

Design e métodos de produção sustentáveis na indústria metalúrgica: Aplicação na empresa Limalha

Mestrado em Design de Produto
Relatório de Estágio
Bernardo Gomes
ESAD - 2021



LIMALHA
V



Design e métodos de produção sustentáveis na indústria
metalúrgica: Aplicação na empresa Limalha

Relatório de Estágio
Bernardo Gomes
Mestrado em Design de Produto
ESAD
2021

Bernardo Gomes
Mestrando

Jeremy Aston
Supervisor

Rafaela Meireles
Co-supervisor

Paulo Pinto
Produção

Ricardo da Costa
Sócio-Gerente

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao professor Jeremy Aston, Rafaela Meireles, Ricardo da Costa, Paulo Pinto, a todos os trabalhadores e técnicos da Limalha, aos meus pais, a toda a minha família, à minha namorada, aos meus amigos e um agradecimento especial ao meu avô.

Limalha

Design de Produto

Métodos de produção

Indústria metalúrgica

Premium

Reutilização

Design Sustentável

Ao longo dos anos, as metodologias de design e a definição de “designer” foram sofrendo mutações. Existiu uma transição, e ao mesmo tempo valorização, do designer como apenas projetista individual para inclusão numa equipa multidisciplinar, visto que o Design é uma área bastante complexa que engloba várias áreas de conhecimento. O Designer, para além de ser um criativo, tem que ser um elemento que busca ferramentas para desenvolver um conhecimento abrangente e o mais atualizado possível de acordo com as tendências e avanços tecnológicos que afetam o mercado onde está inserido, de forma a auxiliar e otimizar a empresa nos vários campos.

Existe a necessidade de consciencializar as pessoas da longevidade dos seus produtos, tentar combater o consumismo e mais importante erradicar desperdícios através da reutilização de recursos. Vivemos numa sociedade consumista, onde existe cada vez mais a escassez de matérias-primas e eventualmente vão deixar de existir recursos suficientes para satisfazer as necessidades atuais da nossa sociedade. Daqui para a frente a função do designer vai ser preocupar-se cada vez mais com este tipo de problemáticas - projetar produtos com foco na durabilidade e na otimização do uso das matérias-primas, incluindo a reutilização inteligente de quaisquer resíduos criados durante o processo de fabricação.

Durante a realização deste estágio curricular o objetivo principal será tentar implementar ideais mais sustentáveis e princípios de economia circular em todos os projetos realizados. O Design é o centro da economia circular, e nós como designers temos um papel crucial nesta abordagem de tentar desenvolver produtos e serviços que sejam ecologicamente corretos e economicamente viáveis.

Limalha

Product Design

Production Methods

Metallurgical Industry

Premium

Reuse

Sustainable Design

Over the years, design methodologies and the definition of “designer” have changed. There was a transition, and at the same time, an appreciation of the designer as just an individual designer for inclusion in a multidisciplinary team, as Design is a very complex area that encompasses several areas of knowledge. The Designer, in addition to being a creative, has to be an element that seeks tools to develop a comprehensive and as up-to-date knowledge as possible according to trends and technological advances that affect the market where it operates, in order to assist and optimize the company in the various fields.

There is a need to make people aware of the longevity of their products, try to fight consumerism and most importantly eradicate waste through the reuse of resources. We live in a consumer society, where there is an increasing scarcity of raw materials and eventually there will no longer be enough resources to satisfy the current needs of our society. Going forward, the role of the designer will be to be increasingly concerned with these types of problems - designing products with a focus on durability and the optimization of the use of raw materials, including the intelligent reuse of any waste created during the process of manufacturing.

During this curricular internship, the main objective will be to try to implement more sustainable ideals and circular economy principles in all the projects carried out. Design is at the heart of the circular economy, and we as designers play a crucial role in this approach of trying to develop products and services that are both environmentally friendly and economically viable.

01

Introdução

- 1.1 Introdução
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Estrutura do documento

02

Empresa

- 2.1 Limalha
 - 2.1.1 Estratégia
 - 2.1.2 Fornecedores
- 2.2 Divisão da Empresa
 - 2.2.1 Escritório
 - 2.2.2 Fábrica
- 2.3 Casa Achilles

03

Produção

- 3.1 Soldadura
 - 3.1.1 Eletrodo Revestido
 - 3.1.2 TIG
 - 3.1.3 MIG/ MAG
- 3.2 Cinzelagem
- 3.3 Tornearia
- 3.4 Fundição
 - 3.4.1 Areia Verde
- 3.5 Latão

04

Design

- 4.1 Serviço de Design

05

Projetos

- 5.1 Timeline
- 5.2 Mesa X
- 5.3 Biombos
- 5.4 Catálogo Dubai Hotel Show
- 5.5 Trima
- 5.6 Coexist Bench
- 5.7 The Ritz-Carlton
- 5.8 Base Aquário
- 5.9 Divitrum

06 Sustentável

- 6.1 Projetos sustentáveis
- 6.2 Mesa Reuniões
- 6.3 “Tornar Lixo em Luxo”

07 Conclusão

Conclusão

08 Imagens

Lista de Imagens

09 Glossário

Glossário

10 Referências

Referências Bibliográficas

**“O design cria a cultura. A cultura molda valores.
Os valores moldam o futuro.”**

Robert L. Peters

01

Introdução

1.1 Introdução

O presente documento surge no âmbito da tese de Mestrado de Design de Produto. Foi realizado um estágio curricular na empresa “Limalha”, tendo como objetivo a realização de um relatório de estágio, juntamente com a execução de um projeto final, aproveitando as fontes e os recursos que a empresa tem disponíveis.

Atualmente, são cada vez mais as empresas que procuram e valorizam profissionais qualificados que tenham experiência prévia, por isso a realização deste estágio, para além de ser o primeiro contacto com o mundo laboral que me permitiu pôr em prática os conhecimentos obtidos na ESAD Matosinhos, também é uma vantagem no que toca à eventual fase de recrutamento por parte de futuras empresas.

Este foi um estágio presencial a tempo inteiro, o que para mim como designer de produto é uma mais valia pois uma das partes mais importantes na realização de qualquer produto é o acompanhamento da produção, e este estágio deu-me a oportunidade de estar dentro dessa parte do processo - ver os materiais, observar como os funcionários trabalham os mesmos e permitiu-me ter a percepção de quais são as limitações dos metais e das técnicas disponíveis. Também adquiri conhecimento que me ilucidou sobre como funciona efetivamente a área em que me encontro inserido

No decorrer deste estágio todas as tarefas realizadas foram acompanhadas pelo orientador e docente da ESAD Jeremy Aston e pela co-orientadora e responsável do departamento de design da empresa Rafaela Meireles.

1.2 Objetivos

Enquanto designer e membro de uma equipa criativa, devemos entender, que independentemente da área em que estamos inseridos, respondemos a uma hierarquia e aos ideais das empresas que integramos. Dito isto, um dos objetivos do estágio é compreender o sistema da empresa, como um designer trabalha no mundo laboral e qual a sua função dentro duma serralharia artística versátil.

Consoante o acompanhamento dos projetos nas diferentes áreas de atuação, outro dos objetivos é adquirir conhecimentos relacionados com o mundo da metalurgia e após análise das informações retiradas, concluir se é possível conjugar uma mentalidade mais sustentável às técnicas de produção mais tradicionais, evitando gasto desnecessário de matéria prima.

“Como é que o design e os métodos de produção sustentáveis podem ser implementados na indústria metalúrgica?”

1.3 Estrutura do documento

Para uma melhor leitura, organizei o presente documento em vários capítulos:

- O primeiro capítulo consiste na introdução geral da tese e objetivos que pretendo alcançar com o estágio;
- O segundo capítulo consiste na contextualização do estágio, ou seja, apresentação da empresa, os seus valores, toda a sua estrutura organizacional, que tipo de serviço prestam, relações com outras empresas e fornecedores, divisão da empresa e respetivas funções de cada trabalhador;
- O terceiro capítulo relata as técnicas, tecnologias e métodos tradicionais utilizados na Limalha;
- O quarto capítulo consiste na descrição do serviço de design, ou seja, qual o papel que o design integra na empresa, qual a relação entre o cliente/ designer/ produção e explicação das minhas funções como estagiário;
- No quinto capítulo demonstro uma timeline com os projetos e a duração de cada um para melhor interpretação cronológica e descrevo os projetos em que participei enquanto permaneci na empresa e as várias etapas;
- O sexto capítulo é uma observação, análise e sugestão de uma metodologia sustentável reaproveitando resíduos metálicos da produção;
- O sétimo capítulo trata das conclusões retiradas de todo o estágio e resposta à original questão da tese.

n2
Empresa

2.1 Limalha

Limalha é uma serralharia artística, que nasceu em 2012 e é especializada na produção de mobiliário metálico contemporâneo com os mais elevados padrões de qualidade, localizada em Milheirós de Poiares.

Produz peças únicas feitas à medida do cliente, tanto no ramo da hotelaria como residencial, refletindo sempre os ideais da empresa como o gosto pelo detalhe, o elevado grau de qualidade e ainda uma procura constante por designs e técnicas de vanguarda e inovação. Também produzem peças clássicas com atenção ao mais ínfimo pormenor. Para além de design de produtos e mobiliário, também realizam projetos de design de interiores.

“O que nos destaca das restantes empresas é a produção personalizada e feita à medida, aliada à qualidade dos materiais e trabalho manual e a proteção dos interesses dos clientes.”

