda da biodiversidade, erosão e degradação do solo resultante da má gestão florestal e o abate ilegal de árvores; a poluição das águas superficiais e subterrâneas em resultado da utilização de substâncias perigosas que podem ser libertadas durante a produção, utilização ou eliminação que, quando depositadas indevidamente em cursos de água, matam micro-organismos essenciais à vida aquática; emissões de gases de efeito de estufa em resultado do consumo de energia na produção de vários materiais; emissões de compostos orgânicos voláteis em resultado da utilização de solventes orgânicos (Niza, 2021).

Estes resíduos podem ser considerados perigosos (madeira tratada) ou não perigosos (madeira não tratada). Os resíduos resultantes de madeira tratada contêm substâncias perigosas devido aos tratamentos que são realizados com produtos químicos de preservação classificados como tóxicos. Existem ainda outros tratamentos de superfície que envolvem a aplicação de óleos, tintas, velaturas e vernizes à base de petróleo e, por isso, caso não sejam geridos adequadamente, podem causar sérios danos ao ecossistema. O armazenamento deste tipo de resíduos ou a deposição em aterros não controlados pode produzir lixiviados muito tóxicos, levando à contaminação de águas subterrâneas e superficiais.

No caso dos resíduos resultantes de madeira não tratada, os impactos no meio ambiente relacionam-se com a eliminação de forma inadequada que pode danificar o solo, provocando a proliferação de pragas e doenças nas florestas. No entanto, o maior perigo advém dos resíduos de descasque de madeira, aparas e serraduras das operações de processamento.

Na saúde pública os impactos destes resíduos relacionam-se com a associação entre a exposição a poeiras de madeira e o desenvolvimento de patologias de foro respiratório. A exposição repetida a poeiras de maior granulometria nas vias respiratórias pode dar origem a cancro e fenómenos alérgicos, como rinite e asma. Estas consequências são o resultado da forma linear como a nossa economia está organizada, suportada na extração crescente de recursos naturais e descarte abundante dos resíduos. De modo a salvaguardar as funções do ambiente, este sistema económico linear tem de passar progressivamente para um sistema cíclico (Niza, 2021).

Para diminuir estas consequências, muitas empresas implementam técnicas de prevenção e redução dos resíduos que assentam na aplica-

ção de tecnologias inovadoras e a automatização de processos de corte de madeira, os quais permitem maximizar a quantidade de madeira aproveitada com recurso a máquinas de corte transversal e longitudinal com controlo numérico, e a processos como o Finger Jointing (AEP-Associação Empresarial de Portugal, 2011), um método de junção que usa perfis interligados de “dedos”, permitindo o uso de seções de madeira mais curtas, reduzindo o desperdício (COMPLETE, s.d.). Segundo o Centro PINUS (2024), a Fileira do Pinho, em 2023, reciclou 312 mil toneladas de resíduos de madeira. Foi também notável a evolução da reciclagem no setor dos painéis de madeira, através da criação e investimento numa rede de centros de recolha e triagem de resíduos, contribuindo para que resíduos de madeira, bem como móveis usados, estruturas de madeira danificadas ou embalagens de madeira, sejam resgatados de destinos menos nobres.

Assim, no futuro, as empresas que contribuem para estas iniciativas serão um dos catalisadores da mudança, caminhando para um aumento acentuado da incorporação de materiais reciclados no fabrico de novos produtos (Centro PINUS, 2024).

A nível industrial a responsabilidade pela gestão correta dos resíduos, incluindo os respetivos custos, cabe ao produtor inicial, que pode, para o efeito, recorrer a um comerciante ou a uma entidade licenciada para executar as operações de recolha ou tratamento dos resíduos. Dentro da empresa, o manuseamento destes resíduos deve seguir uma série de requisitos de segurança pois estes podem apresentar riscos ao nível da saúde e, por isso, é aconselhada a utilização de luvas e máscaras respiratórias para o seu manuseamento.

Outro requisito importante a ter em conta é referente ao acondicionamento e armazenagem temporária dos resíduos na empresa, que deve possuir ecopontos para acomodar os resíduos nos locais de produção, que posteriormente devem ser recolhidos por um operador licenciado para prosseguir com o processo de gestão dos mesmos. Estes ecopontos devem estar devidamente identificados para permitir uma separação eficiente na origem, caso contrário, a má separação dos resíduos pode tornar inviável a reutilização ou reciclagem dos mesmos.

Na gestão dos resíduos, dentro das opções existentes, considera-se que a melhor solução seja a prevenção e a redução dos mesmos, e a pior solução a sua eliminação. Quando se fala em prevenção entende-se a adoção de medidas antes de uma substância, material ou produto assumir a natureza de resíduo, e entende-se por eliminação qualquer outra operação que não seja valorização (Niza, 2021). A reciclagem de madeira é uma das opções de gestão dos resíduos, sendo esta bastante simples e semelhante ao processo de outros materiais recicláveis. Consiste num processo de transformação das sobras de madeira em produtos que podem ser utilizados. Inicia-se pela fase de separação e triagem, onde são removidas quaisquer impurezas que os resíduos possam ter,

como pregos e parafusos. Depois disto, a madeira é triturada, resultando em lascas que podem ser usadas para diversos fins, sendo que, dentro dos produtos mais comuns resultantes desta transformação, encontram-se as paletes e os aglomerados (Recivalongo, 2022).

A compostagem é outra opção de gestão dos resíduos, que depende da separação e recolha eficaz dos resíduos que não estão contaminados com substâncias perigosas. Deste processo resulta o composto, que pode ser utilizado como fertilizante natural e corretor de solos. Para além das alternativas acima de gestão dos resíduos, também se pode recorrer à valorização energética dos resíduos, que é vulgarmente utilizada dentro das próprias unidades industriais de transformação de madeira, fornecendo energia térmica para tratamentos dentro do processo de produção.

Outros bioresíduos, como o micro-pó, podem ser enviados para empresas como indústrias cerâmicas e centrais de biomassa para valorização energética. Aqui destacam-se os pellets, produto de biomassa, muito utilizado como um biocombustível destinado à geração de energia térmica (millpar, s.d.).

Diante destas opções e da elevada quantidade de resíduos de madeira descartados inadequadamente, torna-se essencial repensar esta gestão sob a ótica de uma economia circular, na qual os resíduos possam ser reintegrados na cadeia produtiva, através de processos de reutilização, reciclagem e transformação em novos produtos, promovendo práticas mais responsáveis. Estas consequências são o resultado da forma linear como a nossa economia está organizada, suportada na extração crescente de recursos naturais e descarte abundante dos resíduos. De modo a salvaguardar as funções do ambiente, este sistema económico linear tem de passar progressivamente para um sistema cíclico (Niza, 2021).

2.4 Economia Circular e Valorização dos Resíduos

O sistema económico implementado atualmente baseia-se na extração de materiais, na fabricação de produtos a partir desses materiais e, eventualmente, no seu descarte como lixo, fazendo deste sistema um processo linear. O mau aproveitamento do potencial dos produtos e dos materiais, faz com que estes se movam sempre no sentido da matéria-prima ao desperdício, tornando-se num sistema poluente que degrada o meio ambiente e o grande responsável dos desafios globais, incluindo as mudanças climáticas e a perda de biodiversidade.



Figura 13: Compostagem de resíduos de madeira (Wasatch Integre, s.d.).



Figura 14: Máquina para a produção de pellets (Haiqi Environment Protection, s.d.).



Figura 15: Pellets de madeira (millpar, s.d.).



mpostagem
grated, s.d.)



eneração
mental Pro-



lets

A estrutura desta economia linear foi estabelecida com a revolução industrial que, apesar de trazer muitos benefícios ao nível da produção em massa, levando a que muitos países industrializados se tornassem sociedades de abundância tirando milhões da pobreza, também degradou o capital natural com a extração de recursos finitos para gerar valor económico (McDonough & Braungart, 2002).

Com o tempo, as consequências desta abordagem tornaram claro que a forma como a nossa economia funciona está a poluir os oceanos, a perder a biodiversidade, a degradar os solos e a destruir o capital natural do qual depende. Por isso, a transição para uma economia circular é crucial para nos permitir prosperar no futuro (Ellen MacArthur Foundation, 2023).

O diagrama borboleta (Figura 16) do sistema de economia circular abaixo ilustra o fluxo contínuo de materiais, dividido em dois ciclos principais: o ciclo técnico e biológico.

O ciclo técnico diz respeito aos produtos que são usados em vez de consumidos, que são mantidos em circulação através de processos como a partilha de produtos e o prolongamento da sua vida útil, a reutilização, reparação e reciclagem. Os círculos internos representam as melhores soluções pois estes processos retêm mais do valor incorporado do produto e, por isso, devem ser priorizados em relação aos círculos mais externos. A reciclagem é então, neste caso, a etapa de último recurso, pois significa perder o valor incorporado do produto, reduzindo-o aos seus materiais de base (Ellen MacArthur Foundation, 2022).

O ciclo biológico representa os materiais que se podem biodegradar e retornar com segurança à terra. Neste ciclo incluem-se principalmente produtos que são consumidos, como alimentos, no entanto, materiais como o algodão e a madeira podem, eventualmente, passar para o ciclo biológico quando atingem um ponto de degradação que não permita serem usados para fazer novos produtos.

Neste ciclo estão representados os processos que devolvem os nutrientes ao solo e ajudam a regenerar a natureza (Ellen MacArthur Foundation, 2022).

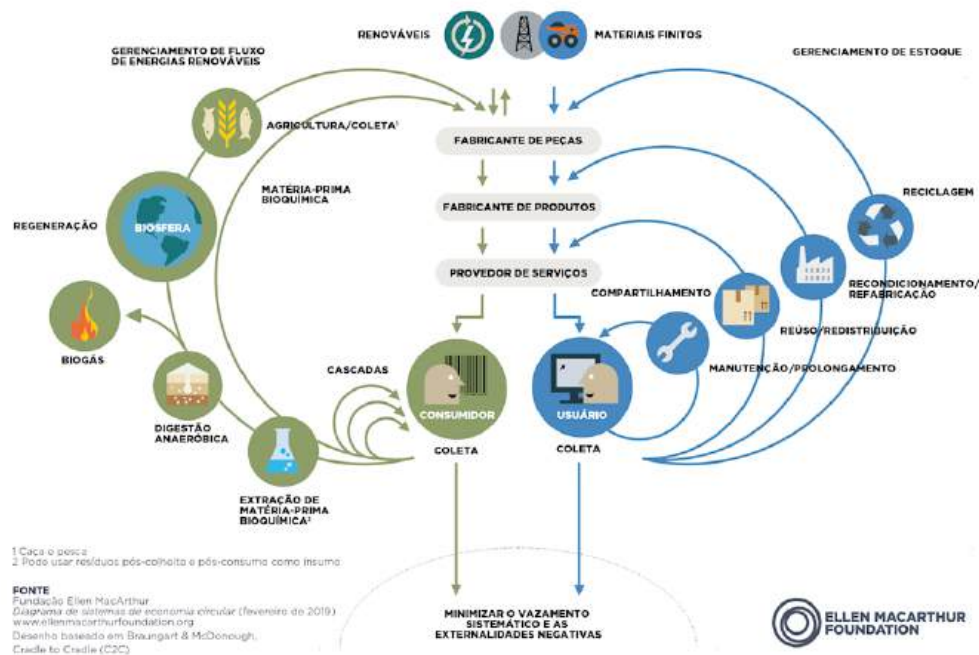


Figura 16: Diagrama da Economia Circular (Elle MacArthur Foundation, 2015)

Assim, podemos definir a economia circular como um sistema regenerativo em que a entrada de recursos, a produção de resíduos e emissões e perdas de energia são minimizados pela redução e fecho dos fluxos de materiais e energia. Portanto, fala-se de uma economia onde há uma redução significativa das entradas e saídas para o ambiente, mas assegurando uma manutenção ou aumento da atividade económica, do bem-estar social e da qualidade de vida (Niza, 2021).

Podemos dizer então, que a economia circular assenta em três princípios que contribuem para a sustentabilidade:

- Preservar e valorizar o capital natural: selecionar os recursos naturais necessários de forma criteriosa e escolhendo, sempre que possível, tecnologias e processos que utilizem recursos renováveis, ou com melhor desempenho.
- Otimizar o rendimento dos recursos: através do design para refabricação, remodelação, e reciclagem, assegurando que os componentes e materiais se mantêm mais tempo em circulação com valor económico.
- Promover a eficácia do sistema económico: reduzir os danos provocados pela atividade industrial às necessidades humanas e gerir as externalidades ambientais como o uso do solo, a poluição do ar, água e ruído, a libertação de substâncias tóxicas, e as alterações climáticas (Niza, 2021).

Esta filosofia, apesar de aparentemente simples, é difícil de colocar em prática. Não pode ser alcançada com base em iniciativas isoladas, mas sim através de uma abordagem holística e sistémica, que procure siner-

grama
n MacArthur
(2022).

gias entre as empresas ao longo da cadeia de valor (BCSD- Business Council for Sustainable Development, s.d.).

Por isso, o processo adotado no design de produto é crítico, pois tem de garantir maior longevidade dos produtos e facilitar a reparação de componentes, garantir uma produção que gere menos resíduos e assegurar que estes sejam menos prejudiciais para o ambiente, a par do desenvolvimento de novos métodos de transformação desses resíduos em material útil ou energia (Norman, 2023).

Ou seja, também o processo de design deve ser revisto em função dos três princípios da economia circular:

- O design tem de minimizar o descarte e a poluição de gases com efeito de estufa, por isso, estes devem ser considerados falhas de design em vez de subprodutos inevitáveis do que é projetado. Uma redução significativa do desperdício e da poluição é conseguida através de uma mudança de pensamento e aproveitamento de novos materiais e tecnologias.
- No processo de design os produtos têm de ser projetados para que, na sua totalidade ou nos seus componentes, possam ser reparados, reutilizados ou refabricados para não acabarem em aterros.
- Regeneração dos sistemas naturais. Seguindo a lógica de funcionamento da natureza onde os desperdícios de uma espécie são recursos para outra, os nossos sistemas de produção e consumo deveriam seguir o mesmo princípio de minimização dos desperdícios (Norman, 2023).

É com isto em mente que a política portuguesa para a Economia Circular aprovou um Plano de Ação para a Economia Circular [PAEC], baseado no plano proposto pela Agência de Avaliação Ambiental Holandês (PBL), onde apresenta 10 estratégias que as atividades económicas podem seguir rumo a uma Economia Circular. Assim sugere os seguintes modelos de negócio:

- Cadeias de abastecimento circulares baseadas no desenvolvimento de produtos duráveis e fáceis de reparar, como produtos modulares, e usar materiais recicláveis na produção;
- Plataformas de partilha baseadas em soluções que permitam uma maior utilização da capacidade dos produtos e dos equipamentos;
- Colocação do produto como serviço, oferecendo aos clientes a utilização do produto contra o pagamento de uma subscrição ou taxa de utilização de serviço ao invés da aquisição do produto.
- Extensão do tempo de vida dos produtos através de prestação de

serviços de reparação e manutenção para prolongar a vida útil dos produtos existentes no mercado e melhorar o desempenho dos mesmos através da atualização dos componentes existentes com componentes mais recentes. Outra opção passa pela revenda de produtos que tenham atingido a sua vida útil a mercados de segunda e terceira mão, e também retomar e restaurar, ou melhorar a funcionalidade original dos produtos, e revendê-los;

- Reciclagem e valorização através da recolha e recuperação de materiais de produtos no fim de vida e reutilizá-los na produção.

Estes temas são a aposta de muitas empresas portuguesas, que colocam o ambiente e a sustentabilidade na linha da frente. Conscientes de que a sua atividade tem consequências ambientais que irão, eventualmente, ter um efeito negativo, a preocupação com estas questões ambientais por parte das empresas revela a importância que estas assumem para as gerações atuais e futuras. Apesar de muitas empresas em Portugal já terem adotado diversas práticas de sustentabilidade — como é o caso do act4nature, uma iniciativa do Business Council for Sustainable Development (BCSD) Portugal, que pretende mobilizar as empresas para atuarem em prol da natureza, através da concretização de ações de proteção, promoção e restauro da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas (BCSD-Business Council for Sustainable Development, 2021) — há ainda um importante caminho a percorrer por muitas outras empresas para se integrarem numa verdadeira economia circular.

No caso da indústria que provém da madeira, os problemas ambientais como as alterações climáticas, afetam inevitavelmente os seus recursos mais importantes, com períodos cada vez mais longos de seca, irregularidade de pluviosidade e incidência de pragas, que têm fortes consequências na disponibilidade de matéria-prima (Niza, 2021). Urge por isso a necessidade, das indústrias que dependem da madeira, de gerir de forma sustentável estes recursos não podendo alienar-se de ser parte ativa nessa gestão.

Deste modo, para atingir a sustentabilidade, é fundamental a transição para uma economia circular onde os materiais nunca se tornam resíduos e são mantidos num sistema cíclico de reaproveitamento de produtos quando estes atingem o seu fim de vida (Ellen MacArthur Foundation, s.d.). Para tal o progresso dependerá, em parte, do afastamento da obsolescência programada² do modo linear (Parlamento Europeu, 2023), da redução da extração de recursos naturais e pela consequente redução das emissões e resíduos, criando sistemas que nos permitam viver bem dentro dos limites do nosso planeta (Niza, 2021).