Ricardo da Costa, 2021



Imagem 1 - Parte da fábrica da empresa "Limalha"

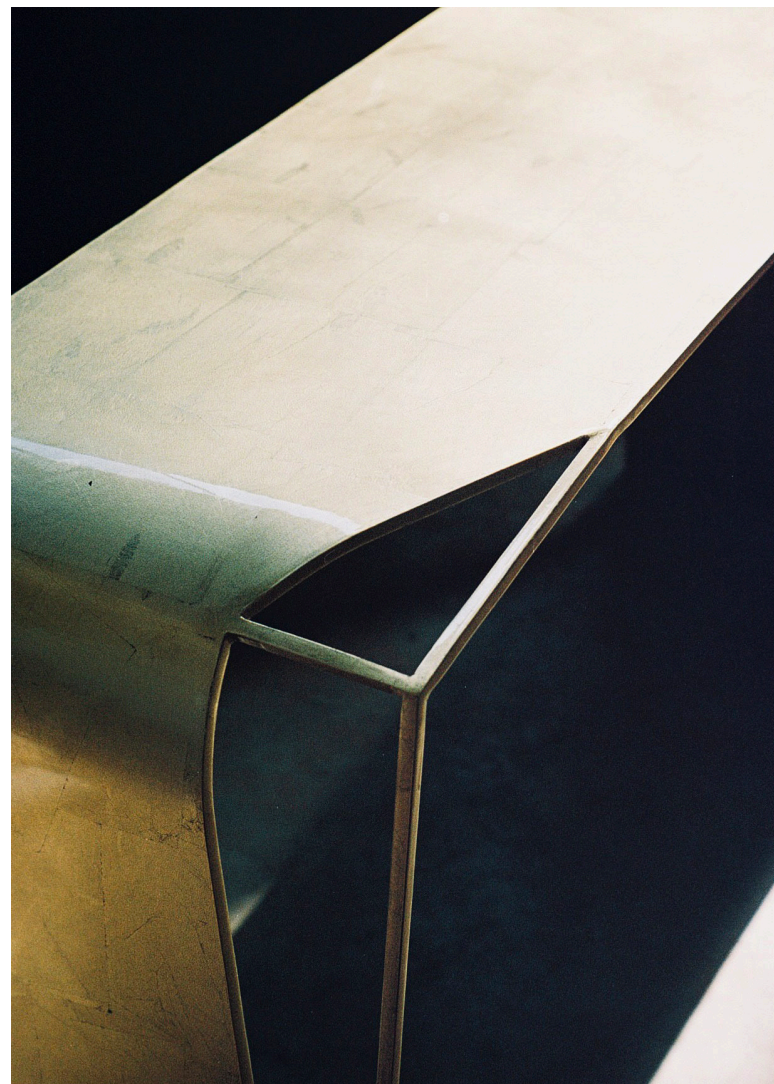


Imagem 2 - Conjunto de mesa e banco realizado na fábrica

2.1.1 Estratégia

A Limalha é uma empresa que presta o seu serviço a outras empresas (B2B). A estratégia da Limalha, até 2020, passou por ser uma empresa invisível/ oculta do ponto de vista de comercialização de produto finalizado. Prestavam o seu serviço através do design aliado ao “know how” de produção na indústria metalúrgica e o máximo aconselhamento possível para com o cliente - sejam questões técnicas, estéticas ou de produção.

Os seus clientes são maioritariamente ateliers ou gabinetes de arquitetura e design com mais de 20 anos, tanto a nível nacional como internacional, que têm um grau de cultura geral das artes e design bastante elevado, onde o fator determinante neste tipo de relações é a qualidade dos materiais e da construção do produto final.

De 2020 até 2025 a Limalha tem como objetivo alterar a sua estratégia e mostrar-se ao mundo como uma empresa comercial, com linhas de produtos de autoria própria e criar catálogos para publicitar e comunicar com os clientes, demonstrando que é uma marca competente e procurada no mercado, de modo a valorizar o produto vendido.

Também faz parte da estratégia comercial, desta vez aliada com a Casa Achilles Since 1905, dar garantia “quantificativa” aos puxadores. O puxador e toda a parte mecânica tem 50 anos de garantia, isto para demonstrar a confiança que a empresa tem na qualidade do seu produto, comparativamente a puxadores de outras empresas que dão entre 5/10 anos de garantia.

2.1.2 Fornecedores

Devido a estar próxima de localidades como Arouca e Vale de Cambra, locais onde existe indústria metalúrgica com processos de produção complementares, é permitido à Limalha a obtenção de materiais junto de fornecedores nacionais e locais, o que é um fator positivo para a economia local e construção de um design sustentável.

A empresa utiliza não só metal para a realização das peças, como recorre a fornecedores de vidros, de mármore, de carpintaria, e outros serviços de produção como o corte a laser, repuxagem (Imagem 3) e fundição para conseguir oferecer o serviço mais completo possível correspondendo às necessidades e especificidades do cliente.



Imagem 3 - Repuxagem de uma chapa de alumínio

2.2 Divisão da Empresa

2.2.1 Escritório

A parte do escritório ou parte administrativa (piso 1) é constituída por uma equipa de 8 pessoas. Ricardo da Costa e Paulo Pinto são os sócios da empresa - o Ricardo gere a parte comercial e financeira da empresa e também entra em contacto com os clientes. O Paulo é artesão e está no ramo há mais de 20 anos. Contacta com fornecedores e faz a ponte do design para a produção.

O João é o engenheiro da empresa, especializado em engenharia dos materiais. Faz a gestão e supervisão de projetos e processos de produção, cálculos de resistência dos materiais, manutenção de algumas máquinas e faz a transição do desenho para a produção.

A Sandra apoia na organização da contabilidade e das obrigações fiscais, a Mariana é estagiária de Marketing e Comunicação e realizou o desenvolvimento de um plano de marketing para a empresa, onde estão inseridos o novo website, assim como publicações diárias nas redes sociais e planos estratégicos para chegar a novos clientes. A Luciana é a assistente administrativa e responsável pelos recursos humanos - apoia os gerentes no que é necessário, gere e supervisiona os trabalhadores.

O departamento de Design é constituído pela minha orientadora e responsável pelo respetivo departamento, Rafaela Meireles, e por mim (aprofundarei este tema no capítulo 4.1 Serviço de Design).



Imagem 4 - Escritório da empresa

2.2.2 Fábrica

É na fábrica onde acontece toda a parte da produção e onde se encontram as máquinas e os materiais armazenados que vão ser utilizados.

Os serralheiros e artesãos especializados produzem através de processos manuais e auxílio de máquinas e ferramentas todos os produtos e peças encomendadas. Todos eles têm o conhecimento básico de desenho técnico e de cálculos matemáticos e compreensão do funcionamento das diversas máquinas.

Apesar de serem polivalentes e terem conhecimento geral das técnicas de produção, na prática cada um tem a sua especialidade.

O senhor Fernando é especialista em todos os tipos de soldadura: elétrico, mig e tig, rebarba soldas e desempena peças. O Sérgio solda INOX, ferro e alumínio, dá apoio nos projetos com montagem. O Marco cinzela, dá acabamento escovado, oxidado e polido aos produtos e solda a prata. A Carla também dá acabamento escovado às peças, rebarba e trata das peças que vêm da fundição. O Filipe torneia todo o tipo de produtos e todo o tipo de metais, desde latão (mais mole) a INOX - também torneia madeira para servir de molde para a fundição.

A empresa para além de ter trabalhadores mais experientes, também aposta em novas contratações, onde estas vão passar por uma fase de aprendizagem até entrar no ciclo de produção.

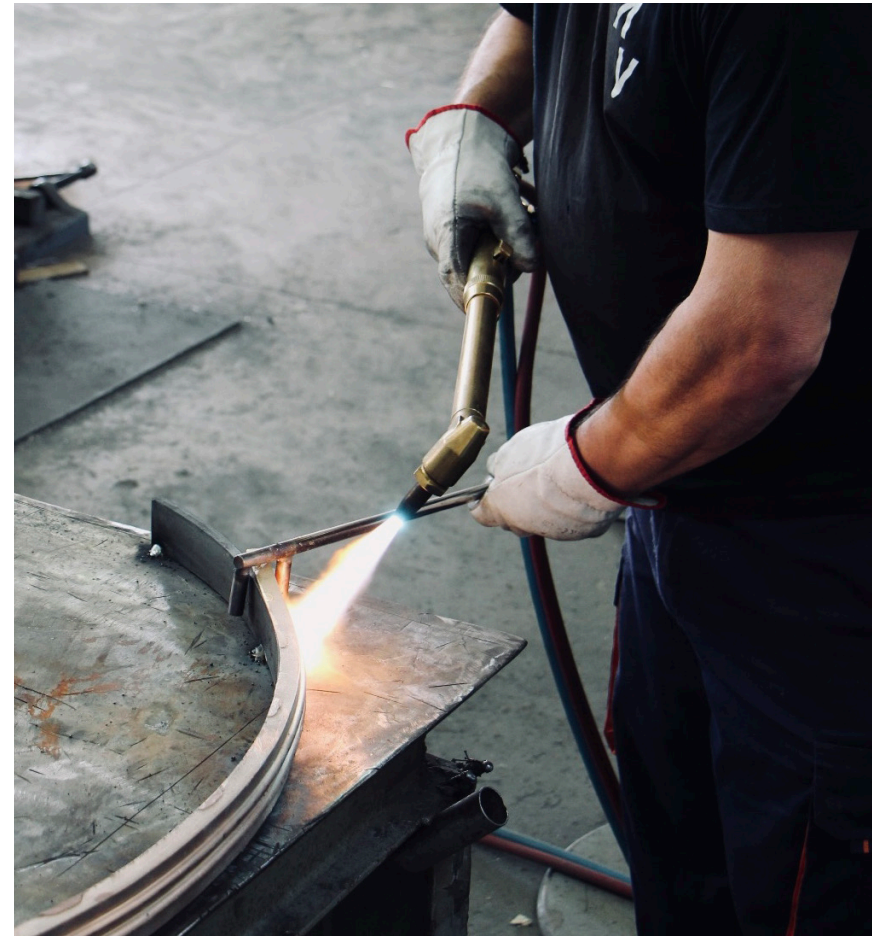


Imagem 5 - Repuxagem de uma chapa de alumínio



Imagem 6 - Trabalhador na fábrica



Imagem 7 - Trabalhador na fábrica

2.3 Casa Achilles

A Casa Achilles é hoje em dia a única casa comercial e oficina a fazer reprodução por molde em liga de cobre e latão, bem como outros pequenos trabalhos que estejam relacionados com puxadores, acabamentos para mobiliário, chaves e fechaduras. Esta casa de ferragens foi fundada em 1905 por Achilles Santos Frias e tem moldes que sobreviveram a mais de 5 séculos.