Assim na União Europeia têm sido implementadas metas ambiciosas pa-

² Conceção de produtos planeando que estes se tornem obsoletos a curto ou médio prazo, levando à produção de toneladas de resíduos de lixo (Iberdrola, s.d.).

ra fazer a transição do modelo linear para o circular (Alencar, 2023), onde é necessário encontrar formas de mudar os principais sistemas alimentares, energéticos, de mobilidade e de edifícios que impulsionam as pressões ambientais e climáticas. Isto significa repensar tecnologias, processos de produção, padrões de consumo e o nosso modo de vida (European Environment Agency, 2024).

Deste modo em 2015, as Nações Unidas aprovaram a Agenda 2030, uma agenda alargada e ambiciosa que aborda várias dimensões do desenvolvimento sustentável ao nível social, ambiental e económico (Nações Unidas, s.d.), alicerçada em 5 princípios: Pessoas, Planeta, Paz, Prosperidade e Parcerias (Rumo a 2030, s.d.). Perspetiva-se contribuir para o desenvolvimento global, promover o bem-estar humano e proteger o ambiente (Vezzoli, 2018).

Esta agenda assenta em 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável [ODS], onde são estabelecidas medidas transversais, integrando indústrias e fluxos de materiais, ações relacionadas com a redução de desperdícios, aumento da eficiência dos recursos e a promoção do uso sustentável dos resíduos (Figura 17).

A expectativa é que, com recurso à inovação e investimentos, haja uma reestruturação significativa rumo à transição para uma economia circular na União Europeia, contribuindo para a realização dos objetivos estabelecidos na Agenda 2030 de desenvolvimento sustentável.

OS (Direção
cação, s.d.)



O objetivo 12: Padrões de consumo e produção sustentáveis, pretende promover o uso eficiente dos recursos e a redução do desperdício, fazendo com que, o que antes era considerado resíduo, possa agora passar a ser matéria-prima para um novo processo, mantendo os materiais num ciclo industrial fechado. É neste enquadramento que a presente investigação incide, focando-se no potencial do aproveitamento e valorização dos resíduos, através do método de Upcycling, como um recurso que pode estar na origem de um novo produto (United Nations, 2025).

Este método de Upcycling é caracterizado como um processo de potencialização dos desperdícios, a fim de minimizar o impacto destes no meio ambiente, valorizando a ideia de durabilidade e intenção de gerar uma menor quantidade de resíduos desde o início, até ao fim de vida útil do produto. Assim, o Upcycling dentro da Economia Circular apresenta um potencial significativo, podendo resultar em diversos benefícios como a redução da demanda por matérias-primas virgens, a diminuição da geração de resíduos e a criação de novas oportunidades de negócios, e estimulando a educação ambiental, de modo a contribuir para uma sociedade mais consciente e interessada em soluções sustentáveis. Em síntese estas temáticas propõe a substituição do sistema linear de produção baseado na extração de recursos, produção, uso e descarte, por um sistema regenerativo impulsionando a sustentabilidade ambiental e económica (Alencar, 2023).

Para pôr em prática estas estratégias de uma forma eficaz é preciso, inicialmente, ter um bom conhecimento relativamente ao ciclo de vida do produto e respetivos impactos ambientais, incrementando a conceção de produtos segundo os critérios ambientais (Niza, 2021).

2.5 Casos de Estudo

Conforme referido anteriormente, o conceito de economia circular, apesar de simples, tende a ser difícil de implementar uma vez que requer uma abordagem sistémica de todas as empresas, procurando sinergias ao longo da cadeia de valor (BCSD- Business Council for Sustainable Development, s.d.). A ação do design/designer assume especial relevância na redução de resíduos no fabrico de produtos (e assegurar que estes resíduos sejam menos prejudiciais para o ambiente), no desenvolvimento de métodos de transformação dos resíduos em matéria útil ou energia, na longevidade dos produtos criados, possibilitando a sua reparação (Norman, 2023). A implementação da economia circular como base da produção industrial ainda está longe de ser real, ainda assim, existem vários projetos que se têm destacado por uma abordagem que segue os princípios desta economia. Com base nestas características foram selecionados alguns casos de estudo de diversas épocas e contextos que pareceram mais relevantes para a investigação.

Com o reaproveitamento de resíduos em mente surge a cadeira Scrapwood (Figura 18) do designer holandês Piet Hein Eek, representando



Figura 18: Scrapwood Chair.



Figura 19: Scrapwood 40x40.



Figura 20: Scrapwood 40x40.



Figura 21: Scrapwood 40x40.

uma réplica de outra cadeira da sua autoria. O designer desenvolve uma ampla gama de produtos, desde móveis e iluminação até projetos arquitetônicos e interiores, permanecendo dedicado à integridade dos materiais. É, por isso, uma figura de destaque no design contemporâneo e um pioneiro nas práticas de design sustentável (The Future Perfect, s.d.).



Scrapwood



Waste Waste



Projeto Briket.



Projeto Briket.

A cadeira Scrapwood, feita a partir de desperdícios de madeira, representa uma réplica de outra cadeira da sua autoria. A parte de trás da cadeira é laminada em dois pedaços com 4 ou 5 milímetros e posteriormente curvada com recurso a uma prensa. As laterais são coladas expondo o caráter usado da madeira e enfatizando o compromisso com a sustentabilidade, que fez desta cadeira a mais vendida do designer (Piet Hein Eek, 2005).

Estes aspetos conferem à peça uma natureza inacabada e crua que realça a beleza das imperfeições e a história embutida nos materiais, paralelamente a um compromisso com práticas de design sustentáveis e ecologicamente corretas (Piet Hein Eek, 2005).

Ainda pelo mesmo designer, pode ser destacada a cadeira Waste Waste 40x40 (Figura 19), que faz parte da coleção Waste Furniture, onde são produzidas cadeiras, bancos e mesas. Esta cadeira é feita com pequenos pedaços de madeira resultantes das sobras de outras produções. Estas sobras, são cortadas em quadrados idênticos de 40 por 40 milímetros e alinhadas cuidadosamente para serem colocadas de modo a cobrir superfícies das cadeiras, mesas e bancos.

Como provêm de desperdícios de produção de peças diferentes, apresentam uma diversidade de madeiras e retêm vestígios de diferentes vernizes e tintas na superfície, o que significa que não há duas peças idênticas (Etherington, 2014).

Com base nos mesmos princípios, o projeto Briket do designer Renaud Defrancesco consiste na reutilização de resíduos de madeira, especificamente serragem (Figura 20).

O seu processo de fabricação consiste na compressão dos resíduos de serragem da madeira juntamente com os resíduos da batata, que é outro componente natural abundantemente desperdiçado pela indústria alimentícia (Renaud Defrancesco, 2024). Este último componente funciona como um aglutinante natural para conferir resistência consistente ao material, resultando num processo de fabricação ambientalmente neutro. Consiste num banco construído com nove pernas, cujo design é inspirado nos pellets usados para aquecimento, assim como as pernas do banco que se desmontam lentamente para serem colocadas no fogo (figura 21). Este projeto resulta numa peça de mobiliário experimental e inovadora, com caráter transitório que reforça a conscientização sobre

os resíduos de madeira produzidos e como podem ser reciclados (Renaud Defrancesco, 2024).

É nesta temática de desenvolvimento de produtos com materiais recuperados que surge o “50% Sawdust” do Kulla Design, um estúdio com sede em Israel (Figura 22). É um projeto que tem por base a pesquisa de materiais, neste caso combinando dois resíduos diferentes, serragem de madeira e sacos de plásticos (designboom, 2010).

O projeto surge da vontade de encontrar novos usos e propósitos para estes resíduos, levando à criação de novas qualidades estéticas e aplicações para estes materiais. A combinação dos resíduos de serragem de madeira com os resíduos dos sacos de plástico resultou numa mistura homogênea que deu forma ao novo produto (Figura 23). Esta mistura é feita com partes iguais de ambos os resíduos, que são pressionados num molde de alumínio e levados ao forno. Com o calor os resíduos de plástico formam uma cola que fixa os materiais, resultando num material firme e estruturalmente sólido, permitindo que estes resíduos que acabariam descartados, possam ser reaproveitados e prolongando a sua vida útil (Derringer, 2010).

Numa abordagem mais tecnológica, o projeto WoodenWood, da autoria de Avraham Cohen, Yuval Berger, Alon Nisan, Yoav Dabas, e Shany Barath, explora a combinação de resíduos de madeira e impressão robótica (Figura 24).

Com as toneladas de resíduos de madeira criados anualmente, este projeto procura criar soluções circulares para produtos de madeira e processos, incorporando marcenaria tradicional com impressão robótica para criar protótipos de um assento (Beall, 2023). Reconhecendo que, apesar de haver muito potencial para a reutilização, renovação e biodegradabilidade, a cadeia da madeira está ainda longe de ser circular, urge a necessidade de alcançar o design de desperdício zero.

Por isso, a impressão utiliza uma pasta de madeira totalmente natural (Figura 25). Esta pasta é derivada da serragem com aglutinantes naturais à base de celulose para permitir 100% de biodegradabilidade, de modo a criar um ciclo de vida contínuo para o material (Beall, 2023).

O Comvidro é um projeto português que junta o desenvolvimento de produtos com materiais recuperados com o compromisso social, com o propósito de capacitar mulheres em situação de vulnerabilidade social para aumentar as suas hipóteses de empregabilidade. Para tal foram montadas oficinas práticas e teóricas para desenvolver as competências pessoais, sociais e profissionais, com foco nas práticas ambientais e em-



Figura 26: Produto em vidro.



Figura 27: Produto em vidro.



Figura 28: Produto em desenvolvimento de peças.

Figura 24: Produto em Wood.



Figura 29: Produto em vidro.



Objeto Com-



Objeto Com-

Processo de
ento das

Objeto Wooden-



Chinelos. Proje-

preendedorismo (Figura 28).

O projeto foi realizado em quatro ciclos, cada um com duas semanas de duração, envolvendo um total de 20 mulheres diferentes. Teve como principal material as garrafas de vidro de cerveja e, por isso, a primeira semana centrou-se na introdução de técnicas tradicionais de trabalho em vidro: corte, lixagem e gravura. Na segunda semana juntaram-se 3 designers na oficina para guiar as participantes na criação de produtos onde, para além do vidro, juntaram-se outros materiais excedentes da indústria com forte relevância histórica e cultural em Portugal, como a cortiça, a madeira e pedra natural que foram recuperados pela Novonovo (Figuras 26 e 27).

O upcycling tornou-se assim o tema central tanto em termos ecológicos quanto comunicativos. Ao contrário da reciclagem convencional onde o material passa por uma série de tratamentos antes de se transformar em algo novo, o upcycling minimiza processos invasivos, consequentemente reduzindo o consumo energético e o impacto ambiental. Esta abordagem no projeto preserva e revela a história original do material, permitindo que o passado do material influencie subtilmente o design do novo produto fazendo com que os utilizadores reconheçam e valorizem as origens do objeto transformado (Novonovo, 2022).

Ainda que fora do âmbito dos desperdícios de madeira, salienta-se o projeto NÉO, desenvolvido em contexto académico pela Maria Bruno, em 2019. Tem por base os mesmos princípios de reaproveitamento e upcycling de outros casos de estudo, através de uma abordagem que combina a responsabilidade social com o reaproveitamento de resíduos têxteis.

Pretende apresentar uma abordagem inovadora da problemática dos desperdícios da indústria do estofado, procurando novas utilizações para esses desperdícios através do upcycling. Entendendo que a divisão da sociedade em grupos ou pessoas excluídas por desigualdade de oportunidades gerando vários tipos de pobreza, resulta numa sociedade que se desvia dos princípios do desenvolvimento sustentável, ambiciona demonstrar que o Design pode intervir como ferramenta na redução de resíduos e na oportunidade de criação de emprego.

Foi através deste método que foram criados três produtos, os chinelos (Figura 29), o agasalho de esplanada (Figura 30) e o pouf (Figura 31). Os chinelos por ser um objeto de tamanho pequeno, onde seria possível utilizar os retalhos mais pequenos, de seguida, os agasalhos para esplanadas, pelo potencial para criar a identidade de um local de esplanadas e, por último, o pouf, que surgiu a pedido de uma proposta da designer Maria Adão, responsável pelo ambiente do espaço Praia da Luz, de uns assentos moles e leves, que pudessem ser arrastados entre a zona da areia e a zona da esplanada.

Assim, o projeto NÉO contribui ativamente para o aumento de sinergias sociais através da criação de uma dinâmica e rede de entreajuda que potencia a inclusão de indivíduos menos beneficiados pela sociedade a ter uma oportunidade de melhorar a sua qualidade de vida sustentada através de um trabalho justo (Néo, 2019).



Figura 30: Agradecimento esplanada. Projeto NÉO.



Figura 31: Poder NÉO.



3. Responsabilidade Social

A União Europeia sempre teve, desde o início, preocupações com as desigualdades económicas e sociais existentes na grande diversidade de regiões que a compõem e, por isso, definiu a redução dessas desigualdades através da sua política de coesão, como um dos principais objetivos, definido também nos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (European Union, s.d.).

O conceito de desenvolvimento sustentável definido pela primeira vez no Relatório Brundtland de 1987, como desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de resposta das gerações futuras às suas próprias necessidades. Assim, procura conciliar a promoção da prosperidade económica com a inclusão social e a gestão ambiental. Estes aspetos serviram de base para todas as políticas, iniciativas e estratégias da União Europeia, de modo a promover a igualdade de oportunidades, o acesso ao emprego, à educação e aos cuidados de saúde e proteção social, e responder aos desafios da pobreza, da fome, da saúde, da educação, da igualdade de género, da água limpa e do saneamento (European Union, s.d.).

A meta estabelecida pelo Plano de Ação do Pilar Europeu dos Direitos Sociais em relação às pessoas que se encontram em risco de pobreza ou exclusão social, é reduzir o número de pessoas em risco em, pelo menos, 15 milhões até 2030. Apesar dos esforços para cumprir estes objetivos, em 2023, 21.4% da população europeia, correspondendo a 94.6 milhões de pessoas, encontravam-se em risco de pobreza ou exclusão social.

O risco de pobreza e exclusão social não depende exclusivamente do nível de renda de uma família; também se pode refletir na falta de emprego, na baixa intensidade de trabalho, ou uma série de outras características socioeconómicas. Em 2023, estes riscos eram maiores na Europa para mulheres, jovens adultos, pessoas com um baixo nível educacional e pessoas em situação de desemprego (Eurostat, 2024).

Nas duas últimas décadas, Portugal esteve exposto a várias crises que, envolvendo mudanças de ciclos políticos, implicaram reconfigurações marcantes dos modos de regulação socioeconómica com impacto no modo como as pessoas vivem. Isto pode traduzir-se em quebras de emprego e empobrecimento, emigração e outras causas que forçam a recomposições e reorientações rápidas e profundas de atividades de sectores relevantes para a economia do país. Assim, em Portugal, como noutros países europeus, enfrenta atualmente um dos maiores desafios habitacionais.

Quando se fala em acesso à habitação atenta-se essencialmente na observação de três elementos: acessibilidade económica da habitação, adequação da quantidade de divisões (espaço) e qualidade da habitação (Fundação Calouste Gulbenkian, 2019).

Segundo as estatísticas disponibilizadas pelo INE, no 3º trimestre de 2024, a renda mediana dos novos contratos de arrendamento em Portugal atingiu 8,00 €/m², estando dentro das rendas mais elevadas a Grande Lisboa que registou 13,53 €/m² e a Área Metropolitana do Porto com 9,09 €/m² (INE- Instituto Nacional de Estatística, 2024). Estes fatores, juntamente com a crise do pós-pandemia, vieram agravar também a segregação sócio habitacional.

Como tal, marcam a sociedade portuguesa com diferentes graus de intensidade, contribuindo para o aumento do fosso de desigualdades no qual o espaço social de Portugal está configurado (Borges, 2022). Apesar das consequências terem sido sentidas pela sociedade em geral, estas incidiram particularmente nos grupos mais vulneráveis que conheceram não só um agravamento das suas condições de vida, como um estreitamento das suas oportunidades e aspirações (do Carmo, Sebastião, Azevedo, Martins, & da Costa, 2018).

Apesar da necessidade de implementação de medidas que permitam dar uma resposta célere a estes desafios, a habitação continua a ser, dentro das despesas sociais, a que recebe menos investimento público.

As flutuações cíclicas do rendimento real das famílias e o crescimento das despesas com a habitação tem aumentado os riscos sociais das famílias com rendimentos mais baixos e também da classe média, tornando estes riscos transversais aos agregados familiares e escalões etários, levando o acesso à habitação a constituir um novo risco social (Fundação Calouste Gulbenkian, 2019).

3.1 O Contributo das IPSS e do Design como Ferramenta de Inclusão Social

A crise provocada pela pandemia COVID-19 expôs e ampliou problemas habitacionais, alguns deles já existentes, que adquiriram novos contornos neste contexto. Face às pressões sentidas por muitos durante este período, o principal problema a ser mencionado está relacionado à população sem-abrigo, onde, na cidade do Porto, se conta com 560 cidadãos documentados que não têm abrigo ou acesso a uma condição básica de existência social (Carmo, Tavares, & Cândido, 2020).

É aqui que as IPSS surgem com um papel fundamental. Constituídas por iniciativas de particulares, sem finalidade lucrativa, com o propósito de dar expressão organizada ao dever moral de solidariedade e de justiça entre os indivíduos, as IPSS atuam mediante a concessão de bens e da

prestação de serviços, nomeadamente:

- Apoio a crianças e jovens;
- Apoio à família;
- Apoio à integração social e comunitária;
- Proteção dos cidadãos na velhice e invalidez;
- Promoção e proteção da saúde, nomeadamente através da prestação de cuidados de medicina preventiva, curativa e de reabilitação;
- Educação e formação profissional dos cidadãos;
- Resolução dos problemas habitacionais das populações (Gavino, 2014).

Perante um mundo conturbado, cheio de violência e desigualdade social, cabe a cada um de nós despertar para a realidade que permanentemente se desenrola aos nossos olhos: a pobreza e o sofrimento. Foi a consciência da existência desta realidade que levou ao surgimento do Centro de Apoio ao Sem Abrigo (CASA), com o objetivo de lutar por um mundo onde todos os seres possam ser livres de sofrimento. Assim, tem como missão ajudar nas necessidades básicas humanas como bens alimentares e artigos de vestuário, e auxiliar aqueles que se encontram em situação de sem-abrigo, que integrem famílias em risco ou famílias carenciadas, através de ações de solidariedade social, disponibilizando um contacto próximo, e serviços de reintegração social, independentemente do estrato social, etnia, religião ou género.

Para esse efeito, atua em áreas base em Portugal com apoio primário à população em situação de sem-abrigo, apoio a famílias em risco e apoio a famílias carenciadas, através de atividades como: distribuição de refeições quentes à população em situação de sem-abrigo; distribuição de cabazes alimentares às famílias em risco ou carenciadas; distribuição de vestuário, cobertores e sacos de cama; fornecimento de produtos de higiene e encaminhamento para apoio de saúde primário; assistência psicológica; apoio na reinserção social e alojamento (CASA-Centro de Apoio ao Sem Abrigo, s.d.).

É sobre estas questões que o Design pode ganhar outra dimensão, como uma poderosa ferramenta social para a conceção de soluções (Rodrigues, Franzato, & Almendra, 2016). Conforme refere Papanek (1971):

(...) I must agree that the designer bears a responsibility for the way the products he designs are received at the market place. (...) The designer's responsibility must go far beyond these considerations. His social and moral judgment must be brought into play long before he begins to design, since he has to make a judgment, an a priori judgment at that, as to whether the products he is asked to design or redesign merit his attention at all. In other words, will his design be on the side of the social good or not. (Papanek, 1971, p. 66-67).

O design tem na sua essência o comprometimento com a resolução de problemas humanos, tendo a maioria do esforço sido canalizado para conceção de produtos para venda e consumo. No entanto, apesar de muitos dos produtos originários da produção industrial terem contribuído para o conforto e bem-estar de uma grande quantidade de pessoas, também levaram a consequências ambientais e sociais negativas. É a partir dos anos 1960, com o surgimento de uma cultura crítica da atividade do design que o real significado da expressão “bem-estar” é questionado, emergindo uma consciência no design e da sua relação e impacto na sociedade (Rodrigues, Franzato, & Almendra, 2016).

Assim, numa abordagem do Design Social também são levantadas uma série de questões fundamentais como: Que papel é que o designer pode tomar num processo colaborativo de intervenção social? O que está a ser feito atualmente em relação a isto? Como é que se pode mudar a perceção que o público tem dos designers para uma imagem de um designer socialmente responsável? Como é que as agências que apoiam projetos de cariz social ganham uma perceção melhor do design como uma atividade socialmente responsável? Que tipos de produtos encontram as necessidades da população mais vulnerável? (Margolin & Margolin, 2002). Aqui as competências do designer abrangem especialmente a capacidade de relacionar e empatizar com a população mais vulnerável.



4. Apresentação da empresa

A Mofreita é uma empresa que surgiu há mais de 40 anos, começando desde cedo a desenhar e a fabricar móveis, a decorar interiores e exteriores, que ainda desenvolve até aos dias de hoje.

Dedica-se à produção, renovação e aplicação de produtos em madeira, trabalhando com todo o tipo de cozinhas, guarnições, portas interiores e exteriores, escadas, chão de madeira, forro de tetos e paredes e móveis por medida. Assim, sob uma nova imagem, assente na simplicidade e numa postura direta com olhar no futuro, que representa a forma de estar nos negócios e na vida, orgulham-se na tradição da sua história construída com esforço e na procura de todos os dias fazer melhor (Mofreita, s.d.).

Sediada em Macedo de Cavaleiros, a Mofreita é uma empresa familiar que começou por criar carros de bois feitos pelo fundador, passando de geração em geração e evoluindo os seus serviços de uma carpintaria para uma empresa multisserviço, especializada no tratamento de madeiras e derivados, com mercados nacional e internacional. Procurando aliar a arte portuguesa às novas tendências, tem como missão a aposta na constante melhoria da qualidade, quer nas matérias-primas, quer no serviço, no primor dos acabamentos e na assistência antes e após a execução dos projetos, visando alcançar a excelência em cada trabalho. Os seus serviços incluem a produção de:

- Mobiliário e Protótipos, onde procuram aliar a qualidade à necessidade, criando peças únicas à medida das necessidades dos clientes com maior precisão;
- Aconselhamento técnico, prestando um serviço que abarca o fornecimento de estratégia, o produto e a criatividade para qualquer ambiente;
- Design 3D, onde captam as ideias transportando-as para o que é tangível com o auxílio de tecnologia de ponta para preencher todas as necessidades e com atenção ao detalhe, estando sempre ao lado do cliente;
- Serviços Personalizados, fazendo a ponte com o trabalho dos arquitetos, seja na parte de peças soltas de mobiliário, quer na parte de técnico de desenho 3D. Assim, mostram o estágio das construções, para efeitos de visualização técnica e detalhada.

Seguros do seu propósito, otimizam os seus recursos e investem na permanente evolução e atenção às necessidades dos consumidores fazendo da Mofreita uma das referências no tratamento e transformação da madeira em Portugal (Mofreita, s.d.).

4.1 Mofreita | Excedentes Criativos

O projeto “Excedentes Criativos” nasce na fábrica da Mofreita, percebendo que a sua atividade gera excedentes que, embora não sejam utilizados na produção das suas peças, apresentam um grande potencial de transformação. Deste modo, o projeto propõe o reaproveitamento desses materiais, através da criação de peças de madeira que aliem a criatividade e a sustentabilidade, promovendo a consciencialização sobre o meio ambiente e a limitação dos recursos naturais.

Para além do impacto ambiental, o projeto tem um profundo compromisso social ao integrar utentes de Instituições de Solidariedade Social e de organizações de apoio a pessoas com necessidades especiais, na produção das peças. O objetivo é incluir os utentes no processo construtivo, tornando-os parte ativa no projeto, de modo a promover as habilidades manuais e criativas de cada um e aplicá-las na produção. O projeto tem como finalidade a venda das peças desenvolvidas, que reverteram para as instituições que participaram no projeto, auxiliando-as financeiramente nas suas atividades.

Assim, o projeto salvaguarda três valores cruciais não só para a sociedade atual, mas também naquele que pode ser o papel e contributo do Design no mundo e na sociedade, ao ligar sustentabilidade, ensino, pelo contacto com estudantes, e inclusão social.

Deste modo impacta positivamente na redução do desperdício de materiais na indústria da madeira, promovendo a reutilização dos excedentes de forma criativa; na componente social, através da integração de utentes de IPSS, promovendo a autonomia e integração; no apoio financeiro às instituições, permitindo gerar recursos para que as IPSS continuem a oferecer suporte a pessoas em situação de vulnerabilidade; e na união da comunidade académica com profissionais, na integração da comunidade académica em contextos profissionais, permitindo elevar o valor dos produtos.

Esta abordagem, que combina todos os fatores acima mencionados, permite acrescer ao projeto desta dissertação uma dimensão real que envolve profissionais e estudantes num movimento colaborativo, fomentando a inovação e o desenvolvimento de peças com impacto na sociedade.

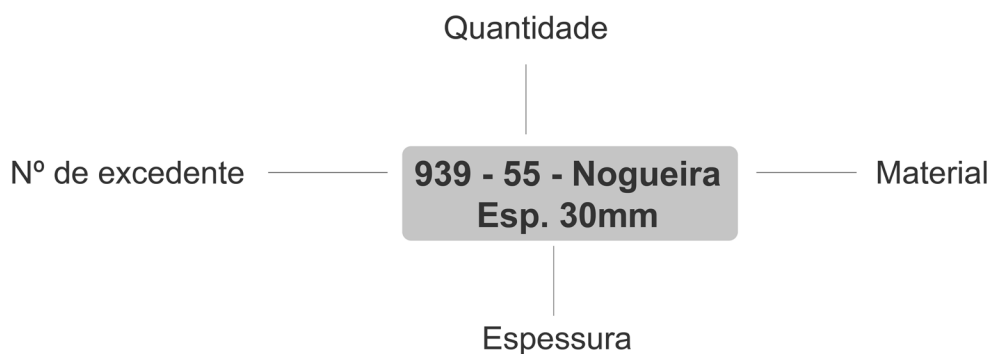
Figura 32: Ex
tiqueta. Dese
autor.

4.2 Levantamento de desperdícios

Como foi evidenciado no capítulo do estado da arte, foi possível perceber a quantidade de resíduos gerados pelas indústrias transformadoras da madeira e o seu consequente descarte que leva a problemas no meio ambiente. Com isso foi feito um levantamento de soluções já existentes que utilizam resíduos com o objetivo de serem reaproveitados e incorporados num novo produto, prolongando o tempo de vida dos mesmos. Sendo o principal objetivo desta dissertação o desenvolvimento de uma solução que permita o reaproveitamento e rentabilização destes desperdícios na produção de peças de design, tornou-se necessário realizar, a par de um levantamento teórico, um levantamento presencial junto da empresa Mofreita e explorar as possibilidades de conceção de produtos.

A Mofreita sendo uma empresa que se dedica à produção, renovação e aplicação de produtos em madeira, possui resíduos das mais variadas formas e tamanhos, no entanto distingue-se das restantes pelo seu cuidado com os resíduos e a forma metódica com que os processa. Em vez de os descartar, criaram iniciativas que permitem valorizar o seu potencial através de projetos colaborativos, dando motivo para que todos os resíduos sejam guardados e devidamente catalogados não só fisicamente, mas também através de um catálogo digital acessível a quem tiver interesse em trabalhar com os mesmos.

Esta catalogação digital é feita com uma câmara posicionada na perpendicular em relação ao resíduo que está a ser analisado e posteriormente é colocada uma etiqueta nesse resíduo com as seguintes informações:



Exemplo de e-
envolvido pelo



Figura 33: Visão das Instalações.



Figura 34: Visão dos Resíduos catódicos.



Figura 35: Visão dos Resíduos orgânicos.



Figura 36: Visão do Resíduo no palete.



Figura 37: Visão da etiqueta de identificação.

ita à Mofreita. Cada peça, após ser devidamente etiquetada, é armazenada numa pa-
lete destinada a esses resíduos para futuramente ser utilizada.

De acordo com a visita realizada na empresa, foi possível verificar que o desperdício resultante da atividade laboral apresenta essencialmente os seguintes elementos: serradura, aparas, ripas, topos, e outras formas mais irregulares. Para quantificar os desperdícios gerados pela Mofreita, a própria empresa utiliza um método que consiste na utilização de uma base quadriculada de 10 em 10 e de 5 em 5 centímetros para facilitar a medição dos resíduos e assim calcular o desperdício gerado.

ita à Mofreita. A recolha dos desperdícios realizada nesta fase do projeto insere-se
alogados. numa lógica de inversão do modelo linear de consumo. Ao evitar que
estes resíduos provenientes da produção fossem encaminhados para
práticas alinhadas com os princípios da economia circular — nomeada-
mente a valorização de resíduos como recurso e o incentivo ao design
regenerativo e sustentável.

ita à Mofreita. A recolha dos desperdícios foi feita com baseada no catálogo e foram
anizados. selecionadas peças mais visualmente distintas possíveis umas das ou-
tras, de modo a garantir que o produto final exibisse uma vasta diver-
sidade de madeiras e preservando as suas propriedades sensitivas e
estruturais, tais como: cor, brilho e cheiro. Por isso, ao longo da investi-
gação procurou-se valorizar as propriedades naturais dos desperdícios
caracterizados abaixo, sendo estes os selecionados para investigação e
posterior produção de produtos.

síduos na **Resíduos derivados de madeira de Carvalho:** Nomes científicos:
Quercus pedunculata, Quercus sessiliflora; Origem mais comum:
França. Borne amarelado claro; Cerne castanho-amarelado; Veio/
Fio direito. Madeira dura e pesada, com uma resistência média à
flexão e à compressão. Possui uma rigidez fraca, mas é excelente
em termos de arqueamento sob ação do vapor (GLOBALDIS, 2018).

síduos com a **Resíduos derivados de HDF:** High Density Fiberboard. Consiste
atualogação. tipicamente num aglomerado de fibras combinadas com resina sin-
tética através de um processo de compressão. Superfície plana e
uniforme; boa estabilidade dimensional quando exposta a tempera-
turas e ambientes húmidos.

Resíduos derivados de madeira de Pinho: Nomes Científicos:
Pinus pinaster, P. Maritima. Origens (mais comuns): Portugal, Es-
panha, França. Borne amarelo-claro. Cerne avermelhado escuro.
Veio/Fio: Direito. apresenta grande quantidade de nós que se podem
soltar com alguma frequência. Durável, embora sensível ao ataque
do inseto (GLOBALDIS, 2018).

Resíduos derivados de contraplacado: O contraplacado é um painel constituído por finas folhas de madeira coladas e cruzadas perpendicularmente entre si sob ação de pressão a alta temperatura. É um produto particularmente homogéneo, com excelentes características físicas e mecânicas, o que o torna muito estável, com pouca probabilidade de empeno e com uma excelente resistência em relação ao seu peso (AMARTINS, s.d.).

Resíduos derivados de madeira de Tulipeira: Outros nomes: Choupo Amarelo, choupo magnólia. Origem: Europa. Cor: Branco creme com faixas em tons claros de verde, castanho, vermelho e azul que escurecem com a idade para cor de mel. Durabilidade: Pouco durável. O borne é propenso a ataque de insetos (José Luís Madeiras, s.d.).

Resíduos derivados de madeira de Mogno: *Swietenia macrophylla* King., *Meliaceae*. A cor do cerne é castanho-claro, levemente amarelado, escurecendo do castanho uniforme para o castanho mais intenso. É considerada de resistência moderada ao apodrecimento e fácil de trabalhar (Carvalho, 2007).

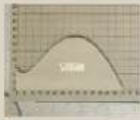
Resíduos derivados de madeira de Bétula: Origem: Europa. Cor: Branco-creme e castanho muito pálido. Dura pouco; vulnerável ao ataque de insetos e à podridão. Moderadamente pesada, cerne resistente ao tratamento com preservadores (José Luís Madeiras, s.d.).

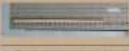
Resíduos derivados de madeira de Nogueira: Nome científico: *Juglans regia*. Local proveniência: Portugal. Cerne distinto de cor castanha avermelhada e abundante. Borne mais claro, castanho-pálida. Madeira pesada. Dureza elevada. Média resistência ao choque. Durabilidade do cerne muito elevada, mas borne muito vulnerável a larvas e insetos (AIMMP – Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal, 2015).

Assim, a recolha feita incluiu uma imagem do resíduo, o seu número de excedente, a quantidade existente desse excedente, a espessura, o tipo de madeira, as dimensões e o peso.

Figura 38: Tal
vantamento d
Desenvolvido

bela do le-
os resíduos.
pelo autor.

Levantamento dos Resíduos						
Imagem	Número de excedente	Quantidade	Espessura	Tipo de Madeira	Dimensões	Peso
	10	1	19mm	HDF- High Density Fiberboard	700mm x 350mm	2119gr
	125	2	19mm	HDF- High Density Fiberboard	650mm x 150mm	2778gr
	143	1	19mm	HDF- High Density Fiberboard	850mm x 450mm	2439gr
	162	3	6mm	Pinho	260mm x 140mm	145gr
	163	1	6mm	Pinho	260mm x 140mm	161gr
	164	1	6mm	Pinho	260mm x 140mm	150gr
	326	2	30mm	Pinho	910mm x 40mm	1118gr
	327	2	30mm	Pinho	1000mm x 50mm	2604gr
	322	3	16mm	Bétula	1050mm x 90mm	3289gr
	330	1	13mm	Tulipeira	990mm x 140mm	960gr
	338	1	25mm	Mogno	1350mm x 25mm	612gr
	151	17	674mm	Nogueira	40mm x 30mm	4681gr
	152	3	30mm	Nogueira	570mm x 50mm	234gr
	130	1	40mm	Contraplacado	820mm x 150mm	3094gr

	106	3	16mm	Carvalho	350mm	3141gr
	106	1	18mm	Carvalho	350mm	1047gr
	106	1	15mm	Carvalho	370mm 490mm	4981gr
	145	1	35mm	Carvalho	830mm 100mm	1309gr
	318	15	21mm	Carvalho	1000mm 35mm	7500gr
	355	2	20mm	Carvalho	500mm 35mm	814gr

A recolha destes aspetos e a sua colocação numa tabela ajudou a quantificar os resíduos a serem trabalhados, não só em termos dimensionais, mas também em peso, e a perceber a variedade de resíduos disponíveis para a criação do tabuleiro. Na totalidade contabilizaram-se 65 resíduos, com 8 tipos de madeiras diferentes e espessuras que variam dos 6mm aos 30mm.



T82 2

13

T82

T82-1

5. Projeto

Após a fase de análise e recolha dos resíduos, que considerou as propriedades técnicas e aspetos visuais do material, avançou-se para a fase de desenvolvimento projetual. Neste capítulo é apresentado o processo de desenvolvimento do projeto, começando pela definição do objeto escolhido e as suas camadas funcionais, simbólicas e sociais associadas. Aborda-se ainda a evolução histórica deste objeto ao longo do tempo, traçando o seu percurso desde as suas primeiras aparições utilitárias na sociedade, até às interpretações contemporâneas, analisando as suas transformações de uso, forma e valor simbólico.