É uma loja, mas é também uma oficina e é impossível ficar indiferente: mal se entra encontramos uma sala verde água com expositores brancos onde estão expostas as centenas de peças de todos os estilos europeus imagináveis (Imagem 8). Do lado esquerdo, contrastando com as cores claras da loja, entramos na oficina (Imagem 9). Um espaço que parou no tempo e onde é feita toda a magia. É um museu que retrata uma viagem entre o passado e o presente sobre a indústria da serralharia artística que podemos encontrar no Príncipe Real.

O atual proprietário António Lucas, foi outrora cliente e quando foi confrontado com a notícia do possível encerramento da loja e da perda de anos de história, em 1998, entendeu que não poderia permitir que isso acontecesse e decidiu tomar conta da loja.

A relação destas duas empresas surgiu quando a Casa Achilles se tornou cliente da Limalha. Procuravam uma fábrica de excelência com preço acessível para a execução dos seus puxadores e elementos decorativos em latão. A partir dessa ligação a Limalha tornou-se o principal fornecedor da Casa Achilles e mantém uma relação que dura à 12 anos.



Imagem 8 - Interior da Casa Achilles; parte dos expositores



Imagem 9 - Interior da Casa Achilles; parte da oficina

nr
Produção

3.1 Soldadura

A soldadura é uma das técnicas mais importantes utilizadas no processo de produção, existindo várias vertentes da mesma técnica. Os diferentes processos apresentam características e funções específicas, que implicam equipamentos, objetivos e resultados diferentes, mas de modo geral, é utilizado para promover a união de dois ou mais componentes metálicos e na recuperação de peças desgastadas.

A soldadura tem a vantagem de ser uma operação de relativa simplicidade, por outro lado, esta “simples” operação pode causar danos/ defeitos no material - se aplicarmos uma elevada densidade de energia num pequeno volume de material, pode haver alterações estruturais do mesmo, o que pode comprometer a qualidade da solda. Este tipo de acontecimento pode resultar em atrasos de produção ou gastos inesperados para corrigir o material.

Existem diversos tipos de processos de soldadura por fusão, por isso vou apenas abordar os que são utilizados na fábrica. Os processos de soldadura por fusão consistem na aplicação localizada de calor na região de união para a sua fusão e do metal de adição, produzindo a ligação pela solidificação do metal fundido.



Imagem 10 - Senhor Fernando a soldar

3.1.1 Elétrodo Revestido

Devido à facilidade e ao baixo custo deste processo, a solda com eletrodo revestido é o método mais comum no mundo da soldadura. Oferece uma maior flexibilidade em comparação com outros processos e pode ser realizada em locais de difícil acesso ou mobilidade e mesmo em condições climáticas adversas, como vento ou chuva.

É um processo no qual a coalescência dos metais é obtida pelo aquecimento destes com um arco estabelecido entre um eléctrodo revestido e a peça - o contacto entre estes conduz a corrente eléctrica e cria o calor necessário para acontecer a fusão. O revestimento fundido gera escória e gases que protegem da atmosfera a região que está a ser soldada e estabilizam o arco - um arco eléctrico é um conjunto de descargas eléctricas que acontece entre dois polos (negativo e positivo) que é mantido pela formação de gases que se tornam um meio condutor para a corrente eléctrica, gerando assim calor suficiente para derreter o metal utilizado.

O equipamento necessário ao processo consiste de porta-eletrodo, cabos e fonte de energia, que pode ser de corrente contínua (CC) ou alternada (CA) dependendo do tipo de eletrodo e material sendo soldado.

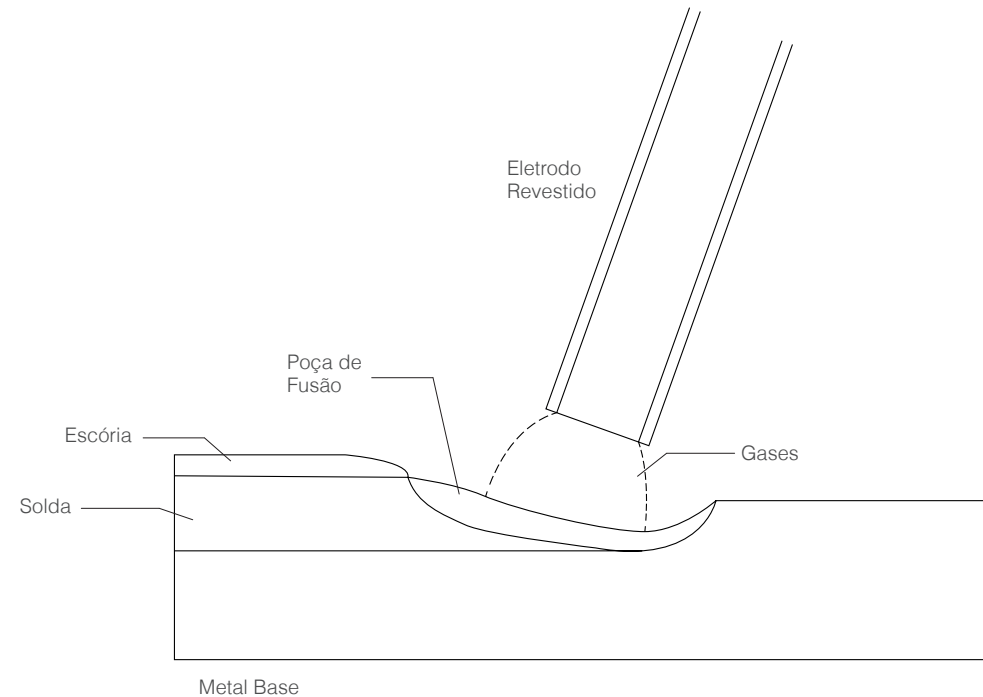


Imagem 11 - Ilustração do método eletrodo revestido

3.1.2 TIG (Tungsten Inert Gas)

A soldadura TIG é um processo no qual a coalescência dos metais é obtida pelo aquecimento destes por um arco estabelecido entre um eletrodo não consumível de tungstênio e a peça. A poça de fusão e o eletrodo são protegidos contra os efeitos do ar atmosférico por um gás inerte, normalmente argão.

O processo TIG é considerado o mais controlável dos processos de soldadura a arco elétrico. Foi desenvolvido a partir da necessidade de maior eficiência na soldadura de materiais difíceis como alumínio e magnésio, na indústria aeroespacial. Por ter ótimo controle sobre a poça de fusão, pode ser considerado um processo de soldadura de altíssima qualidade, porém de grande dificuldade para os soldadores devido a uma grande exigência de precisão. Este processo permite soldar materiais como INOX, alumínio, magnésio, ligas de níquel, titânio, zircônio, cobre e bronze.

O equipamento básico do processo consiste de fonte de energia (de CC para a maioria das ligas metálicas), tocha com eletrodo de tungstênio, fonte de gás de proteção (Ar ou He) e um sistema para a abertura do arco (geralmente um ignitor de alta frequência).

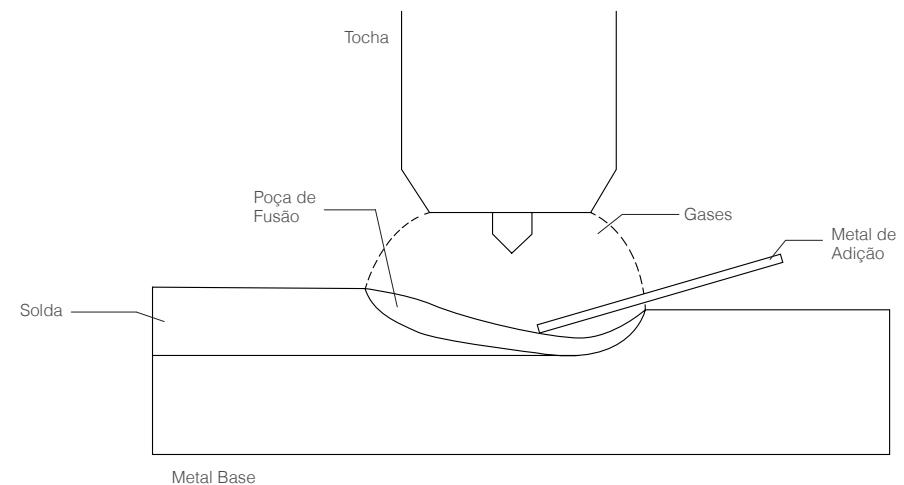


Imagem 12 - Ilustração do método TIG

3.1.3 MIG/ MAG

Gas Metal Arc Welding (GMAW) é um processo de soldadura a arco que produz a união dos metais pelo seu aquecimento com um arco elétrico estabelecido entre um eletrodo metálico contínuo (e consumível) e a peça.

A proteção do arco e poça de fusão é obtida por um gás ou mistura de gases. Quando o gás que passa pela pistola de soldagem para proteção da poça de fusão é inerte o processo é chamado de MIG (Metal Inert Gas). Por outro lado, quando o gás de proteção da poça de fusão é ativo (CO_2 ou misturas $\text{Ar}/\text{O}_2/\text{CO}_2$), o processo é chamado MAG (Metal Active Gas). Gases inertes são geralmente utilizados na soldagem de metais e ligas não ferrosas

Normalmente o processo é realizado de forma semi-automática ou automática. É o processo de soldadura a arco mais usado por robos industriais - o facto de ser um processo automático que trabalha com um arame contínuo, permite um alívio de operações por parte do soldador, o que não acontece nos outros processos de soldadura manual.

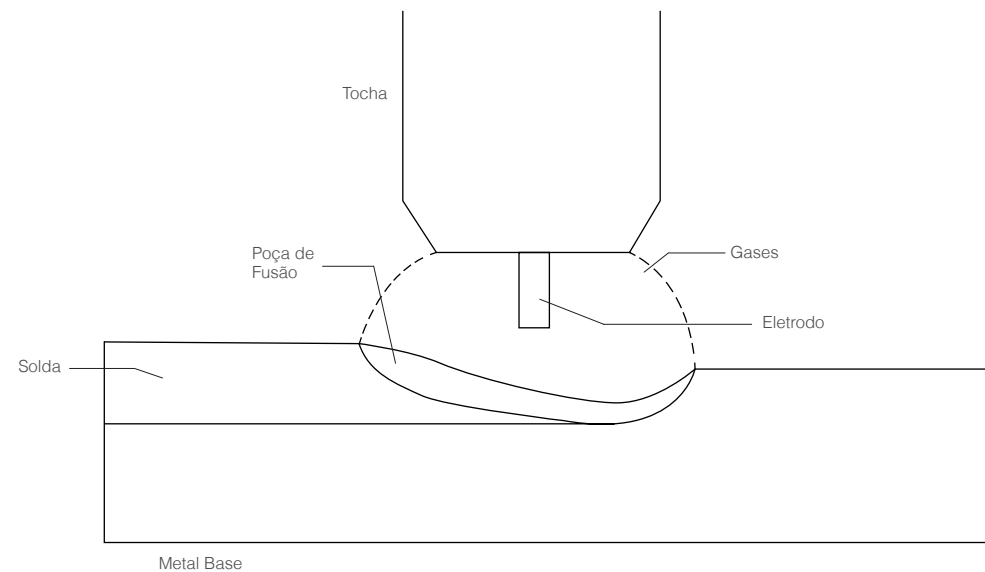


Imagem 13 - Ilustração do método MIG/ MAG

	Vantagens	Desvantagens	Aplicações
Eletrodo Revestido (SMAW)	- Equipamento barato e portátil - Concretização simples - Pode ser realizado em condições climáticas adversas - Processo versátil em termos de materiais soldáveis - Facilidade para atingir áreas de acesso restrito	- Aplicação difícil em materiais reativos - Não solda cobre - Produtividade relativamente baixa - Exige limpeza após cada passe	- Soldadura de produção, manutenção - Soldadura de montagens no local - Soldadura de aços e carbono - Soldadura de ferro fundido - Soldadura de alumínio, níquel e suas ligas
TIG (GTAW)	- Soldadura sem o uso de metal de adição - Ótimo controlo sobre a poça de fusão - Usado para soldar a maioria dos metais - Produz soldas de alta qualidade e excelente acabamento - Geração de pouca respingo - Exige pouca limpeza após a soldadura	- Produtividade relativamente baixa - Custo de consumíveis e equipamento elevado - Dificuldade de execução	- Soldadura de precisão ou de elevada qualidade - Soldadura de peças de pequena espessura - Soldadura de ligas não ferrosas e materiais exóticos
MIG/ MAG (GMAW)	- Permite soldadura em qualquer posição - Processo com eletrodo contínuo - Elevada penetração - Exige pouca limpeza após a soldadura	- Equipamento relativamente caro e complexo - Dificuldade para soldar em áreas de acesso restrito - Pode gerar elevada quantidade de respingo	- Soldadura de ligas ferrosas e não ferrosas - Soldadura de carroçarias e estruturas de veículos - Soldadura de tubulações

Imagem 14 - Grelha de vantagens, desvantagens e aplicações



Imagem 15 - Método de soldadura TIG

3.2 Cinzelagem

Cinzelagem é uma técnica de ourivesaria/ joalheria com uma forte componente manual, utilizada para criar volumes, relevos, texturas e os mais diversos desenhos aprimorados em chapas de metal, adquirindo assim o estatuto de arte decorativa.

Trata-se de um trabalho de ritmo lento e minucioso que requer bastante técnica e perícia por parte do cinzelador. Permite desenvolver gradualmente uma forma desejada a partir de uma superfície contínua de metal, com uma espessura regular facultando assim ao artífice a obtenção de produtos de características escultóricas.

As ferramentas utilizadas são os cinzéis e as macetas de cinzelador, sendo os primeiros feitos a partir de varetas de aço fabricados manualmente pelo próprio artesão, cuja diversidade formal de cada cinzel permite alcançar diferentes desenhos e texturas. Para além de repuxar e rebaixar os motivos decorativos desenhados na chapa, os cinzéis servem também para modelar e destacar contornos de peças fundidas.

A superfície metálica encontra-se apoiada num breu para que seja possível trabalhar a peça com os cinzéis. Esta pasta contém uma mistura de diferentes componentes que consoante a sua maleabilidade e temperatura, permite diferentes graus de deslocação do metal.



Imagem 16 - Ato de cinzelar

3.3 Tornearia

O torno mecânico é das máquinas mais antigas e mais importantes no mundo da metalurgia. O ato de tornear é uma operação mecânica que consiste na usinagem de metais que permite a transformação dos mesmos em formas geométricas de revolução.

Um torno opera fazendo girar a peça a usinar, que está presa num cabeçote enquanto a ferramenta de corte é pressionada na peça, removendo o material e fazendo esta ganhar a forma desejada. É uma máquina operatriz extremamente versátil que pode ser utilizada tanto para produção ou para dar acabamento às peças.

Desta forma, podem ser executados diferentes tipos de peças, dependendo da complexidade, diâmetro e comprimento da peça a ser usinada e das limitações da própria máquina - o tipo de máquina que utilizamos na fábrica é denominado torno horizontal universal e produz principalmente peças de pequeno diâmetro e grande comprimento.

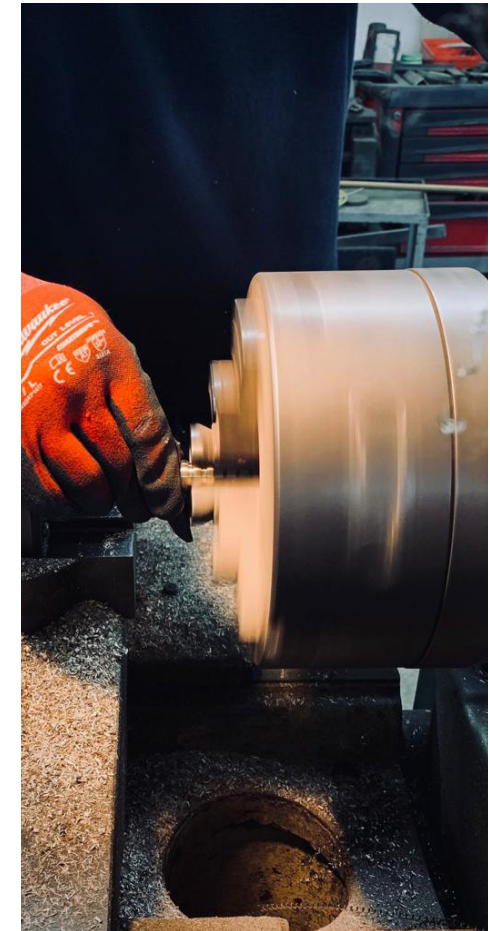


Imagem 17 - Técnico a trabalhar no torno

3.4 Fundição

O processo de fundição consiste na fabricação de peças metálicas por meio do preenchimento de um molde com metal líquido, cuja cavidade apresenta dimensões similares às da peça que se deseja produzir.

O processo de fundição é escolhido consoante a dimensão da peça, os pormenores que esta contém, o acabamento superficial desejado e as propriedades mecânicas da peça que se pretende fabricar.

O material do molde é uma variável importante do processo. A taxa de dissipação do calor varia de acordo com o material do molde, o que pode provocar bolhas de ar dentro da peça, que por sua vez vai influenciar a resistência mecânica da peça fundida.

As peças resultantes podem passar por um processo de acabamento, como a usinagem ou o forjamento. Por essa razão, os processos são, em geral, classificados de acordo com o molde escolhido.