Por último, apresenta-se uma pesquisa visual onde foram recolhidos vários exemplos do objeto, analisados segundo abordagens de design baseadas na sustentabilidade, inovação funcional e exploração estética, que serviram de base para o desenvolvimento da proposta final.

Foi tendo em conta as preocupações a ter em consideração mencionadas anteriormente, relativas à escala e dimensão do produto, que a escolha do produto a desenvolver foi sendo progressivamente delimitada, juntamente com o intuito de encontrar soluções diferenciadoras para a reutilização dos desperdícios da indústria da madeira. Deste modo, decidiu-se aproveitar o forte conceito associado da palavra que dá nome à instituição, “casa”, e a ligação semântica entre as duas, que reforça o caráter afetivo entre o objeto, o lar e o quotidiano.

Assim, surgiu a intenção de criar algo que se enquadrasse no contexto doméstico, elegendo-se como elemento de projeto um tabuleiro.

Dado que grande parte da nossa perceção envolve as coisas à nossa volta, é natural questionarmo-nos como é que elas chegaram ao aspeto que têm hoje. Questões como esta desencadeiam outras perguntas sobre a origem e evolução de todas as coisas feitas, por isso, entender as origens da diversidade nas peças torna mais fácil entender a diversidade de tudo. Segundo George Basalla, é fundamental perceber que qualquer coisa nova que aparece no mundo é baseada num objeto já existente (Petroski, 1994).

Dentro da variedade de objetos mundanos que povoam as nossas rotinas diárias, o tabuleiro destaca-se como um objeto utilitário, muitas vezes passado despercebido, mas indispensável. A sua evolução histórica começa há séculos com evidências da sua utilidade em civilizações antigas por todo o mundo. Desde tabuleiros ornamentados presentes nas cortes medievais, a simples tabuleiros de madeira em casas rurais, a sua evolução ao longo do tempo responde a influências culturais, tecnológicas e estéticas. À medida que a sociedade se desenvolve, os tabuleiros tornaram-se mais especializados e refinados, produzidos numa variedade de materiais que incluem metal, madeira, plásticos e vidro (Dubai Knowledge Village, 2024).

O exemplo mais antigo de um tabuleiro de que se tem registo, data do século VI ou VII a.C, no entanto, não há como saber se existe algum mais antigo. Foi descoberto em Inglaterra, em meados do século XVII. Em termos de forma era plano, feito de prata e com bordas elevadas incorporadas ao redor da superfície, presente principalmente em famílias ricas (Hornbill & Hornbill, 2022).

A versatilidade e a função destes objetos vai desde servir refeições a organização de itens, servindo uma multitude de propósitos e aumentando eficiência e a conveniência em diferentes ambientes (CBI- Ministry of Foreign Affairs, 2023). A versatilidade do tabuleiro e a sua capacidade de se adaptar a uma vasta gama de tarefas e ambientes, fazem deste um objeto indispensável num ambiente doméstico e comercial (Dubai Knowledge Village, 2024).

Acima de tudo, o tabuleiro deve ser funcional. Deve ser resistente, não muito pesado, fácil de manusear e incluir uma borda caso aconteçam derrames de líquidos, para garantir uma experiência de transporte facilitada, leve e eficaz por parte dos utilizadores. O seu carácter funcional, pode simultaneamente, ser combinado com um aspeto decorativo que permite aos consumidores obter uma maior flexibilidade para o espaço que, combinada com o design, os materiais, a funcionalidade e sustentabilidade, ajudam a adicionar valor ao objeto (CBI- Ministry of Foreign Affairs, 2023).

Tendo em conta o objeto em estudo, foi realizada uma pesquisa assente na análise de vários tabuleiros com o intuito de perceber dentro do design, tamanho e forma, quais os principais aspetos a ter em consideração.

Normalmente os tabuleiros focados em servir, seguem a forma retangular. Outras formas, como circulares ou formas mais orgânicas, acrescentam valor decorativo, no entanto podem ser menos práticos. O tamanho dos tabuleiros de servir segue uma faixa que vai de 27x31x3cm a 35x50x3cm, não devendo pesar mais de 2 Kg (Dubai Knowledge Village, 2024).

Tendo em conta estes aspetos, o projeto pretende unir a função prática à valorização material e estética dos resíduos de madeira. Pretende-se que este, enquanto peça utilitária, responda às necessidades do quotidiano doméstico, sem largar a sua dimensão visual e expressiva.

Deste modo, a pesquisa visual teve como objetivo de compreender a diversidade formal, funcional e material do objeto, procurando perceber de que forma se adaptam a diferentes contextos de utilização para dar resposta às exigências do mercado atual. Olhou-se para o tabuleiro para lá do seu carácter funcional de transporte de alimentos, mas também reconhecendo o seu potencial como elemento decorativo, permitindo identificar características comuns e diferenciadoras nos tabuleiros analisados.

A pesquisa reuniu uma vasta gama de referências úteis que permitiram



Figura 40: Pa tabuleiros.



Figura 39: Evc tabuleiros.

perceber o que já foi feito e o que já existe, nomeadamente no que diz respeito à ergonomia, à composição estética, à viabilidade técnica e à integração de novas funcionalidades, que serviram base para informar o processo de desenvolvimento do produto.

nóplia de



olução dos



Esta pesquisa permitiu identificar aspetos presentes recorrentemente nos tabuleiros, como a forma, mas também aspetos que os diferenciam, como a diversidade de materiais e tratamentos, a modularidade e o empilhamento. Esta pesquisa mostra ainda que o design pode ultrapassar a função utilitária e assumir também um papel expressivo, decorativo e até narrativo, assente num conceito associado. Neste caso, a possibilidade de criar peças esteticamente apelativas a partir de desperdícios de madeira, alinha-se com os princípios de valorização e reaproveitamento dos resíduos e economia circular, a par da dimensão social associada ao CASA.

Seguidamente, foi feita uma análise de formas de uso dos tabuleiros para avaliar a sua funcionalidade, ergonomia e experiência de uso em contexto real. Ao observar como os utilizadores intera-giam com o tabuleiro foi possível analisar aspetos como a facilidade de manuseamento ou a estabilidade e a distribuição do peso.

Esta análise complementou a fase teórica do design, garantindo que o produto cumpria o propósito para o qual foi criado. Esta etapa forneceu informações valiosas para refinar o design e melhorar a sua usabilidade.



Figura 45: Sketch de exploração formal

Figura 42: Tabuleiro de análise 2.

Figura 46: Sketch de exploração formal



Figura 43: Pequeno tabuleiro em análise

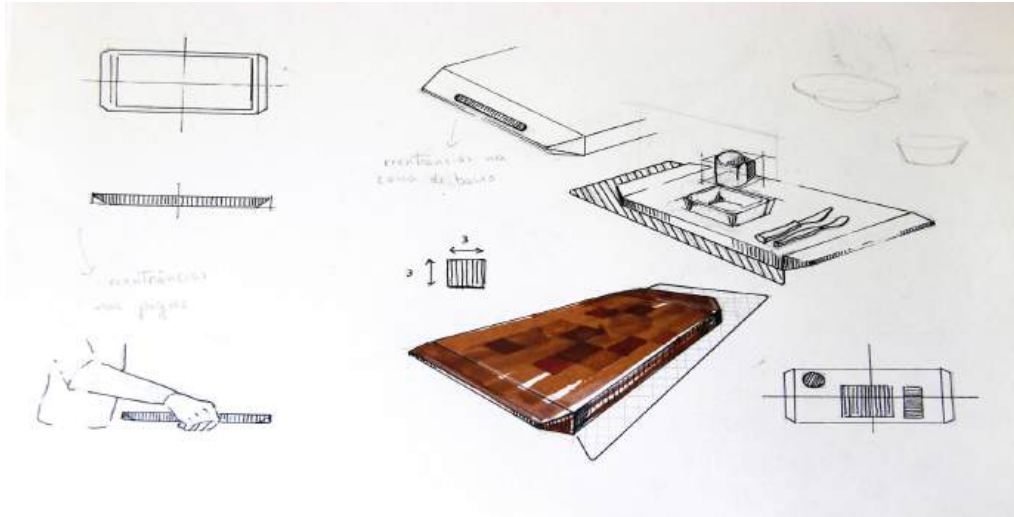
Figura 44: Pequeno tabuleiro em análise

Figura 47: Sketch de exploração formal

Partindo da análise feita, iniciou-se uma fase de sketches preliminares para exploração formal e visual do objeto, que permitiu experimentar diferentes soluções sem grandes restrições técnicas. Assim, esta etapa resultou num processo livre e iterativo que serviu como uma ponte entre a conceção do objeto e o desenvolvimento de uma diversidade de propostas cujo objetivo é abrir caminhos criativos que possam ser refinados em fase posterior.

Sketches de
armário.

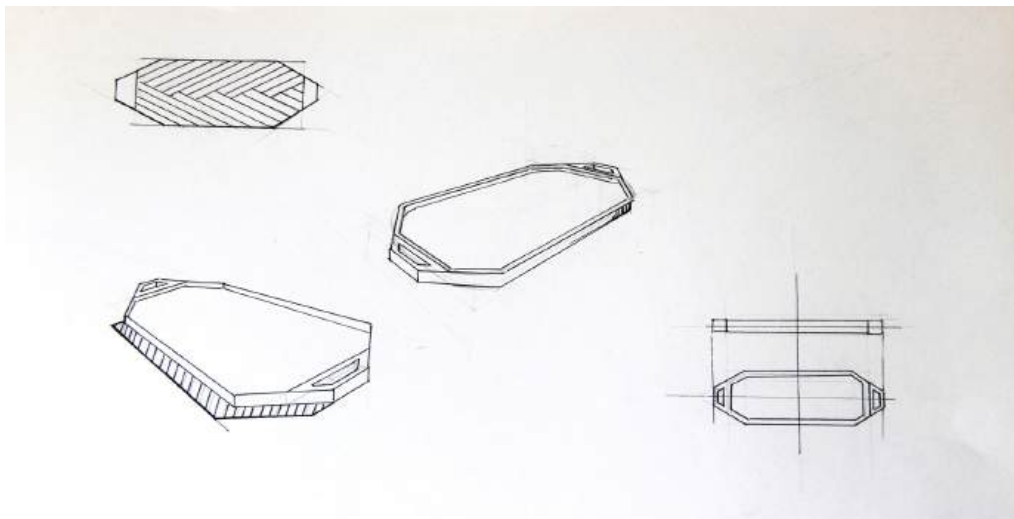
armário em



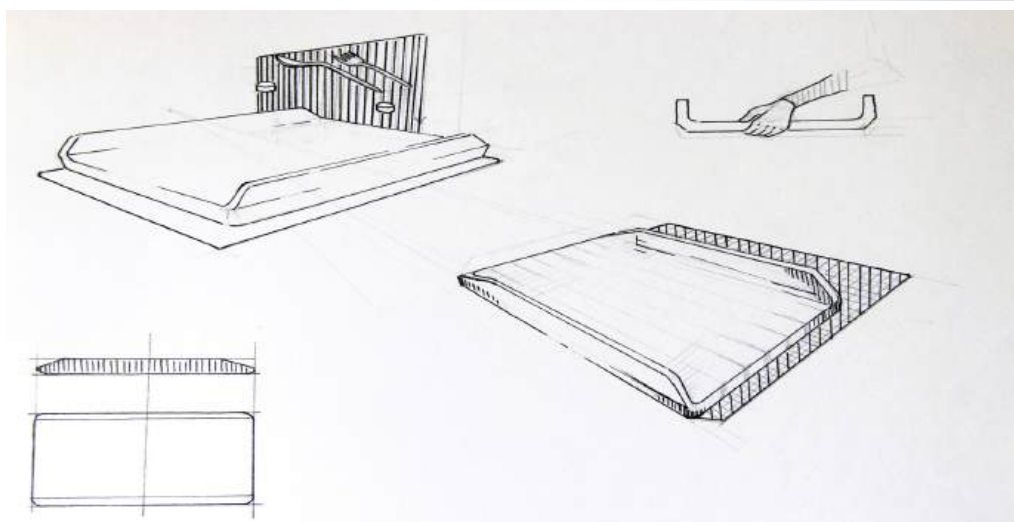
Sketches de
armário.

Sketches de
armário.

Sketches de
armário.



Sketches de
armário.



Nesta fase, recorreu-se à renderização digital que permitiu simular a aparência final do tabuleiro e avaliar a harmonia entre as formas, estrutura e a madeira seleccionada. A renderização facilitou a antecipação de eventuais ajustes estéticos e funcionais antes da execução física, contribuindo para uma tomada de decisões mais fundamentada e segura.



Figura 48: Render do tabuleiro.



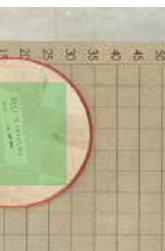
Figura 49: Render do tabuleiro.



Figura 50: Render do tabuleiro.

nderização

5.1 Preparação da Matéria Prima



nderização
que é a área
área útil.

A análise dos resíduos obtidos permitiu perceber que existem algumas formas que se repetem, nomeadamente, a retangular, presente numa quantidade significativa dos resíduos, e triangular. No entanto, é comum existirem formas como a ilustrada na figura 51, com uma forma irregular que dificulta a sua medição e aproveitamento.

Nestes casos, considerou-se como área circunscrita a área contornada a vermelho, e como área útil a área contornada a verde, que efetivamente seria utilizada para o produto (Figura 51).

Através deste método foi possível perceber que, quanto mais irregulares são os resíduos, mais mão de obra é necessária e mais caro pode se tornar o produto. Reconhecendo que tem de haver um equilíbrio entre a perceção do consumidor sobre o valor do produto e o valor de produção, optou-se por cortar os resíduos em quadrados de 3cm x 3cm, de modo a otimizar o processo de corte, existindo apenas variação na espessura dos resíduos. Assim o produto envolveria uma mão de obra equivalente ao valor que o consumidor percebe como justo.

nderização

Surgiu, desde o início, a ideia de o tabuleiro ser composto por várias ripas de madeira coladas. A partir daí foram surgindo várias hipóteses de disposição dos resíduos, como em espinha, em cubos, em ripas ou misturado.

Apesar destas hipóteses, os seguintes testes desenvolvidos seguiram o método que correspondesse a um melhor aproveitamento dos resíduos, por isso optou-se por inicialmente, trabalhar com cortes em cubos.

Deste modo o processo criativo teve início nos esboços preliminares, avançando depois para a produção de amostras de resíduos de madeira colados. Esta experiência, apesar de não ser muito elaborada, foi suficiente para analisar o potencial de misturar diferentes tipologias de madeira num mesmo painel.

Assim sendo, o processo iniciou-se pelo corte da madeira em cubos de 3cm x 3cm, de modo a uniformizar e facilitar o processo de corte. Posteriormente foram lixados os cubos para remover quaisquer deformações provenientes na máquina de corte, com o objetivo de obter superfícies uniformes e lisas para facilitar a colagem dos mesmos. Avançou-se para a colagem dos resíduos, uma técnica muito utilizada na indústria da ma-

deira e na produção artesanal para reduzir o desperdício e aproveitar materiais que, de outra forma, seriam descartados.



Figura 55: Aplica a cola.

Figura 56: Pegagem presa com o

Figura 52: Correção da experiência

Figura 53: Espalhar o trabalho.

Figura 57: Realização do primeiro teste

Figura 54: Pequeno corte.

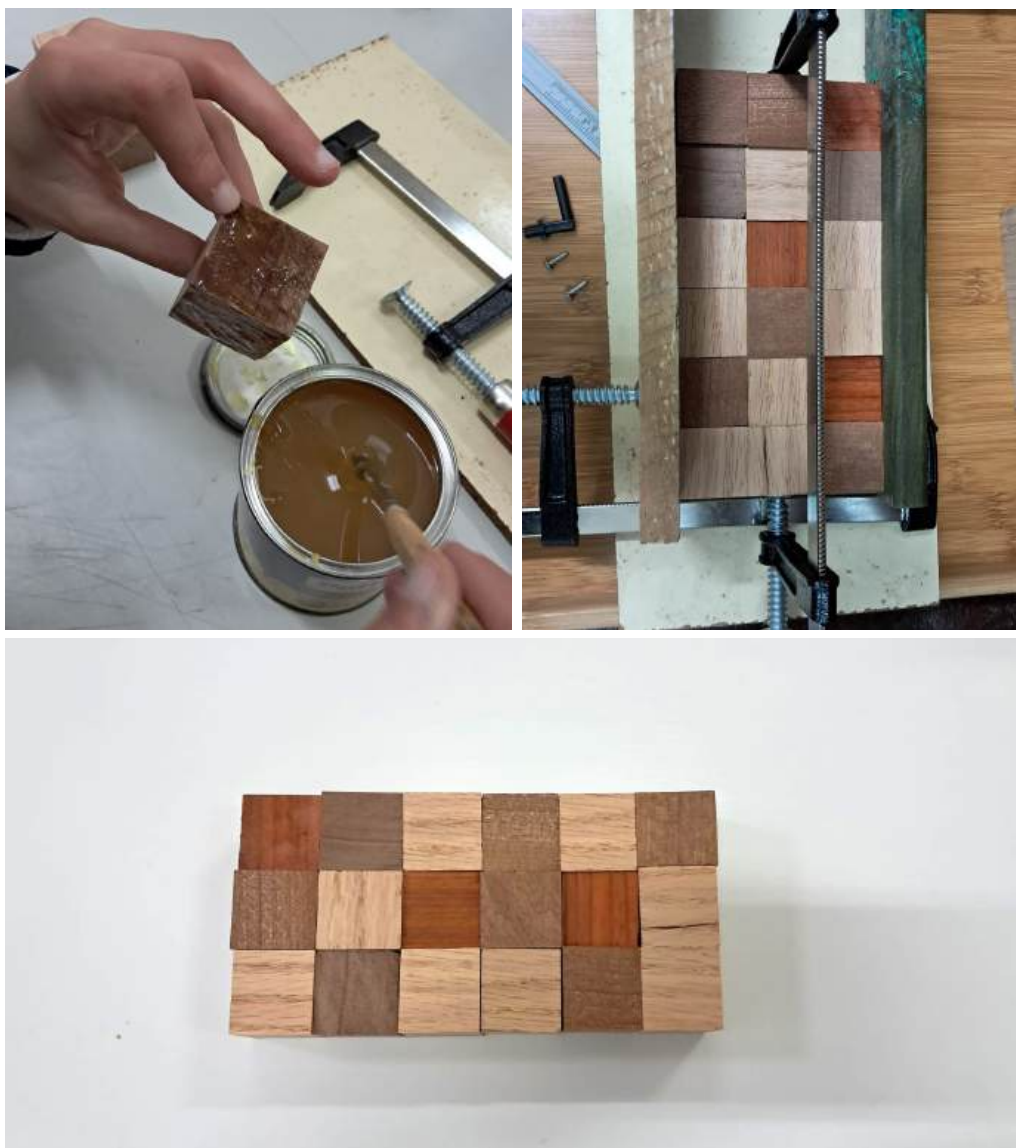
licação da

ça em seca-
m grampos.
te das peças
a inicial.