Imagem 18 - Ferro fundido a ser vertido para o molde

3.4.1 Areia Verde

Este processo é um dos mais utilizados pela empresa devido à sua simplicidade tecnológica, baixo custo e a facilidade de recuperação da areia.

Uma das desvantagens deste método é o risco de heterogeneidade da areia, o que influencia a qualidade da peça, proporcionando por vezes um acabamento superficial inferior ao dos outros processos. Outra desvantagem consequente desse mesmo inferior acabamento superficial é a necessidade extra de mão de obra para finalizar a peça.

Etapas do processo

1. Modelo da peça - Confecção de um modelo com a forma da peça final pretendida. O modelo geralmente é de madeira e as suas dimensões devem ser entre 3 a 5% superiores ao da peça final devido à contração do metal na fase de solidificação.

2. Molde - O molde é o dispositivo cuja cavidade tem o formato da peça desejada e no qual o metal fundido é despejado. O molde é composto por duas metades que unidas têm o formato da peça. Na primeira metade do molde é colocado o modelo, revestido com uma camada de desmoldante, geralmente pó de talco. É preenchida a primeira metade com a areia e calca-se a areia para esta ficar o mais prensada e homogênea possível. O conjunto é rodado, de modo a que o modelo fique à superfície e seja mais fácil retirá-lo da primeira metade do molde. Depois deve ser repetido o processo.

3. Macho, respiros e canais de vazamento - Os machos são pequenos buracos que são feitos nos moldes antes que estes sejam fechados. São produzidos canais de vazamento, que guiam o metal fundido até o interior do molde, e respiros, que permitem, como o nome indica, a respiração e a saída de gases durante o vazamento do molde.

4. Fecho do molde - Nesta fase é fundamental garantir a limpeza dos moldes antes de se fechar, para que não haja inclusão de outros materiais no metal fundido e não comprometer a resistência da peça.

5. Fusão - O metal é fundido num forno de indução. É preciso ter em conta o ponto de fusão do metal a ser utilizado.

6. Vazamento - O metal líquido é transferido do forno para a panela de vazamento, que despeja o metal no canal de vazamento do molde. O vazamento deve ser a uma velocidade moderada e cuidadosa para não provocar erosão da areia e consequentemente incluir grãos na peça.

7. Desmoldagem - Operação de retirada da peça sólida de dentro do molde. É importante controlar a temperatura em que a operação é feita, para evitar choque térmico e consequentes trincas na peça. Atualmente, existem processos capazes de recuperar 98% da areia, que é então utilizada em novos moldes.

8. Corte de canais e massalotes. Remoção do metal excedente que ficou nos canais e nos massalotes. Essa remoção pode ser feita com corte por disco abrasivo ou por fusão localizada.

9. Rebarbação e limpeza. Após o corte dos canais e massalotes, essas áreas precisam de acabamento superficial. É necessária a retirada de incrustações de areia do molde na peça fundida. Essa limpeza é feita, em geral, com jatos abrasivos.

3.5 Latão

O latão é dos materiais mais utilizados na empresa, e por consequência é dos que contém mais desperdícios. É uma liga bastante importante no mundo da escultura, utilizada na construção de elementos decorativos e acessórios para portas, janelas e puxadores devido ao brilho que apresenta, semelhante ao do ouro.

É composta maioritariamente por cobre e zinco. O metal predominante é o cobre, geralmente, compõe mais de 50% da liga. A percentagem máxima de zinco é de 45%, visto que as ligas com percentagens superiores tornam-se mais frágeis. As ligas de latão com menos de 36% de zinco são bastante maleáveis.

O ponto de fusão, é inversamente proporcional ao teor de zinco, ou seja, quanto mais zinco tiver o latão, mais baixo é o seu ponto de fusão, o que facilita o processo de fundição. O ponto de fusão do latão costuma variar entre 900°C-940°C, dependendo da percentagem de zinco.

A cor do latão também varia conforme sua composição, normalmente apresenta uma cor dourada/ amarelada, mas ao aumentar a percentagem de cobre a sua coloração torna-se mais escura. Pode apresentar desde uma coloração fortemente acobreada até amarela clara, passando pela cor de ouro, avermelhado e amarelo brilhante. O zinco torna a liga mais dura, frágil e de cor mais clara. Quando a liga tem uma percentagem entre 15% e 25% de zinco, o latão terá uma cor dourada e será bastante maleável.

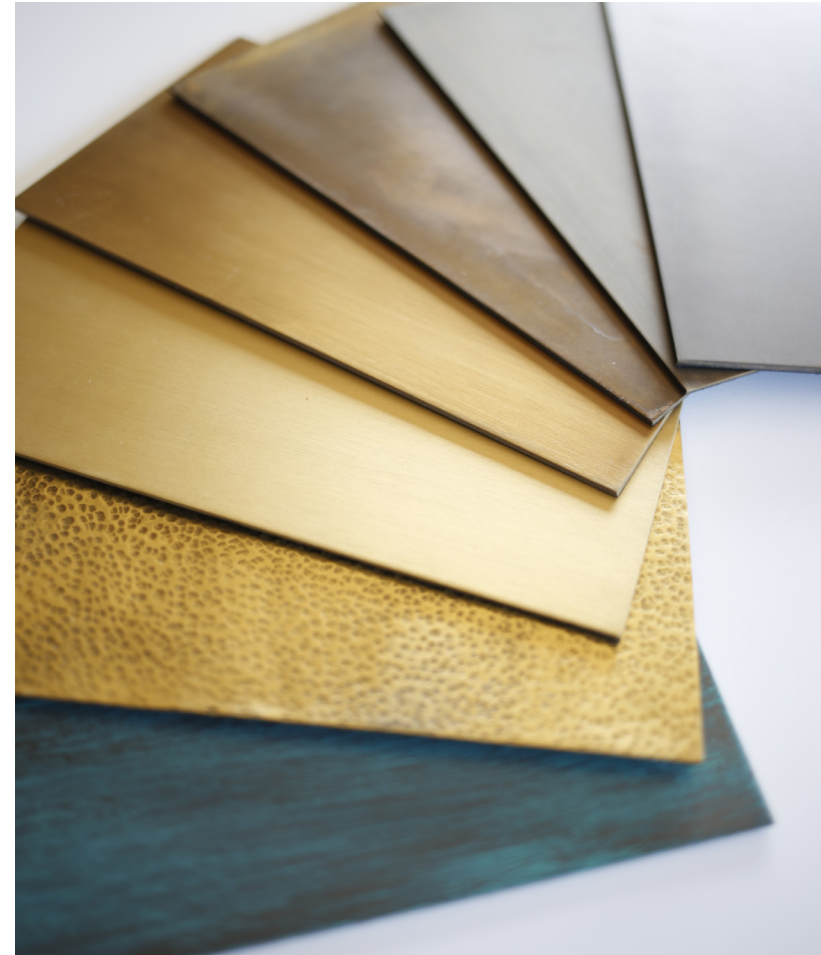


Imagem 19 - Amostras de latão

O latão consegue assumir bons e diversos acabamentos e possui também uma boa resistência à corrosão atmosférica, embora a superfície comece a manchar se não for adequadamente protegida. O latão pode sofrer oxidação se exposto ao ar e à humidade. Além disso, o seu contato com substâncias fortes como o amoníaco alguns tipos de pomadas e água quente podem estragá-lo.

Se não for encerado ou lacado, o latão reagirá naturalmente às condições ambientais, causando corrosão e desenvolvimento de uma pátina castanha ou cinza esverdeada. Este efeito é valorizado por muitos designers por representar graciosamente a passagem do tempo. No entanto, para aqueles que desejam manter o tom dourado original, recomenda-se escolher superfícies polidas e evitar o uso do latão para portas usadas com frequência ou em espaços expostos às condições ambientais.

Na empresa conseguimos fornecer diversos tipos de acabamentos (Imagem 20).



Polished Brass



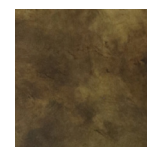
Anthracite Brass



Old Rusty Brass



Light Rusty Brass



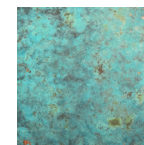
Stained Brass



Brushed Brass



Hammered Brass



Verdigris Brass

Imagem 20 - Acabamentos possíveis no latão



Imagem 21 - Banco realizado na fábrica



Imagem 22 - Candeeiro realizado na fábrica

04

Design

4.1 Serviço de Design

O departamento de Design é constituído pela minha orientadora, diretora criativa e responsável pelo respetivo departamento, Rafaela Meireles, e por mim.

De modo geral, as tarefas que desempenhei na empresa passaram por: idealização de conceitos, realização de sketches, modelação 3D, contabilização e otimização de material, interação com fornecedores e designers externos à empresa, participação em reuniões de equipa, encomendas de material, envio de ficheiros para corte a laser e maioritariamente realização de desenhos técnicos, sempre tendo em mente qual a maneira mais sustentável de realizar os projetos e criar menos desperdícios de material.

Geralmente, o primeiro contacto que o designer tem com o cliente surge duma imagem conceito, que vai servir de guia para o desenvolvimento do projeto:

Passo 1 - Esclarecimento de dúvidas

- Garantias
- Tipo de acabamento
- Estruturas de suporte

Passo 2 - Aprovação

- Aprovação de orçamento
- Aprovação do design
- Aprovação técnica

Passo 3 - Preparação para execução

- Desenho técnico
- Desconstrução do desenho técnico para maior facilidade de leitura e execução por parte dos técnicos.