ção de tra-

sultado do

ças antes do



Esta experiência inicial abriu portas para explorar outras formas de colocação dos resíduos onde as suas propriedades físicas e dimensionais fossem mais valorizadas e ressaltadas.

Deste modo, seguiram-se testes que exploraram diferentes formas de valorização dos resíduos através da criação de um tabuleiro constituído por uma face plana que permitisse a sua utilização normal, e uma face inferior onde fosse perceptível a materialidade, a irregularidade e carácter accidental dos resíduos. Foi repetido o mesmo processo referido anteriormente, mas desta vez com recurso a uma serra de fita para a execução da amostra do tabuleiro com diferentes alturas e espessuras dos resíduos, de modo a obter uma amostra física que demonstrasse o potencial do tabuleiro.



Figura 58: Realização do teste de corte das peças com a serra de fita.

Figura 59: Processo de corte das peças com a serra de fita.



Figura 60: Resultado do teste.



Figura 63: Reunião do grupo com o professor e colegas.

Figura 61: Detalhe da montagem das peças tipo orla num tabuleiro.



osados dos
adizatos.

cesso de
as numa



sultado do

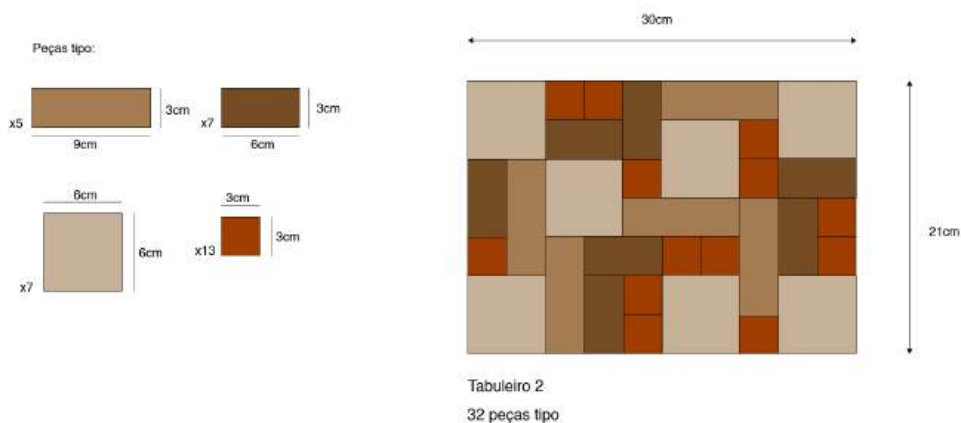


união de
ientador e

talhes da
que ma das
organizadas
D.

A composição e a combinação intencional de diferentes fragmentos de madeira descartada presente nestes testes possibilitou evidenciar a riqueza formal, cromática e textural do material. Assim, o tabuleiro assume-se não apenas como utensílio funcional, mas também como objeto de contemplação e reflexão sobre os potenciais do reaproveitamento de resíduos. Deste modo, decidiu-se avançar para testes com uma dimensão física mais aproximada do real e mais cuidada.

Com estes testes iniciais foi possível perceber que a composição de um tabuleiro em cubos de 3cm por 3cm iria resultar em muitas peças por tabuleiro, o que implicaria uma maior mão de obra e, consequentemente, um aumento do preço do produto. Para além disto, a adição de mais peças no tabuleiro iria resultar em mais colagens o que pode tornar o produto mais frágil. Por isso, foram criadas várias peças, com diferentes dimensões, permitindo ter peças maiores do que os cubos anteriores que compuseram o tabuleiro. Para tal, foram criadas 4 peças tipo com diferentes dimensões e formas.



A criação destas peças tipo permitiu criar tabuleiros com diferentes combinações, mas com as mesmas peças tipo, acelerando o processo de produção.

Assim os próximos testes seguiram o mesmo método descrito anteriormente, mas, desta vez, após o corte inicial, houve um outro corte com recurso a uma serra circular extensível que permitiu fazer um corte mais cirúrgico e detalhado, aproximando as peças das medidas estipuladas. Posteriormente, estas peças foram lixadas numa lixadora para remover quaisquer imperfeições e foi aplicado um verniz incolor, com acabamento brilhante ou acetinado nas peças, antes de estas serem coladas, de modo a tornar estes testes mais cuidados e aproximados do acabamento real.

Figura 68: Sk realizado.

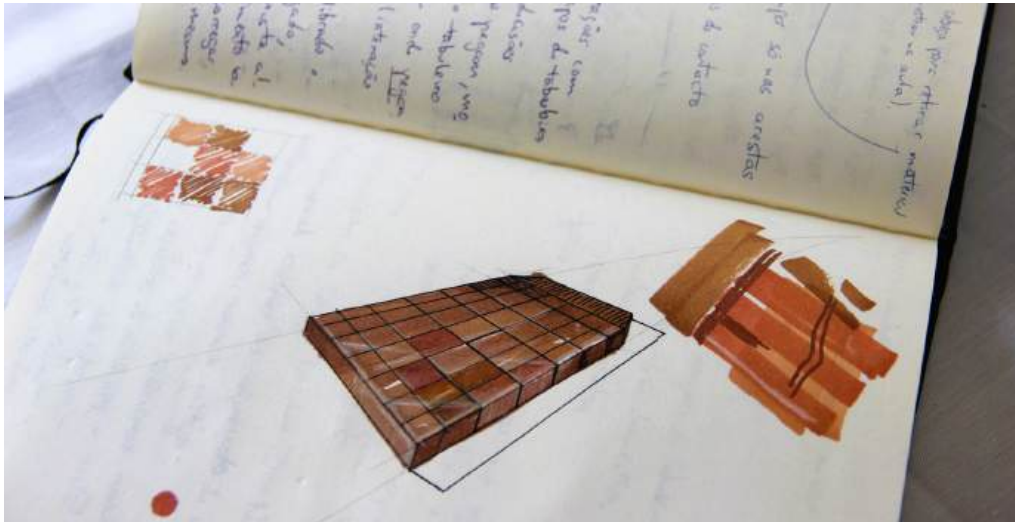


Figura 65: Pro corte na oficina
ras da FBAUP
Figura 69: Re
Figura 66: Pro
corte na oficina
ras da FBAUP



Figura 70: De
resultado do t
Figura 67: Apl
verniz.

```
etch do teste
```



cesso de
a de madei-
o.

Resultado do
processo de
a de madei-
o:



talhe do
teste,
icação do



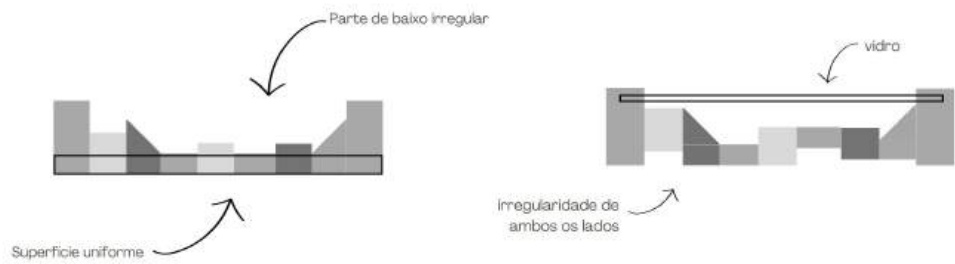


Figura 71: Esq
testes realiza



Figura 72: Res
teste realiza



Figura 73: Res
segundo teste



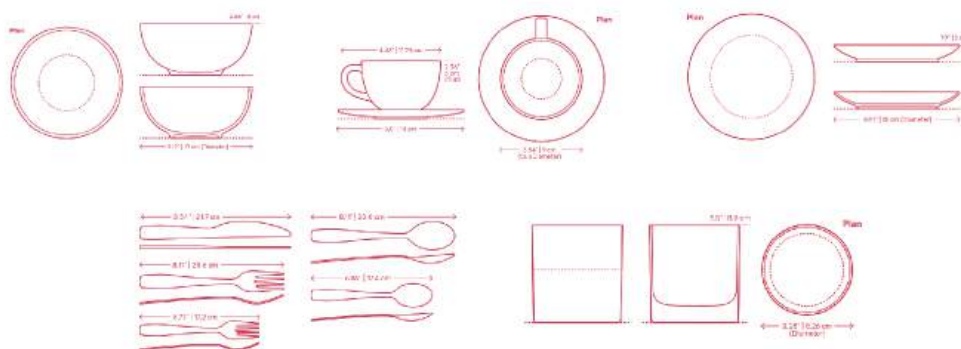
Figura 74: Det
gundo teste re

Apesar destes testes se revelarem mais satisfatórios do que os realizados anteriormente, porque se aproximam mais da escala entre 27x31x3cm a 35x50x3cm e do aspeto pretendido para o produto final, ainda surgiram dúvidas provenientes de testes de usabilidade quanto às suas dimensões, peso, ergonomia e escolhas da madeira usada. No geral, o teste apresenta um aspeto grosseiro devido à espessura de algumas das peças que o compõem, levantando constrangimentos em termos de utilização e a própria ergonomia do mesmo.

Para além disto, a criação do tabuleiro com peças padronizadas em formas ortogonais, torna mais difícil identificar a natureza accidental dos resíduos, resultando num todo mais comum e menos diversificado. A combinação de madeiras mais nobres, como o Carvalho e o Pinho, com madeiras de derivados, como o MDF, não resultou numa combinação harmoniosa, por isso, também foi necessário repensar as escolhas das madeiras selecionadas.

De modo a dar resposta aos problemas mencionados relacionados com a escala e as dimensões do produto, foi feita uma pesquisa com o intuito de analisar e definir, os diferentes tipos de configurações existentes de tabuleiros, bem como dos itens que costumam ser colocados nos tabuleiros.

Assim, foram vistas as diferentes configurações de tabuleiro que se enquadram a propósitos distintos, como por exemplo, o tabuleiro direcionado para uma refeição básica, onde figura um prato de refeição, os talheres e um copo. Estes itens variam de acordo com o propósito do tabuleiro. Para o produto final foram analisados os itens básicos presentes numa configuração de num tabuleiro para pequeno-almoço.



A escolha da configuração de pequeno-almoço fundamenta-se com base em critérios funcionais e contextuais. Por um lado, responde às restrições dimensionais indicadas pelo CASA, garantindo a facilidade de transporte, por outro lado, a escala escolhida permite integrar os elementos essenciais de uma refeição e, simultaneamente, evidenciar a beleza e a naturalidade da madeira reutilizada.

Este equilíbrio entre a vertente prática e a vertente estética permitiu chegar a uma dimensão adequada a ambas, não sendo demasiado reduzido e comprometendo a usabilidade, ou muito extenso e comprometendo a praticidade.

Assim, foi considerado o espaço que uma tigela, um pires com chávena, um prato pequeno, os talheres e um copo ocupariam no tabuleiro, de modo a perceber as dimensões necessárias para abrigar estes itens. Com base nesta análise, definiu-se que um tabuleiro com 38x29cm seria o suficiente para abrigar estes itens confortavelmente.

Outro dos problemas mencionados foi relacionado com a escolha das madeiras seleccionadas. De forma a responder a esta problemática, decidiu-se privilegiar os resíduos provenientes exclusivamente de madeiras maciças mais nobres, procurando obter uma maior riqueza estética de tonalidades e texturas. Assim foram seleccionados, dentro das tipologias de resíduos do catálogo, os resíduos de madeira de Nogueira, Pinho e Carvalho.

Esta fase de preparação da matéria-prima permitiu validar a viabilidade técnica da utilização dos resíduos de madeira e, ao mesmo tempo, possibilitou uma análise comparativa das dimensões e configurações de tabuleiros. A definição das medidas e a seleção dos elementos constituintes contribuíram para estabelecer critérios funcionais e ergonómicos ajustados ao objetivo do projeto. Assim, esta etapa, revelou-se essencial para garantir uma base sólida para o desenvolvimento das propostas finais.





Figura 76: Espaço de trabalho. Desenvolvimento dos novos tabuleiros.

6. Propostas

Figura 77: Sketchbook de exploração à novas formas.

Figura 78: Sketchbook de exploração à novas formas.

Com base nos testes realizados e decisões definidas na fase anterior, apresentam-se de seguida as propostas finais de tabuleiros. Estas soluções procuram traduzir, de forma concreta, os princípios da economia circular e do upcycling, explorando o potencial criativo e funcional dos resíduos excedentes da indústria da madeira.



paço de
envolvimento
deleiros.

Após os primeiros testes formais decidiu-se abordar a construção do novo protótipo de forma inversa à anterior, de modo a dar continuidade ao processo de desenvolvimento do produto. Para este protótipo partiu-se de uma observação prévia dos resíduos disponíveis, de modo a seleccionar aqueles que apresentavam características formais adequadas à função pretendida, contrariamente ao que foi feito nos testes iniciais, onde se partiu de um desenho formal previamente definido.

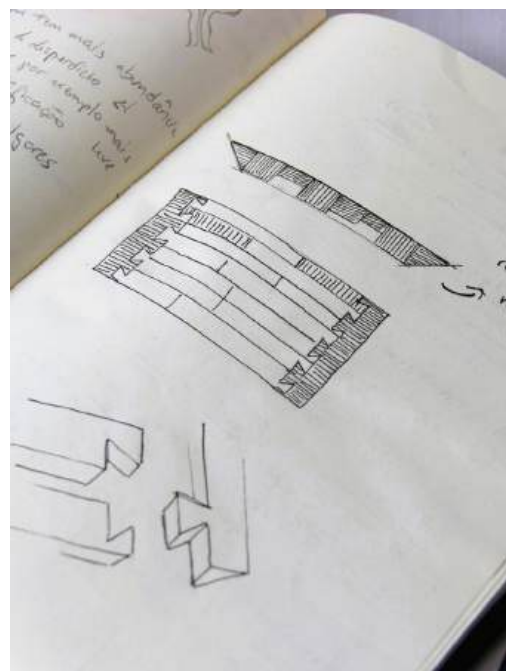
Assim para estes testes foram seleccionados os resíduos com características formais aproximadas do pretendido, ou seja, com formas ortogonais, reduzindo ao mínimo possível os cortes e as intervenções no material.

Este método para além de contribuir para a minimização do desperdício adicional, também permite que o aspeto final do tabuleiro reflita mais fielmente a natureza dos resíduos utilizados, mantendo as suas particularidades.

Dado que os resíduos apresentam uma grande variedade de formas, tamanhos e geometrias que não podem ser controladas, torna-se impraticável e contraproducente uniformizar todas as peças, por isso, essa variabilidade é assumida como ponto de partida e parte integrante da linguagem do projeto. Assim, a diversidade de peças e formas é refletida em cada tabuleiro, fazendo com que, cada peça produzida possua um carácter singular e quase irreplicável.

etches de
procura de

etches de
procura de



Através deste método foram desenvolvidos três tabuleiros, numa lógica de reaproveitamento consciente dos resíduos disponíveis e respeitando as suas formas originais, evitando intervenções excessivas. Estes, apesar de partirem do mesmo princípio, levaram a resultados esteticamente e formalmente muito diferentes.

Proposta 1

O tabuleiro da figura 80, utiliza resíduos em forma de ripas, escolhidas pela sua geometria linear e dimensões adequadas, que permitiram a criação de uma superfície composta por peças retangulares e uniformes que compõem o tabuleiro. A dificuldade de incorporar as peças triangulares no corpo do tabuleiro devido á sua geometria é aqui resolvida. A sua presença nas laterais do tabuleiro aproveita essa geometria para reforçar uma maior preocupação com a ergonomia e utilização prática do tabuleiro, servindo aqui como peças para facilitar o transporte.



Figura 82: Detalhe da peça.

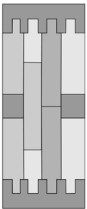


Figura 83: Detalhe do tabuleiro.