Passo 4 - Reunião preparatória

- Explicação aos técnicos do projeto para discussão sobre produção

Passo 5 - Encomenda de material

Passo 6 - Execução

- Corte
- Pré-acabamento
- Soldadura e montagem
- Acabamento fino (polir, escovar)
- Proteção (envernizar ou cera)
- Montagem - nesta fase o designer tem que se certificar se esteticamente a peça está consoante o cliente deseja (controlo de qualidade de design)

Sendo o estágio realizado numa fábrica é natural que grande parte do relatório seja mais relacionado com questões técnicas e de produção.

A Limalha é um serviço *bespoke* (feito à medida) que trabalha maioritariamente com encomendas de clientes, por isso o foco deste estágio não foi o desenvolvimento de produtos originais (apesar de

podermos sugerir algumas modificações estéticas e estruturais) mas sim questões técnicas e de produção relacionadas com os projetos em que estive envolvido. De Março a Agosto e de Setembro a Dezembro é quando a empresa tem mais trabalho e mais encomendas, por isso é nos restantes meses que existe mais tempo para dedicar a conceitos e trabalhos originais.

De modo a simplificar a leitura documento decidi separar os projetos relacionados com a produção e questões técnicas (processo de produção - Imagem 23) e os projetos onde tive mais liberdade criativa (processo de design - Imagem 24), ilustrando as etapas de cada projeto conforme a imagem.

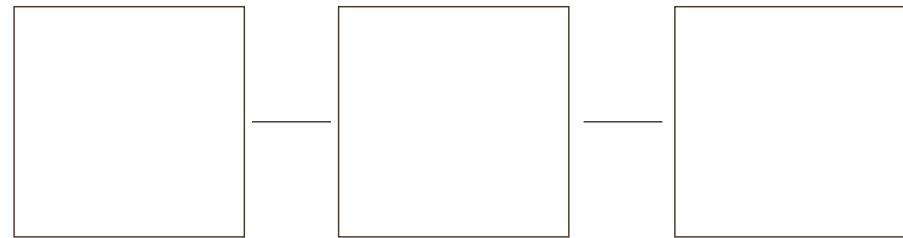


Imagem 23 - Ilustração do processo de produção

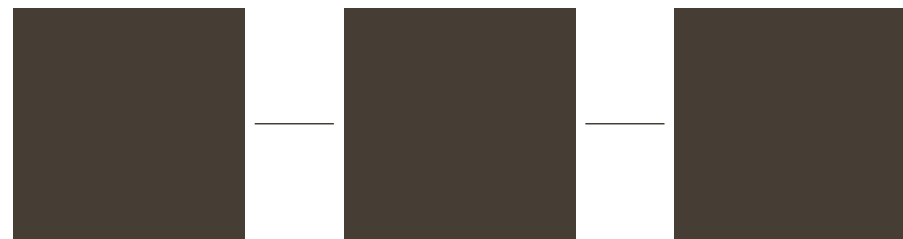


Imagem 24 - Ilustração do processo de design

05

Projetos

5.1 Timeline

A timeline realizada serve para ilustrar cronologicamente o tempo que demorou a realização de cada projeto, tanto a nível do design como da produção.

Durante o estágio, vários projetos foram se sobrepondo, criando a necessidade de organização de tarefas.

5.2 Mesa “X”	D - 18/03/2021 P - 24/03/2021 - 27/03/2021
5.3 Biombos	D - 30/03/2021 - 02/04/2021 P - 06/04/2021
5.4 Catálogo Dubai “Hotel Show”	D - 09/04/2021 - 02/05/2021
5.5 Trima	D - 17/04/2021 - 29/04/2021
5.6 Coexist Bench	D - 03/05/2021 - 04/05/2021 P - 14/05/2021
5.7 The Ritz-Carlton	D - 05/05/2021 - 19/07/2021 P - 07/07/2021 - Em curso
5.8 Base Aquário	D - 01/06/2021 P - 05/06/2021 - 15/06/2021
5.9 Divitrum	D - 05/06/2021 - 09/06/2021
6.2 Mesa de Reuniões	D - 05/03/2021 - 29/03/2021 P - 01/04/2021 - 02/04/2021
6.3 “Tornar Lixo em Luxo”	D - 16/06/2021 - 19/07/2021

Imagem 25 - Timeline

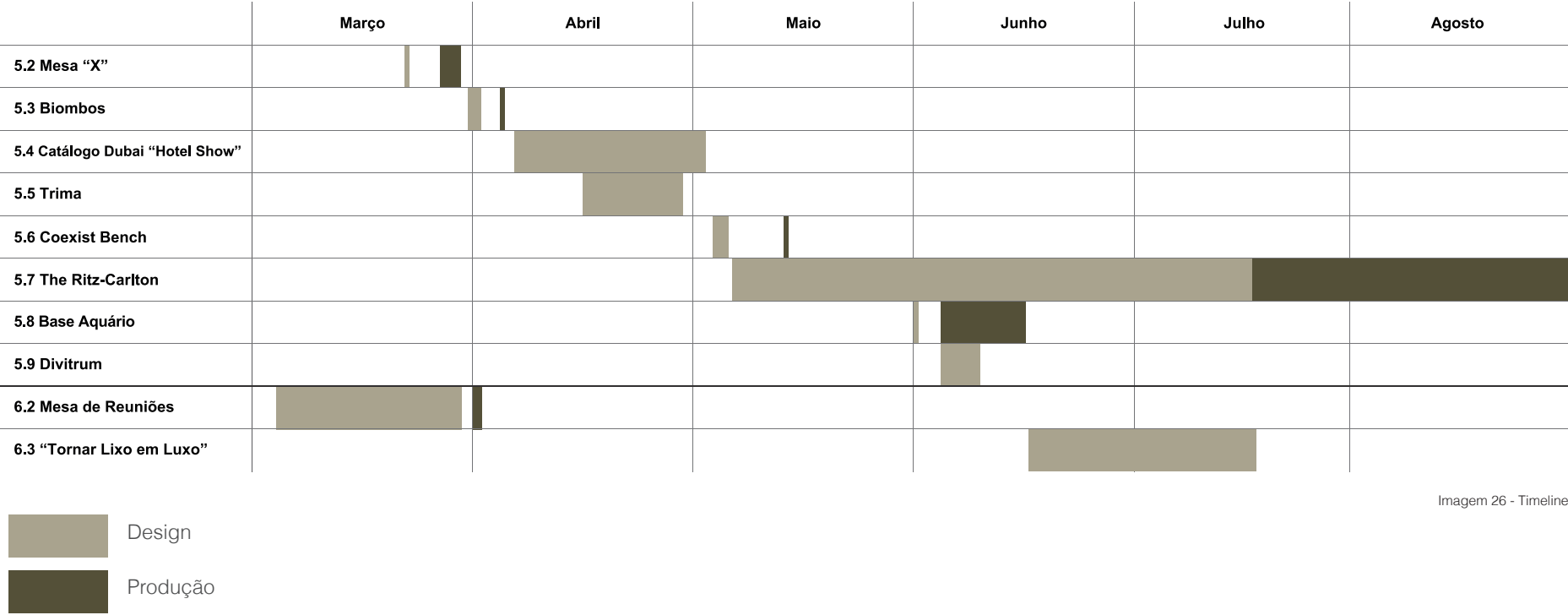


Imagem 26 - Timeline

5.2 Mesas X

Design - 18 de Março
Produção - 24 de Março - 27 de Março

Este projeto consistiu na execução de 4 mesas de apoio para a Viterbo, uma empresa de design de interior Portuguesa.

Para este projeto foi-me pedido que fizesse o desenho técnico das peças que constituem a mesa (Imagem 27) e mais tarde que planificasse e preparasse as respetivas peças para corte a laser (Imagem 28).

A chapa neste caso tinha 2m x 1m e tive que idealizar a planificação de forma a economizar o máximo de material possível evitando pequenos desperdícios entre as peças e aproveitando o maior volume possível de chapa.

Havia a possibilidade deste projeto ser feito em barra de 40 x 5mm, mas o tempo de produção seria mais elevado.

Depois de serem cortadas, as peças voltaram para a fábrica e foram preparadas para serem soldadas. As peças foram rebarbadas para retirar qualquer saliência ou aresta; a base foi furada e escareada para ser possível apertar um tampo de madeira; por fim, foram escovadas novamente, oxidadas, envernizadas e entregues ao cliente.