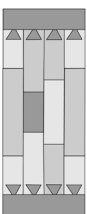
Figura 84: Peça triangular.
Figura 85: Encaixe das peças.
Figura 86: Encaixe das peças.

Figura 80: Resposta à proposta 1.

Figura 85: Tabuleiro no contexto de utilização.

Figura 81: Vista lateral do tabuleiro da proposta 1.

estalhe da



estalhe do



ega em uti-
saio das for-
abordagem.

sultado da

buleiro em
utilização.

ta da frente

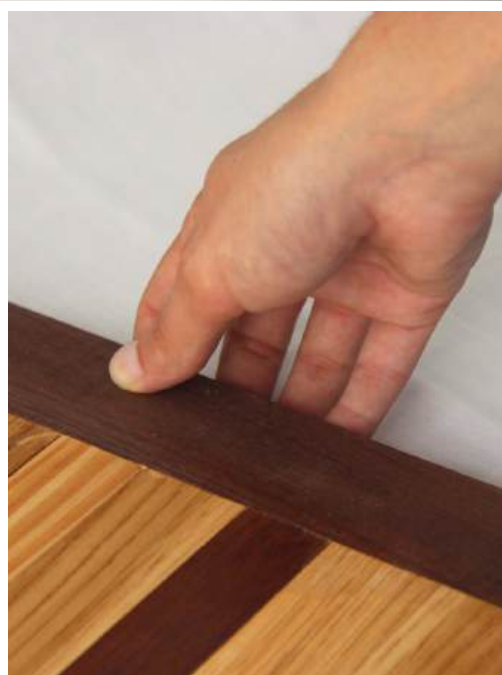




Figura 86: Tab
contexto de uti

Figura 87: Re
proposta 2.

Figura 88: De
tabuleiro.

uleiro em
ilização.

Proposta 2

O tabuleiro da figura 87 pretende reaproveitar formas mais difíceis de serem incorporadas devido ao seu carácter mais orgânico ou curvilíneo. O contraste entre as formas retas do interior e as curvas das extremidades realça a diversidade dos resíduos utilizados e o seu potencial estético reforça a premissa do reaproveitamento sem homogeneização. Aqui estas peças curvas das extremidades ganham um novo papel estrutural e expressivo, contribuindo para um objeto mais orgânico e dinâmico.

resultado da



etalhe do





Figura 92: Tabuleiro de madeira em contexto de utilização.

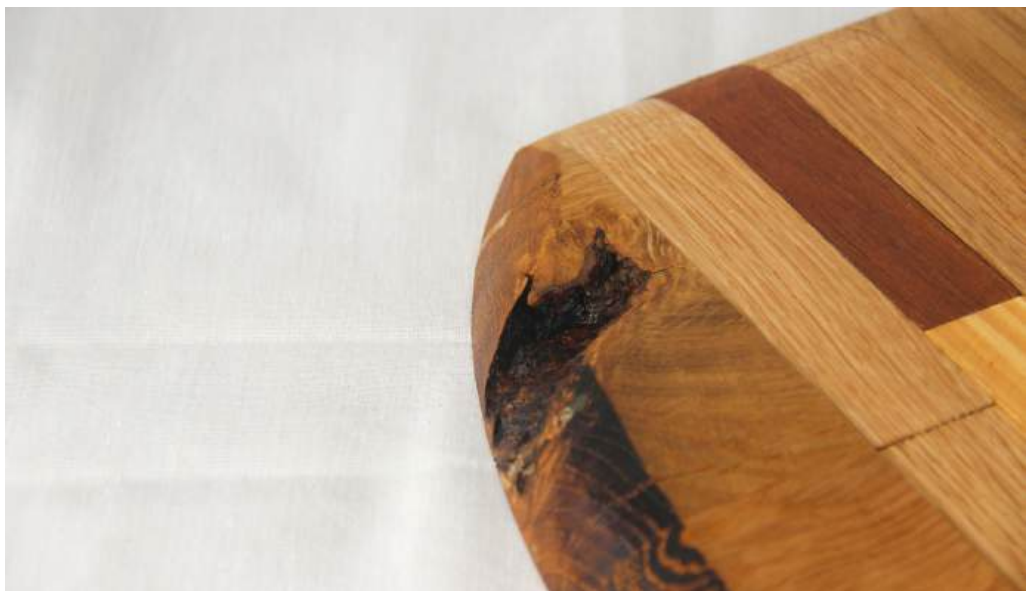


Figura 90: Detalhe do tabuleiro.



Figura 91: Tabuleiro de madeira em contexto de utilização.

buleiro em
utilização.

talhe do

buleiro em
utilização.



Figura 95: De
pega.

Proposta 3

O tabuleiro da figura 93 difere dos anteriores por ser apenas uma única peça que o compõe. Resulta do aproveitamento de um resíduo que, pela sua grande dimensão e formato, permitiu a criação do objeto sem recorrer à colagem de várias peças.

Assim, a intervenção tida na peça foi mínima, permitindo preservar melhor a sua materialidade e história. Esta possui um tipo de pega onde se explorou uma solução mais discreta fazendo uma reentrância, que assume a função de pega (Figuras 95 e 96).



Figura 96: Pe
lização.
Figura 93: Res
proposta 3.



Figura 97: De
reentrância n
Figura 94: Det
utilização.
tabuleiro.

etalhe da



ega em uti-
sultado da



etalhe da
o tabuleiro em
etalhe do





Figura 99: T6
das três prop

Figura 100: C
das três prop

Figura 101: C
das três prop

Composição
táctil.



Composição
postas.



Composição
postas.



O desenvolvimento dos três tabuleiros parte de uma lógica de reaproveitamento consciente dos resíduos disponíveis, onde existe um maior respeito pelas suas formas originais, aceitando o acidente e as imperfeições como parte do objeto. Em vez de impor uma forma padronizada, que retira personalidade e identidade à peça, optou-se por uma abordagem inversa – partir da forma inerente dos resíduos para chegar ao objeto final.

Estes tabuleiros representam uma nova iteração no processo, assente numa abordagem mais espontânea e intuitiva à composição formal, sem comprometer o aspeto funcional. A imprevisibilidade de formas, tamanhos e quantidades dos resíduos obrigaram a uma nova abordagem que permitisse um melhor aproveitamento das peças, mesmo as mais difíceis de trabalhar. Ao permitir que a forma e o material guiem o processo projetual obteve-se uma maior liberdade criativa de soluções formais que respondem ao mesmo propósito funcional.

Assim reafirma-se a intenção de valorizar o acaso e a irregularidade própria dos resíduos, tornando-os em peças expressivas e identitárias, que conferem a cada tabuleiro um carácter único.



7. Conclusões e Desenvolvimento Futuro

A pesquisa e o projeto foram desenvolvidos procurando dar resposta aos objetivos definidos para esta dissertação que a seguir se recapitulam de forma sistematizada.

No contexto académico, pretendeu-se analisar a problemática dos desperdícios da indústria da madeira de forma inovadora alinhada com os pilares do desenvolvimento sustentável e do upcycling. Desde modo, a pesquisa do Estado da Arte incidiu essencialmente em dois conceitos: os resíduos provenientes da indústria da madeira, a sua gestão nas empresas e as consequências da sua má gestão; e o papel da economia circular na valorização desses resíduos.

Ao nível do desenvolvimento do projeto, pretendeu-se demonstrar ser exequível a criação de novas propostas de utilização de resíduos excedentes da produção, de modo a desenvolver modelos físicos e integrar responsabilidades ambientais e sociais.

Acredita-se que, a nível académico, a investigação realizada cumpriu o objetivo de reunir as informações necessárias relacionadas com a problemática dos desperdícios da indústria da madeira. A par disto, também se conseguiu dar resposta ao objetivo da dimensão social, apresentando uma reflexão sobre o papel do design como uma prática que deve ultrapassar a mera criação de objetos para consumo e integrar responsabilidades ambientais e sociais.

Ao nível do desenvolvimento do projeto, foi possível criar protótipos de tabuleiros a partir de resíduos de madeira com diferentes escalas e geometrias, assim como experimentar diferentes efeitos visuais a partir de várias combinações, que demonstram a possibilidade de transformar desperdícios em produtos viáveis. Este resultado vai de encontro ao objetivo da valorização dos resíduos excedentes da indústria da madeira através de estratégias de economia circular e upcycling, reforçando o potencial criativo inerente ao reaproveitamento de materiais e a sua capacidade de gerar soluções únicas e sustentáveis.

Conclui-se que a investigação e projeto desenvolvidos, oferecem respostas concretas a problemas reais do setor, ao demonstrar o potencial do design de produto como uma ferramenta de inovação e sustentabilidade.

Deste modo, a investigação cumpriu o objetivo central de apresentar propostas aplicáveis e fundamentadas para a valorização de resíduos, demonstrando que a sua integração em novos produtos pode contribuir para práticas industriais mais responsáveis, sustentáveis e ambientalmente relevantes.

Desenvolvimento Futuro

Durante o desenvolvimento desta dissertação, obtiveram-se resultados que contribuem, mas não encerram o estudo. Na consolidação do projeto e no seu contributo para a dimensão social mencionada, estava previsto o desenvolvimento de um workshop junto da IPSS parceira, no entanto, apesar do seu programa e organização ter sido desenvolvidos, devido a incompatibilidade de agenda, este não foi possível de ser realizado em tempo útil. Deste modo, desenvolvimentos futuros do projeto incluem:

- Realizar o workshop junto da IPSS parceira e com a participação da Mofreita;
- Inserir as peças desenvolvidas no workshop em feiras de solidariedade social para serem vendidas obtendo retorno financeiro que reverterá totalmente para a IPSS;
- Testar os produtos em contexto real, com o objetivo de perceber a sua funcionalidade e tempo de vida útil;
- Investigar formas de sistematizar o processo de seleção e organização dos resíduos, facilitando a replicabilidade em diferentes contextos.

Composição
de madeiras.





Figura 00400
da série ppp

Composição
das.



8. Bibliografia

Alencar, M. (27 de Novembro de 2023). 3.4.4 Upcycling

. Um contributo do design para a questão dos desperdícios gerados pelo setor da Construção Civil: Reinterpretação da técnica tradicional do terrazzo em objetos de decoração, p. 63.

Alencar, M. (27 de Novembro de 2023). 3.2.1 Economia circular na UE. Um contributo do design para a questão dos desperdícios gerados pelo setor da Construção Civil: Reinterpretação da técnica tradicional terrazzo em objetos de decoração, pp. 46-48.

APIMA-Associação Portuguesa das Indústrias de Mobiliário e Afins. (s.d.). Diagnóstico à Indústria do Mobiliário.

Bettencourt, A. (2019). 2.1. Montado de sobreiro. Análise económica comparativa entre dois sistemas de instalação de sobreiros: os montados tradicionais e os povoamentos regados, p. 12.

Bhamra, T., & Lofthouse, V. (2007). Design for Sustainability. Routledge.

Borges, V. (2022). Que futuro para a igualdade? Pensar a sociedade e o pós-pandemia. Observatório das Desigualdades.

Bourdieu, P. (05 de Outubro de 2013). Espaço físico, espaço social e espaço físico apropriado. Estudos Avançados, pp. 133-134.

Carmo, Renato Miguel do; Tavares, Inês; Cândido, Ana Filipa (2020), Um Olhar Sociológico sobre a Crise Covid-19 em Livro, Lisboa, Observatório das Desigualdades.

Correia, R. (18 de Maio de 2023). Reciclagem. Obtido em 07 de Fevereiro de 2025, de Revista Sustentável: <https://www.revistasustentavel.pt/circularidade/centro-pi-nus-madeira/>

Direção Geral das Atividades Económicas. (17 de Novembro de 2017). Enquadramento Histórico. Indústria do Mobiliário, pp. 4-7.

Direção Geral das Atividades Económicas. (17 de Novembro de 2017). Tecido Empresarial. Indústria do Mobiliário, pp. 10-12.

do Carmo, R., Sebastião, J., Azevedo, J., Martins, S., & da Costa, A. (2018). DESIGUALDADES SOCIAIS. Portugal e a Europa. Lisboa: Mundos Sociais.

Fundação Calouste Gulbenkian. (2019). Habitação Própria em Portugal numa Perspetiva Intergeracional. Lisboa: FUTURE FORUM.

Gavino, H. (Janeiro de 2014). 2.2. Caracterização das IPSS . O papel das Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS) na economia social: o caso do concelho de Peniche , p. 38.

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (Novembro de 2015). 3.1 Evolução da área de floresta. Inventário Florestal Nacional - A dinâmica da ocupação florestal do solo desde o séc. XIX a 2050, p. 85.

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (Novembro de 2015). 3.2. Evolução dos usos do solo. INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL - A dinâmica da ocupação florestal do solo desde o séc. XIX a 2050, pp. 86-87.

ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2021). Perfil Flo-

restal.

ICNF- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas. (Novembro de 2015). 3.3. Áreas das espécies florestais – evolução recente. INVENTÁRIO FLOR-ESTAL NACIONAL, pp. 87-90.

INE- Instituto Nacional de Estatística. (2024). ESTATÍSTICAS DE RENDAS DA HABITAÇÃO AO NÍVEL LOCAL . INE- Instituto Nacional de Estatística.

INE- Instituto Nacional de Estatística. (2024). ÍNDICE DE PREÇOS DA HABITAÇÃO . INE- Instituto Nacional de Estatística.

Instituto Nacional de Estatística. (2020). Estatísticas de Uso e Ocupação do Solo .

Jordão, M. (Maio de 2019). O setor do mobiliário e dos colchões - breve infografia. NOTA INFORMATIVA- Estatísticas Setoriais, p. 22.

Margolin, V., & Margolin, S. (2002). A 'social model' of design: issues of practice and research. DRS Biennial Conference Series (pp. 1-5). London: DRS Digital Library.

Marques, C. (2022). AS PLANTAÇÕES DE EUCALIPTO E OS RECURSOS NATURAIS EM PORTUGAL: AVANÇOS RECENTES E DESAFIOS. Lisboa: INIAV- Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária.

Matos, B. I. (Julho de 2012). Caracterização da indústria de mobiliário em Portugal . Avaliação do desempenho ambiental da produção de mobiliário em Portugal, pp. 47-51.

Matos, F., Marques, T. S., Maia, C., & Ribeiro, D. (2020). O ACESSO À HABITAÇÃO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS. O ACESSO À HABITAÇÃO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS, pp. 70-71.

Monteiro, M. I. (Novembro de 2016). Processos de fabrico na Indústria da Madeira e desperdícios gerados. DESPERDÍCIOS DE MADEIRA APLICADOS EM SOLUÇÕES DE DESIGN- O SERRIM, pp. 15-18.

Néo, M. (22 de Outubro de 2019). Conclusões. DESIGN SUSTENTÁVEL: NEO, PROJETO PARA REUTILIZAÇÃO DE DESPERDÍCIO TÊXTIL DA INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO DE ESTOFO., pp. 131-133.

Niza, S. (2021). Guia de boas práticas para a Economia Circular na Fileira Casa. API-MA - Associação Portuguesa das Indústrias de Mobiliário e Afins.

Norman, D. (2023). Design For a Better World. London, England: The MIT Press. Obtido em 06 de Fevereiro de 2025

Papanek, V. (1971). Design For The Real World. Bantam Books.

Papanek, V. (1972). Design For The Real World. BANTAM.

Pereira, T. Z. (2024). O debate sobre as causas da Revolução Industrial. História Econômica & História de Empresas.

Petroski, H. (1994). The Evolution of Useful Things. Vintage Books.

Ribeiro, R. C. (2015). O Subsetor do Mobiliário de Madeira . Manual de boas práticas ambientais para a indústria do mobiliário de madeira, pp. 9-11.

Rodrigues, C. D., Franzato, C., & Almendra, R. A. (23 de Julho de 2016). Design Social: Fundamentos, tendências e contribuições para transformação social em processos de microplanejamento. Design Social: Fundamentos, tendências e contribuições para transformação social em processos de microplanejamento, pp. 1-3.

Santos, M. (Maio de 1994). Formas e meios de observação. A Observação Científica, p. 5.

Vezzoli, C. (2018). Design for Environmental Sustainability. Milan: Springer.

Vezzoli, C. C.-C. (2018). Designing Sustainable Energy for All: Sustainable Product-Service System Design Applied to Distributed. Springer.

Vicente, J. (Abril de 2012). CONTRIBUTOS PARA UMA METODOLOGIA DE DESIGN SUSTENTÁVEL APLICADA À INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO: O CASO PORTUGUÊS, p. 71.

Vicente, J. M. (Abril de 2012). A Fileira da Floresta. CONTRIBUTOS PARA UMA METODOLOGIA DE DESIGN SUSTENTÁVEL APLICADA À INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO: O CASO PORTUGUÊS, pp. 71-72.

Villa, S., Carneiro, G., Moraes, R., & Carvalho, N. (27 de Abril de 2021). REFLEXÕES SOBRE OS IMPACTOS DA PANDEMIA DE COVID-19 NO ESPAÇO DOMÉSTICO, pp. 67-69.

8. Webgrafia

AEP-Associação Empresarial de Portugal. (2011). Fichas Técnicas de Resíduos. AEP-Associação Empresarial de Portugal.