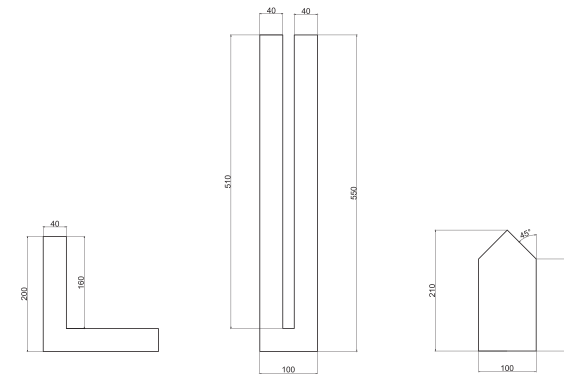


Imagem 27 - Desenho técnico das peças para a produção das mesas

Chapa de Latão - 2m x 1m x 5mm

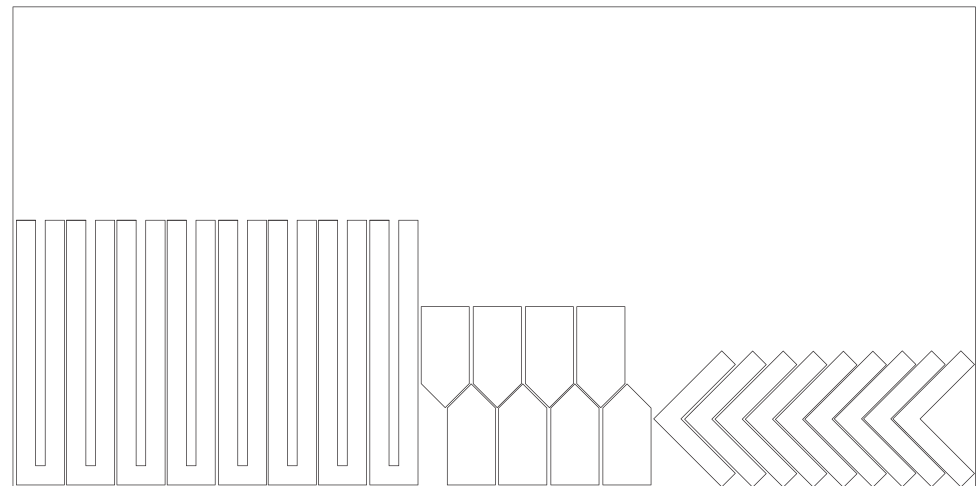


Imagem 28 - Planificação para corte a laser

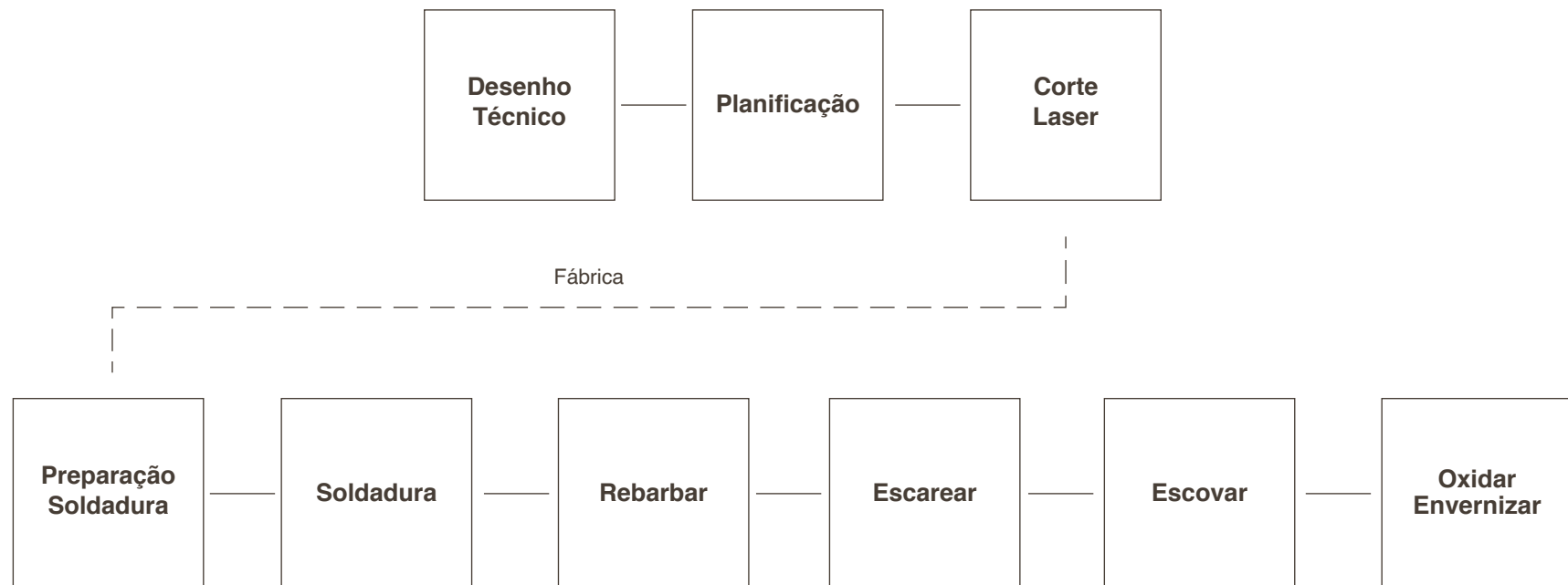


Imagem 29 - Processo de produção das Mesas X



Imagem 30 - Soldadura duma das mesas

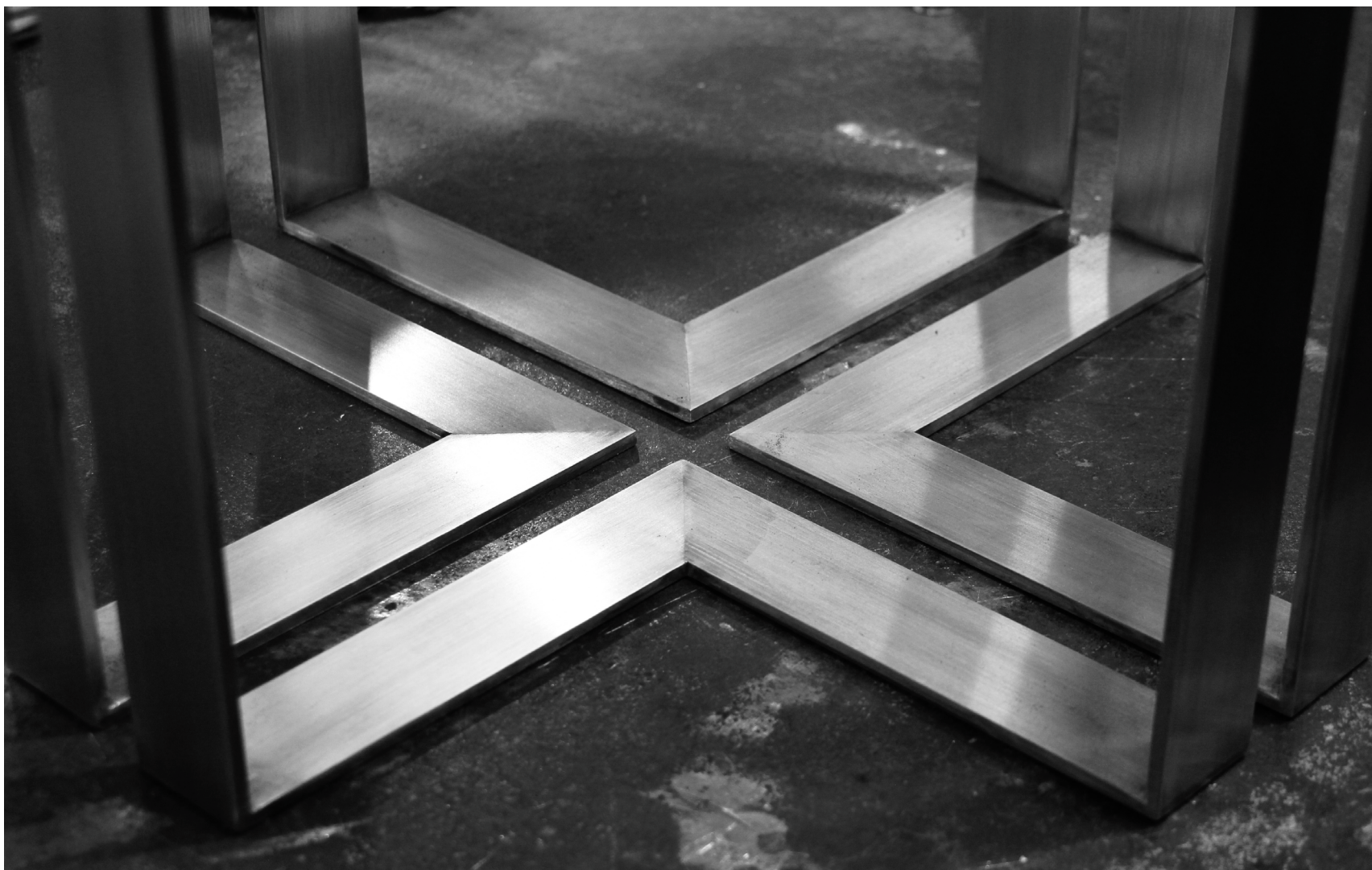


Imagem 31 - Pormenor duma das mesas

5.3 Biombos

Design - 30 de Março - 2 de Abril
Produção - 6 de Abril

O projeto em questão também foi realizado para a Viterbo. O desenho recebido pelo cliente na fase inicial de orçamentação foi a base do desenvolvimento da nossa proposta. Durante o processo de desenvolvimento do projeto tivemos que fazer alterações baseadas em questões técnicas e estruturais considerando as medidas de perfil tubular standard existentes no mercado.

Após o desenvolvimento do desenho técnico (Imagem 33) e consequente aprovação do mesmo pela cliente, avançámos com a modelação 3D de cada peça para corte a laser tubo (Imagem 34) e corte a laser de chapa para simplificação do processo de produção na fábrica - aliar a simplificação à redução de desperdício de matéria-prima, ou seja implementar técnicas de produção modernas, mesmo que subcontratadas, para acrescentar valor ao produto.

Outra vantagem desta técnica de produção é o facto de reduzir o tempo de mão de obra interno, sem afetar a resistência do produto final, e não ficarem soldas visíveis.