AIMMP – Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal. (2015). Anexo 1: Fichas Tecnológicas Resumidas. A Riqueza das Madeiras Portuguesas. Propriedades e Fichas Técnicas, p. 167.

aimmp | Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal. (janeiro de 2023). Obtido de aimmp: <https://aimmp.pt/>

AMARTINS. (s.d.). Contraplacado. Obtido de AMARTINS: <https://www.a-martins.pt/paineis-contraplacado>

Amick, L. K. (4 de Maio de 2015). Tilt Stool. Obtido de Behance: <https://www.behance.net/gallery/25057911/Tilt-Stool>

Amick, L. K. (2016). Tilt Stool. Obtido de Leah K.S. Amick: <https://www.leahksamick.com/shop-/7y59j3fbgtjw8c628sqm1uhuciv9x4>

apa- Agência Portuguesa do Ambiente. (s.d.). Dados sobre resíduos urbanos. Obtido em 18 de Fevereiro de 2025, de apa- Agência Portuguesa do Ambiente: <https://apambiente.pt/residuos/dados-sobre-residuos-urbanos>

Banco de Portugal. (2018). NOTA DE INFORMAÇÃO ESTATÍSTICA Análise das empresas dos setores da madeira, da cortiça e do papel.

Barber, E., & Osgerby, J. (1996). Loop table. Obtido de Edward Barber & Jay Osgerby: <https://barberosgerby.com/work/loop-table-1>

Barber, E., & Osgerby, J. (s.d.). Studio. Obtido de Edward Barber & Jay Osgerby: <https://barberosgerby.com/studio>

Barbulianno. (s.d.). FUZL. Obtido de Barbulianno Design: <https://www.barbuliannodesign.com/fuzl>

Baxter, N. (14 de Janeiro de 2021). KIT desk by Spacestor. (Dezeen, Entrevistador)

BBC. (6 de Maio de 2020). Is the future flat-packed? Obtido de BBC: <https://www.bbc.com/culture/article/20200505-the-joy-and-pain-of-flat-packed-furniture>

BCSD- Business Council for Sustainable Development. (s.d.). Cadeia de valor e Economia circular. Obtido em 22 de Fevereiro de 2025, de BCSD- Business Council for Sustainable Development: <https://bcsdportugal.org/cadeia-valor-e-economia-circular/>

BCSD-Business Council for Sustainable Development. (10 de Outubro de 2021). Mais 12 empresas juntam-se à jornada para a biodiversidade. Obtido em 22 de Fevereiro de 2025, de Business Council for Sustainable Development (BCSD): <https://bcsdportugal.org/quem-somos/>

Beall, K. (19 de Julho de 2023). WoodenWood Project Combines Wood Waste + Robotic Printing. Obtido em 07 de Abril de 2025, de Design Milk: <https://design-milk.com/woodenwood-project-combines-wood-waste-robotic-printing/>

Câmara de Comércio. (s.d.). MOBILIÁRIO: DESIGN E EXPORTAÇÃO. Obtido de Câmara de Comércio: <https://www.ccip.pt/pt/newsletter-internacional/361-mobiliario-design-e-exportacao>

Carvalho, P. (Novembro de 2007). Características da Madeira. Mogno Swietenia macrophylla, pp. 1-9.

CASA-Centro de Apoio ao Sem Abrigo. (s.d.). A associação. Obtido em 13 de Fevereiro de 2025, de Casa-Centro de Apoio ao Sem Abrigo: <https://www.casa-apoio-aosemabrigo.org>

CBI- Ministry of Foreign Affairs. (12 de Setembro de 2023). The European market potential for trays. Obtido em 13 de Maio de 2025, de CBI- Ministry of Foreign Affairs: <https://www.cbi.eu/market-information/home-decoration-home-textiles/trays/market-potential>

CEGEA- Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada. (2022). Diagnóstico e Análise Económico-Financeira das Empresas da Fileira da Madeira e do Mobiliário 2016-2020. Porto: Aimmp.

CEI-BOIS. (2007). Tackle Climate Change: Use Wood. Centro PINUS. (17 de Maio de 2023). Madeira que podia ser reciclada é depositada em aterro. Obtido em 18 de Fevereiro de 2025, de Centro PINUS: <https://www.centro-pinus.org/news/madeira-que-podia-ser-reciclada-e-depositada-em-aterro->

Centro PINUS. (16 de Maio de 2024). Associados do Centro PINUS reciclam 406 mil toneladas de resíduos. Obtido em 18 de Fevereiro de 2025, de Centro PINUS: <https://www.centropinus.org/news/associados-do-centro-pinus-reciclam-406-mil-toneladas-de-residuos>

Compete 2030. (11 de Junho de 2024). Exportações do Cluster do Mobiliário Português Atingem Novo Recorde. Obtido de Compete 2030: <https://www.compete2030.gov.pt/comunicacao/exportacoes-do-cluster-do-mobiliario-portugues-atingem-novo-recorde/>

COMPLETE. (s.d.). Exploring the Advantages and Challenges of Finger Joints. Obtido em 19 de Maio de 2025, de COMPLETE: <https://ccmps.co.uk/finger-joints/>

Csil. (18 de Junho de 2024). News & Events. Obtido de Csil: <https://www.csilmilano.com/european-furniture-market/>

Derringer, J. (22 de Dezembro de 2010). 50% Sawdust by Kulla Design. Obtido em 07 de Abril de 2025, de Design Milk: <https://design-milk.com/50-sawdust-by-kulla-design/>

designboom. (28 de Novembro de 2010). kulla design studio: 50% sawdust. Obtido em 07 de Abril de 2025, de designboom: <https://www.designboom.com/design/kulla-design-studio-50-sawdust/>

Dezeen. (14 de Janeiro de 2021). KIT desk by Spacestor. Obtido de Dezeen Showroom: <https://www.dezeen.com/2021/01/14/spacestor-kit-desk-dezeen-showroom/>

Dezeen. (23 de Outubro de 2024). String Furniture and Form Us With Love collaborate on storage system. Obtido de Dezeen Showroom: <https://www.dezeen.com/2024/10/23/string-form-us-with-love-design-center-center-storage-system/>

Direção Geral da Educação. (s.d.). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [ODS]. Obtido de Direção Geral da Educação: <https://www.dge.mec.pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods>

Dubai Knowledge Village. (24 de Março de 2024). The Tray: A Utilitarian Marvel in Everyday Life. Obtido de College Sidekick: <https://www.collegesidekick.com/study-docs/6260746>

Ellen MacArthur Foundation. (23 de Maio de 2022). The biological cycle of the butterfly diagram. Obtido em 17 de Fevereiro de 2025, de Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-biological-cycle-of-the-butterfly-diagram>

Ellen MacArthur Foundation. (23 de Maio de 2022). The technical cycle of the butterfly diagram. Obtido em 17 de Fevereiro de 2025, de Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-technical-cycle-of-the-butterfly-diagram>

Ellen MacArthur Foundation. (10 de Fevereiro de 2023). What is Linear Economy? Obtido em 17 de Fevereiro de 2025, de Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/what-is-the-linear-economy>

Ellen MacArthur Foundation. (s.d.). What is Circular Economy? Obtido em 17 de Fevereiro de 2025, de Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

Etherington, R. (05 de Janeiro de 2014). Piet Hein Eek uses offcuts from his scrap wood furniture to make Waste Waste 40x40. Obtido de dezeen: <https://www.dezeen.com/2014/01/05/waste-waste-40x40-piet-hein-eek-scrap-wood-furniture/>

European Environment Agency. (28 de Agosto de 2024). Sustainability. Obtido em 07 de Fevereiro de 2025, de European Environment Agency: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/at-a-glance/sustainability?activeAccordion=4268d9b2-6e3b-409b-8b2a-b624c120090d#how-did-we-get-here>

Feigelstock, E. (3 de Abril de 2011). Term 2: Design Process 2: OGGI. Obtido de effusion of eliana: <https://elianafeigelstock.blogspot.com/2011/04/term-2-design-process-2-oggi.html>

Feigelstock, E. (27 de Junho de 2012). Oggi [Flat Pack Furniture]. Obtido de Behance: <https://www.behance.net/gallery/4353193/Oggi-Flat-Pack-Furniture>

GLOBALDIS. (Janeiro de 2018). Ficha Técnica- Carvalho Europeu. Obtido em 24 de Abril de 2025, de <https://www.globaldis.pt/files/files/catalog/globaldis-ft-carvalho-europeu.pdf>

GLOBALDIS. (Janeiro de 2018). Ficha Técnica: Pinho Nacional.

Gonçalo Campos. (2022). Gonçalo Campos. Obtido de Gonçalo Campos: <https://goncalocampos.com/>

Hahn, J. (17 de Dezembro de 2020). Fuzl Studio designs Originals range of clip-together furniture. Obtido de Dezeen Showroom: <https://www.dezeen.com/2020/12/17/fuzl-studio-originals-furniture-dezeen-showroom/>

Haiqi Environmental Protection. (s.d.). Biomass Pellet Burner. Obtido de Haiqi Environmental Protection: <https://www.haiqi-energyfromwaste.com/products/biomass-pellet-burner.html>

Hornbill & Hornbill. (7 de Novembro de 2022). The History of Serving Trays Across Different Time. Obtido em 15 de Maio de 2025, de Hornbill & Hornbill: <https://hornbill>

andhornbill.com/the-history-of-serving-trays-across-different-time/

Iberdrola. (s.d.). Obsolescência programada. Obtido de Iberdrola: <https://www.iberdrola.com/sustainability/planned-obsolescence>

José Luís Madeiras. (s.d.). Videeiro. Obtido de José Luís Madeiras: <https://www.jlm.com.pt/videeiro/>

Lopes, P. (31 de Agosto de 2024). Crise na habitação em Portugal! O que fazer? Obtido de The Portugal News: <https://www.theportugalnews.com/pt/noticias/2024-08-31/crise-na-habitacao-em-portugal-o-que-fazer/91686>

millpar. (s.d.). Biomassa. Obtido em 07 de Fevereiro de 2025, de millpar: <https://www.millpar.com/produtos/biomassa/>

Nações Unidas. (s.d.). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Obtido em 22 de Fevereiro de 2025, de Nações Unidas: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>

Novibelo. (s.d.). A evolução da Indústria do Mobiliário portuguesa. Obtido de Novibelo: <https://www.novibelo.com/novibelo/a-evolucao-da-industria-do-mobiliario-portuguesa-2/>

Novonovo. (2022). Comvidro. Obtido de Novonovo: <https://www.novonovo.co/projects/7/>

Parlamento Europeu. (24 de Maio de 2023). Economia circular: definição, importância e benefícios. Obtido em 17 de Fevereiro de 2025, de Parlamento Europeu: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20151201STO05603/economia-circular-definicao-importancia-e-beneficios>

Piet Hein Eek. (2005). Oak chair in scrapwood. Obtido de Piet Hein Eek: <https://pietheineek.nl/en/product/oak-chair-in-scrapwood>

PRR - Plano de Recuperação e Resiliência. (s.d.). Recuperar Portugal. Obtido de https://recuperarportugal.gov.pt/wp-content/uploads/2024/06/08_Componente-Floras.pdf

PÚBLICO. (27 de Julho de 2024). O eucaliptal português: um diagnóstico de má gestão e abandono. Obtido de PÚBLICO: <https://www.publico.pt/2024/07/27/azul/noticia/eucaliptal-portugues-diagnostico-ma-gestao-abandono-2098887>

Recivalongo. (14 de Março de 2022). Notícias. Obtido em 07 de Fevereiro de 2025, de Recivalongo: <https://recivalongo.pt/pt/noticia/reciclagem-de-madeira-como-pode-implementar-na-sua-empresa>

Rees, C. (23 de Março de 2021). The Butler's Tray: Each Piece Has a History. Obtido de Charlie Rees Art: <https://charliereesart.com/2021/03/23/the-butlers-tray-each-piece-has-a-history/>

Renaud Defrancesco. (2024). Briket. Obtido de Renaud Defrancesco: <https://www.renauddefrancesco.ch/briket>

Rumo a 2030. (s.d.). Agenda 2030. Obtido em 22 de Fevereiro de 2025, de Rumo a 2030: <https://rumoa2030.pt/a-agenda-2030/>

Sic Notícias. (11 de Janeiro de 2022). Aumento da área do eucalipto preocupa a

Quercus. Obtido de Sic Notícias: <https://sicnoticias.pt/pais/2022-01-11-aumento-da-area-do-eucalipto-preocupa-a-quercus>

Spacestor. (s.d.). KIT Ply. Obtido de Spacestor: <https://us.spacestor.shop/products/kit-ply>

Surface and Panel. (s.d.). Medium Density Fiber Board. Obtido em 24 de Abril de 2025, de <https://bluelinxco.com/files/IndustrialDecorativePanels/MDF/MDF%20Product%20Guide.pdf>

The Future Perfect. (s.d.). Piet Hein Eek. Obtido em 24 de Fevereiro de 2025, de The Future Perfect: <https://www.thefutureperfect.com/made-by/designer/piet-hein-eek/?srsltid=AfmBOoqLJyliFhP6Atr7j5ZITgliEpMBZwk-3FT82WwKmOatwh-faaEoO>

The MET. (s.d.). Serving Tray with Angled Corners. Obtido de The Metropolitan Museum of Art: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/40306>

United Nations. (02 de Fevereiro de 2025). Goal 12: Ensure sustainable consumption and production patterns. Obtido de Sustainable Development Goals: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>

Wasatch Integrated. (s.d.). Compost/Wood Chips. Obtido de Wasatch Integrated: <https://www.wasatchintegrated.org/compost-wood--chips/>

World Furniture Online. (Fevereiro de 2024). The Highly Competitive European Furniture Market. Obtido de World Furniture Online: <https://www.worldfurnitureonline.com/news/the-highly-competitive-european-furniture-market/>

8.1 Referências das figuras

Figura 1- Imagem autoral

Figura 2- Imagem autoral

Figura 3- Imagem autoral

Figura 4- Imagem autoral

Figura 5- Imagem autoral

Figura 6- Imagem autoral

Figura 7- **ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (Novembro de 2015).** 3.1 Evolução da área de floresta. Inventário Florestal Nacional - A dinâmica da ocupação florestal do solo desde o séc. XIX a 2050, p. 85.

Figura 8- **ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (Novembro de 2015).** 3.2. Evolução dos usos do solo. INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL - A dinâmica da ocupação florestal do solo desde o séc. XIX a 2050, pp. 86-87.

Figura 9- **ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. (2021).** Perfil Florestal.

Figura 10- **CEGEA- Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada. (2022).** Diagnóstico e Análise Económico-Financeira das Empresas da Fileira da Madeira e do Mobiliário 2016-2020. Porto: Aimmp.

Figura 11- Elaborado pela autora. **Ribeiro, R. C. (2015).** O Subsetor do Mobiliário de Madeira . Manual de boas práticas ambientais para a indústria do mobiliário de madeira, pp. 9-11.

Figura 12- **Ribeiro, R. C. (2015).** O Subsetor do Mobiliário de Madeira . Manual de boas práticas ambientais para a indústria do mobiliário de madeira, pp. 9-11.

Figura 13- **Wasatch Integrated.** (s.d.). Compost/Wood Chips. Obtido de Wasatch Integrated: <https://www.wasatchintegrated.org/compost-wood--chips/>

Figura 14- **Haiqi Environmental Protection.** (s.d.). Biomass Pellet Burner. Obtido de Haiqi Environmental Protection: <https://www.haiqi-energyfromwaste.com/products/biomass-pellet-burner.html>

Figura 15- **millpar.** (s.d.). Biomassa. Obtido em 07 de Fevereiro de 2025, de millpar: <https://www.millpar.com/produtos/biomassa/>

Figura 16- **Ellen MacArthur Foundation. (23 de Maio de 2022).** The biological cycle of the butterfly diagram. Obtido em 17 de Fevereiro de 2025, de Ellen MacArthur Foundation: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/the-biological-cycle-of-the-butterfly-diagram>

Figura 17- **Direção Geral da Educação.** (s.d.). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [ODS]. Obtido de Direção Geral da Educação: <https://www.dge.mec.pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-ods>

Figura 18- **Piet Hein Eek. (2005).** Oak chair in scrapwood. Obtido de Piet Hein Eek: <https://pietheineek.nl/en/product/oak-chair-in-scrapwood>

Figura 19- **Etherington, R. (05 de Janeiro de 2014).** Piet Hein Eek uses offcuts from his scrap wood furniture to make Waste Waste 40x40. Obtido de dezeen: <https://www.dezeen.com/2014/01/05/waste-waste-40x40-piet-hein-eek-scrap-wood-furniture/>

Figura 20- **Renaud Defrancesco. (2024).** Briket. Obtido de Renaud Defrancesco: <https://www.renauddefrancesco.ch/briket>

Figura 21- **Renaud Defrancesco. (2024).** Briket. Obtido de Renaud Defrancesco: <https://www.renauddefrancesco.ch/briket>

Figura 22- **Derringer, J. (22 de Dezembro de 2010).** 50% Sawdust by Kulla Design. Obtido em 07 de Abril de 2025, de Design Milk: <https://design-milk.com/50-sawdust-by-kulla-design/>

Figura 23- **Derringer, J. (22 de Dezembro de 2010).** 50% Sawdust by Kulla Design. Obtido em 07 de Abril de 2025, de Design Milk: <https://design-milk.com/50-sawdust-by-kulla-design/>

Figura 24- **Beall, K. (19 de Julho de 2023).** WoodenWood Project Combines Wood Waste + Robotic Printing. Obtido em 07 de Abril de 2025, de Design Milk: <https://design-milk.com/woodenwood-project-combines-wood-waste-robotic-printing/>

Figura 25- **Beall, K. (19 de Julho de 2023).** WoodenWood Project Combines Wood Waste + Robotic Printing. Obtido em 07 de Abril de 2025, de Design Milk: <https://design-milk.com/woodenwood-project-combines-wood-waste-robotic-printing/>

Figura 26- **Novonovo. (2022).** Comvidro. Obtido de Novonovo: <https://www.novonovo.co/projects/7/>

Figura 27- **Novonovo. (2022).** Comvidro. Obtido de Novonovo: <https://www.novonovo.co/projects/7/>

Figura 28- **Novonovo. (2022).** Comvidro. Obtido de Novonovo: <https://www.novonovo.co/projects/7/>

Figura 29- **Néo, M. (22 de Outubro de 2019).** Conclusões. DESIGN SUSTENTÁVEL: NEO, PROJETO PARA REUTILIZAÇÃO DE DESPERDÍCIO TÊXTIL DA INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO DE ESTOFO., pp. 131-133.

Figura 30- **Néo, M. (22 de Outubro de 2019).** Conclusões. DESIGN SUSTENTÁVEL: NEO, PROJETO PARA REUTILIZAÇÃO DE DESPERDÍCIO TÊXTIL DA INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO DE ESTOFO., pp. 131-133.

Figura 31- **Néo, M. (22 de Outubro de 2019).** Conclusões. DESIGN SUSTENTÁVEL: NEO, PROJETO PARA REUTILIZAÇÃO DE DESPERDÍCIO TÊXTIL DA INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO DE ESTOFO., pp. 131-133.

Figura 32- Elaborado pela autora

Figura 33- Imagem capctada por Mário Ledo

Figura 34- Imagem autoral

Figura 35- Imagem autoral

Figura 36- Imagem autoral

Figura 37- Imagem autoral

Figura 38- Elaborado pela autora

Figura 39- **The MET.** (s.d.). Serving Tray with Angled Corners. Obtido de The Metropolitan Museum of Art: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/40306>
Rees, C. (23 de Março de 2021). The Butler's Tray: Each Piece Has a History. Obtido de Charlie Rees Art: <https://charliereesart.com/2021/03/23/the-butlers-tray-each-piece-has-a-history/>
Gonçalo Campos. (2022). Gonçalo Campos. Obtido de Gonçalo Campos: <https://goncalocampos.com/>

Figura 40- Elaborado pela autora

Figura 41- Imagem autoral

Figura 42- Imagem autoral

Figura 43- Imagem autoral

Figura 44- Imagem autoral

Figura 45- Imagem autoral

Figura 46- Imagem autoral

Figura 47- Imagem autoral

Figura 48- Elaborado pela autora

Figura 49- Elaborado pela autora

Figura 50- Elaborado pela autora

Figura 51- Imagem autoral

Figura 52- Imagem autoral

Figura 53- Imagem autoral

Figura 54- Imagem autoral

Figura 55- Imagem autoral

Figura 56- Imagem autoral

Figura 57- Imagem autoral

Figura 58- Imagem autoral

Figura 59- Imagem autoral

Figura 60- Imagem autoral

Figura 61- Imagem autoral

Figura 62- Imagem autoral

Figura 62- Imagem captada por Catarina Silva

Figura 64- Elaborado pela autora

Figura 65- Imagem autoral

Figura 66- Imagem autoral

Figura 67- Imagem autoral

Figura 68- Imagem autoral

Figura 69- Imagem autoral

Figura 70- Imagem autoral

Figura 71- Elaborado pela autora

Figura 72- Imagem autoral

Figura 73- Imagem autoral

Figura 74- Imagem autoral

Figura 75- Elaborado pela autora. **Dimensions.** (s.d.). Serving Trays. Obtido em: 10 de Setembro de 2025, de Dimension: <https://www.dimensions.com/element/ikea-tillgang-tray>

Figura 76- Imagem autoral

Figura 77- Imagem autoral

Figura 78- Imagem autoral

Figura 79- Elaborado pela autora

Figura 80- Imagem autoral

Figura 81- Imagem autoral

Figura 82- Imagem autoral

Figura 83- Imagem autoral

Figura 84- Imagem autoral

Figura 85- Imagem autoral

Figura 86- Imagem autoral

Figura 87- Imagem autoral

Figura 88- Imagem autoral

Figura 89- Imagem autoral

Figura 90- Imagem autoral

Figura 91- Imagem autoral

Figura 92- Imagem autoral

Figura 93- Imagem autoral

Figura 94- Imagem autoral

Figura 95- Imagem autoral

Figura 96- Imagem autoral

Figura 97- Imagem autoral

Figura 98- Imagem autoral

Figura 99- Imagem autoral

Figura 100- Imagem autoral

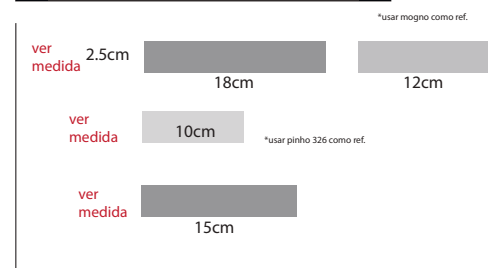
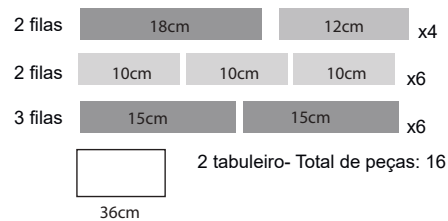
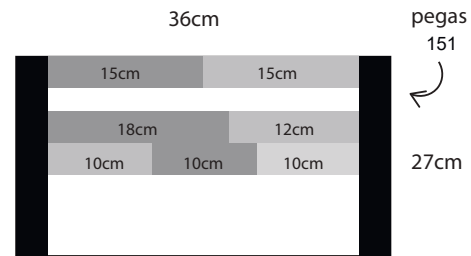
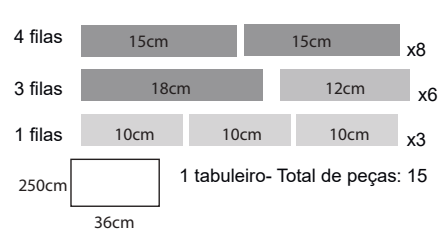
Figura 101- Imagem autoral

Figura 102- Imagem autoral

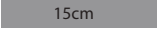
Figura 103- Imagem autoral

Figura 104- Imagem autoral

Anexos



Para cortar:

Carvalho	355	1/2	→	 x5	
Carvalho	318	3/15	→	 x18 +  x3	
				*sobram 100mm	
Pinho	326	1/2	→	 x5 +  x1	
				*sobram 100mm	
Mogno	338	1/1	→	 x5	
				*sobram 750mm	
Nogueira	151				

Total de peças: 37

Plano do Workshop – Excedentes Criativos: Oficina Colaborativa

1. Informações Gerais

Nome do Workshop: Excedentes Criativos: Oficina Colaborativa

Duração prevista: 2h (a rever]

Local: Carpintaria CASA

Data e Hora: [a definir]

Número de participantes: [a confirmar]

2. Objetivo do Workshop

Criar um ambiente colaborativo onde os participantes possam experimentar o reaproveitamento criativo de resíduos de madeira, desenvolvendo um tabuleiro funcional e expressivo, com preocupações estéticas, ergonômicas e sustentáveis.

3. Materiais e Ferramentas a Disponibilizar

- Apresentação explicativa;
- Resíduos de madeira de diferentes tipos, formas e tamanhos;
- Lixas manuais ou lixadoras elétricas;
- Colas adequadas à madeira;
- Réguas, lápis, marcadores;
- Exemplos e protótipos de tabuleiros já realizados.

4. Funcionamento

O workshop propõe uma experiência prática de experimentação e montagem de tabuleiros a partir de excedentes de madeira previamente selecionados e cortados. A atividade tem como objetivo sensibilizar para o potencial criativo dos resíduos e promover a valorização de materiais que, à partida, seriam descartados.

O workshop começaria por uma breve apresentação inicial das pessoas presentes. A par disto irá ser projetada uma apresentação que inclui o projeto em desenvolvimento, os objetivos do workshop, o passo a passo das atividades a realizar e uma mostra de protótipos desenvolvidos a título de exemplo.

Posto isto, os participantes serão divididos em grupos para selecionar e testar as peças que pretendem utilizar na composição que formará o tabuleiro. Aqui terão liberdade de pegar nas peças que vão ser disponibilizadas e testar diferentes formas até chegarem a uma final. Depois avançarão para a lixagem das peças de modo a prepará-las para a fase

seguinte de colagem e montagem do tabuleiro. Com as peças já coladas avança-se para a aplicação do verniz para conferir um aspeto mais finalizado às peças. No final, tendo os tabuleiros finalizados, será feita apresentação dos resultados obtidos por cada grupo, onde poderão partilhar dificuldades ou ideias que sentiram no decorrer do workshop.

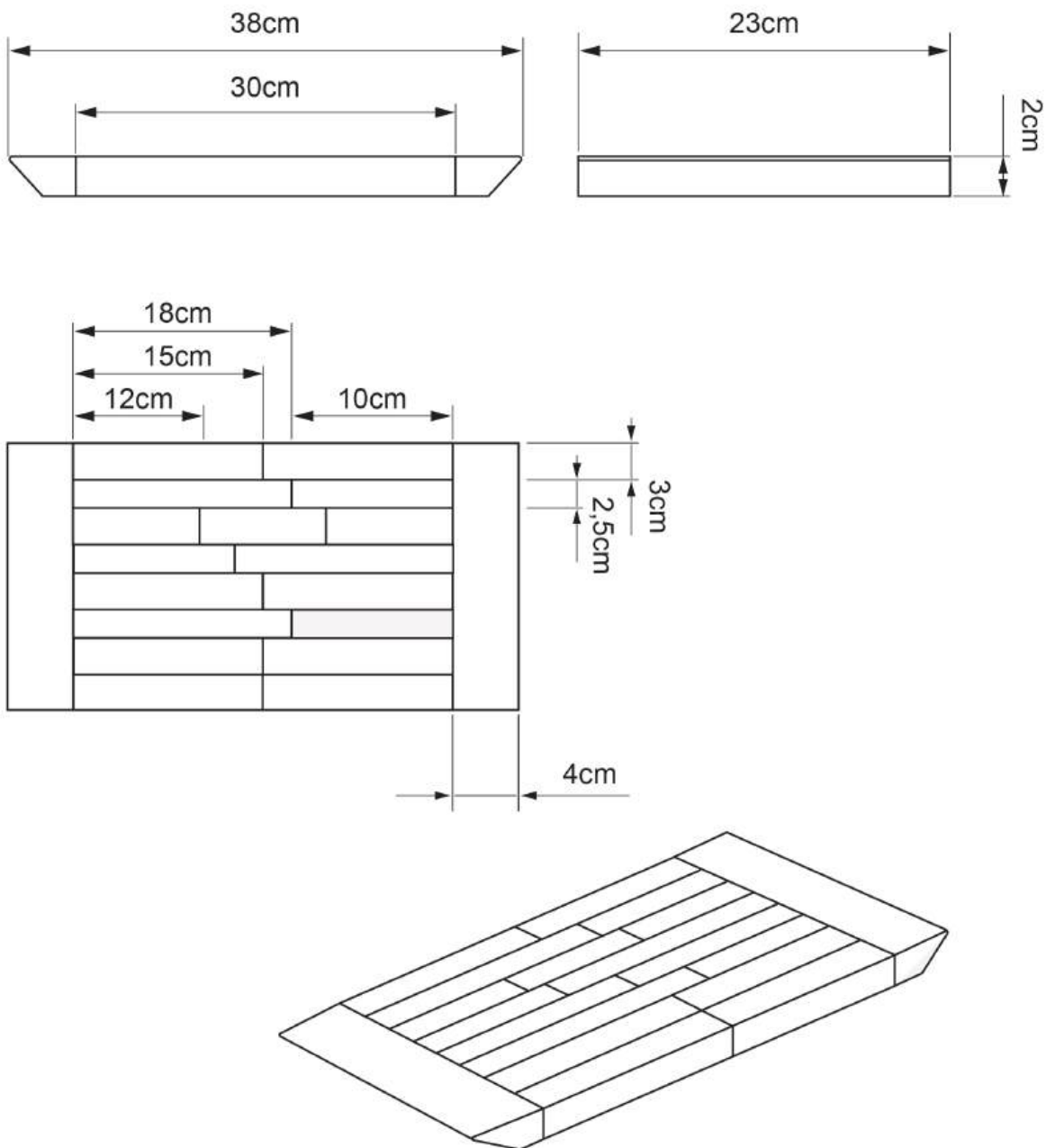
4. Papel da Mofreita

A presença da Mofreita no workshop será essencial, tendo total liberdade para intervir em qualquer momento. Caso surjam dúvidas durante a realização de alguma atividade, o apoio técnico ou logístico por parte da Mofreita e o conhecimento na área será um apoio valioso.

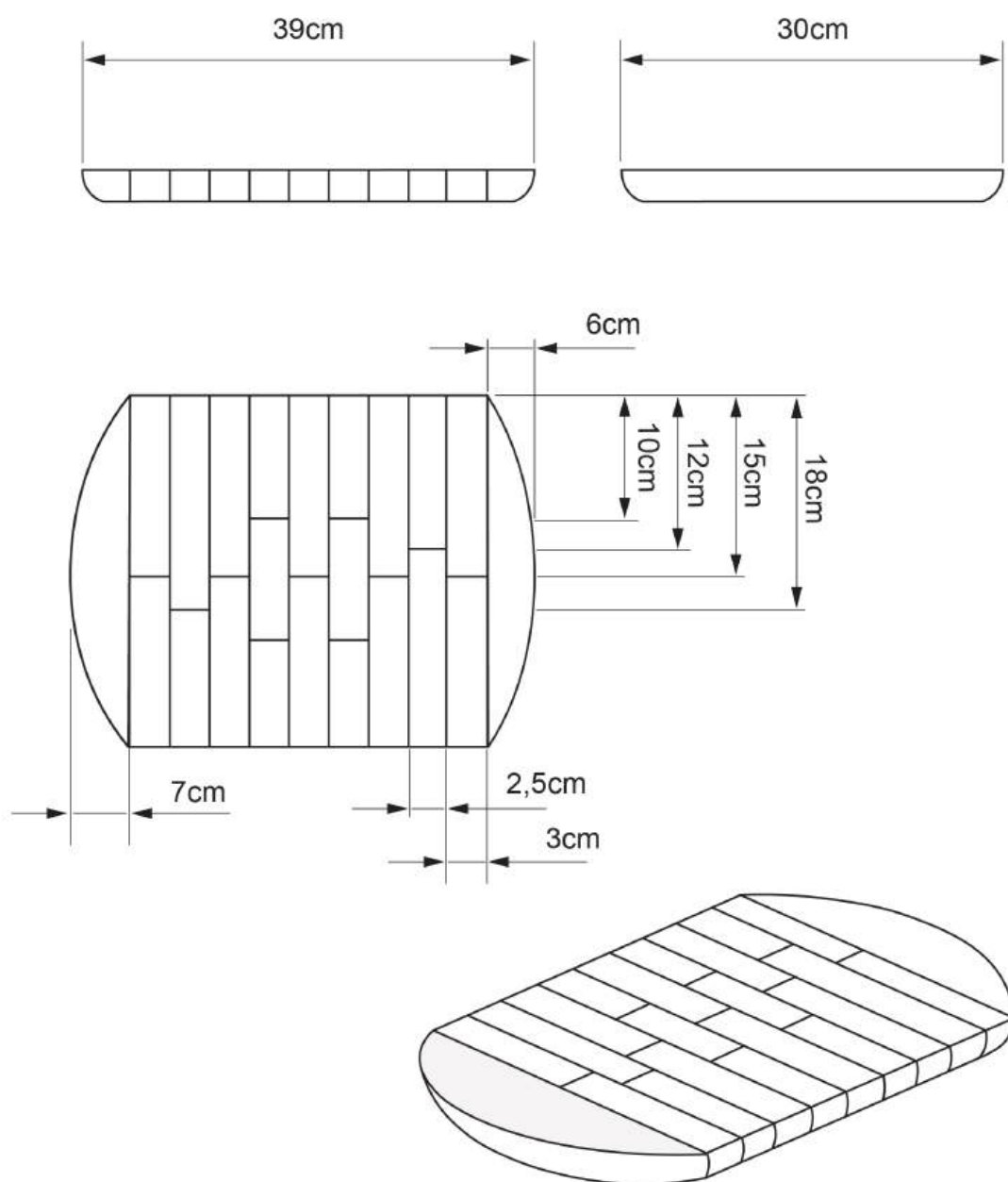
Etapa	Duração aproximada	Descrição
1. Apresentação inicial	15 min.	Apresentação do projeto e dos objetivos. Mostra de protótipos.
2. Seleção das peças e composição visual	20 min.	Os grupos escolhem as peças de madeira e começam a estruturar a composição do tabuleiro.
3. Lixagem das peças	25 min.	Lixagem para suavizar arestas e preparar para colagem.
4. Colagem final	30 min.	Aplicação da cola e montagem final do tabuleiro.
5. Aplicação do verniz	15 min.	Aplicação do verniz e no tabuleiro.
6. Apresentação dos resultados	15 min.	Cada grupo mostra o seu tabuleiro e partilha ideias e dificuldades.

NOTA: Neste documento não é mencionado nem incluído no programa a possibilidade de corte das peças em madeira, devido à incerteza quanto ao número de ferramentas dessa natureza disponíveis na carpintaria do CASA. Caso se venha a confirmar um número de ferramentas de corte satisfatório para o número de participantes, esta etapa poderá ser incluída no programa antes da lixagem das peças.

Proposta 1_Desenho_Técnico



Proposta 2_Desenho_Técnico



Proposta 3_Desenho_Técnico