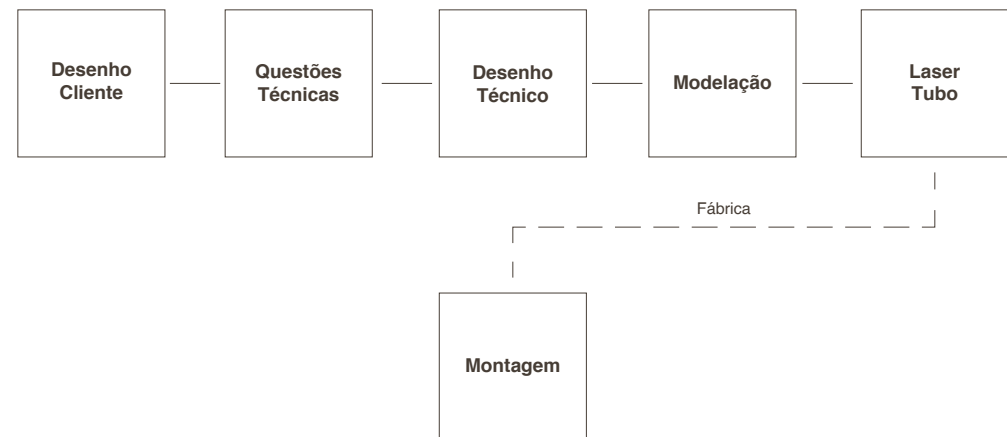


Imagem 32 - Processo de produção dos Biombos

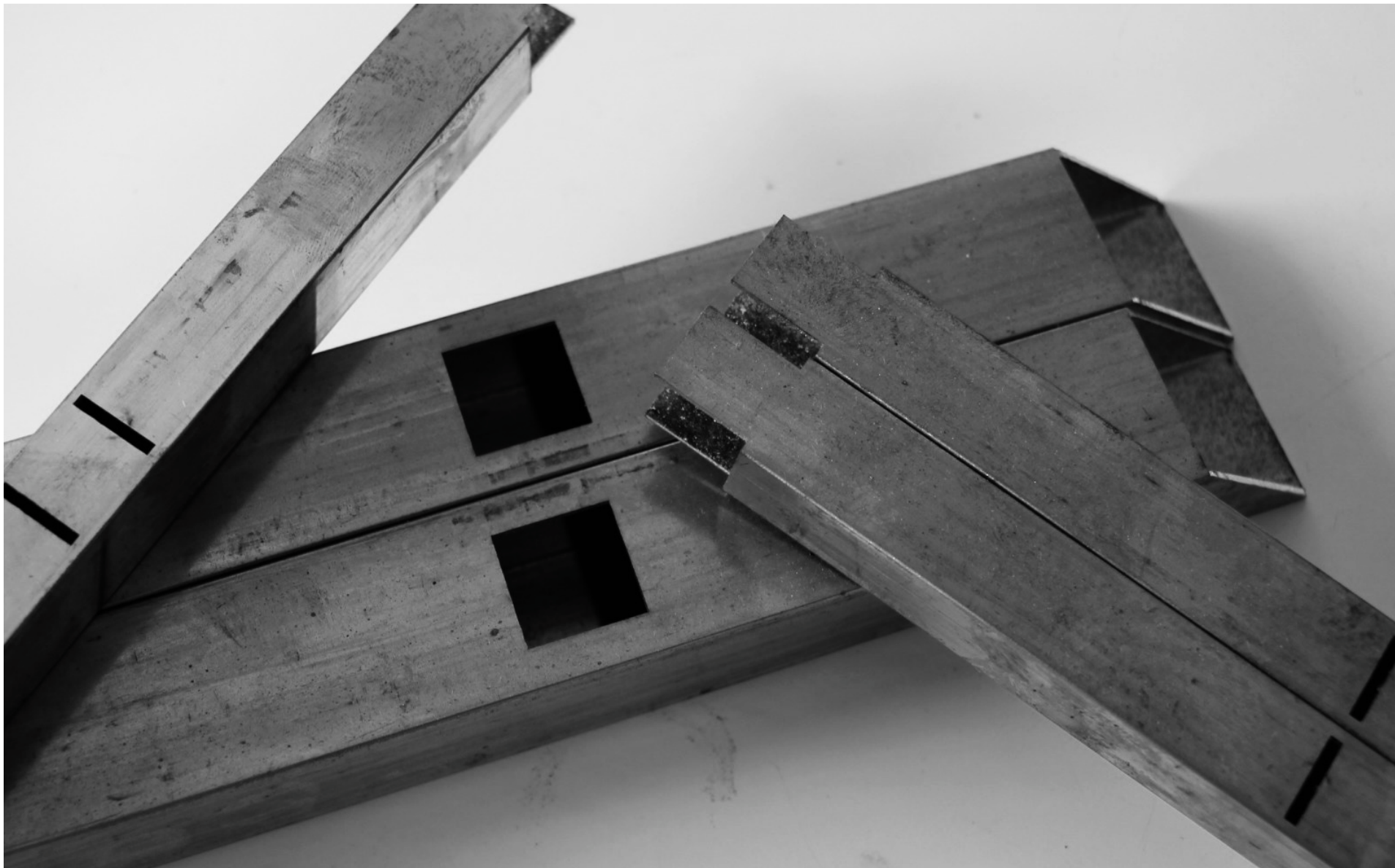


Imagem 35 - Tubos chegados à fábrica depois do corte



Imagem 36 - Produto final no espaço envolvente

5.4 Catálogo Dubai Hotel Show

Design - 9 de Abril - 2 de Maio

A Casa Achilles, de 31 de Maio a 2 de Junho de 2021, participou na feira de exposição “The Hotel Show” no Dubai e foi-me proposta a realização de um catálogo para demonstrar a potenciais clientes que tipo de produtos e serviços a Casa Achilles presta. Juntamente com esta tarefa foi-me proposta a criação de uma assinatura de e-mail (Imagem 40) e um email informativo, notificando os clientes deste evento, e algumas imagens que promovessem a participação da Casa Achilles na feira, para tal, tive a colaboração do departamento de marketing no que toca à produção e criação do conteúdo.

Para realizar o catálogo foi necessário estudar o tipo de estrutura e disposição (layout) que este iria ter, para isso, analisámos outros catálogos que servissem de referências. Foi necessário tirar e editar fotografias para a realização do mesmo (Imagem 38 e 39), apesar de terem sido fornecidas fotografias de alguns produtos já devidamente editadas e sem fundo, facilitando a elaboração do trabalho proposto.

Com intenção de aprofundar o conhecimento sobre a localização do evento, foram feitas pesquisas sobre o Dubai no geral. No resultado obtido foram observadas várias imagens de fundo azul, inspiradas pelo Mar Árábico, edifícios altos, espaçosos e luminosos, presença forte da cor dourada, que representa a imagem da Achilles. Todos estes pormenores remeteram para a ideia de utilizar um pano de cor azul-real para o fundo de algumas publicações a realizar, com uma peça representante da marca à sua frente (Imagem 41).



Imagem 37 - Catálogo Dubai Hotel Show

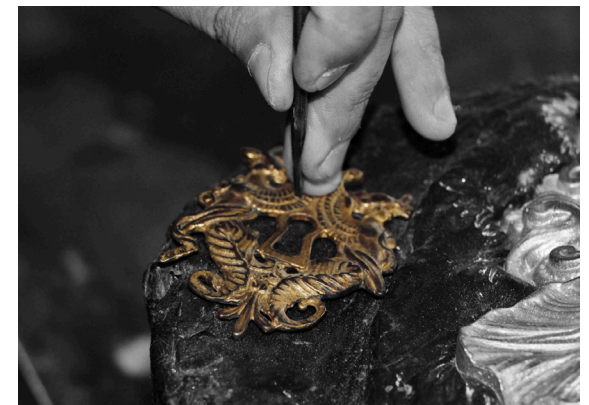
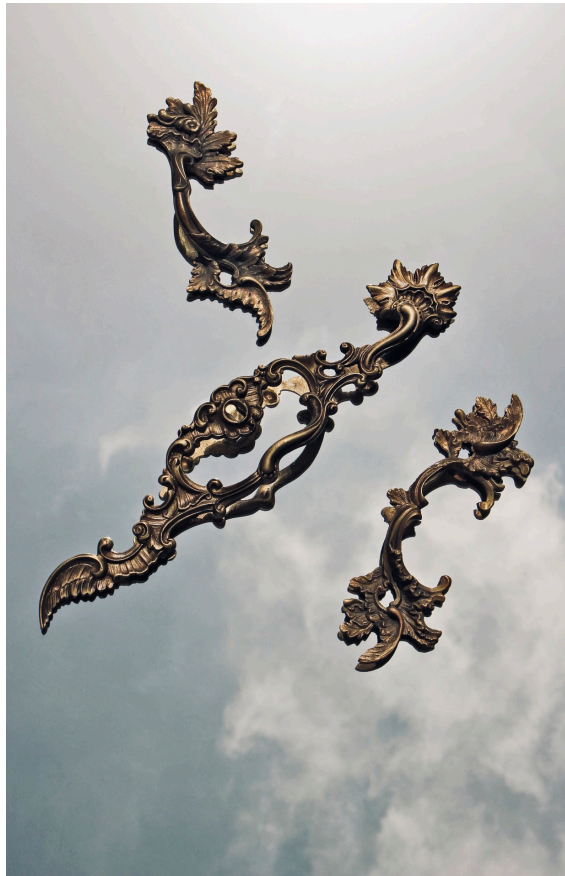


Imagem 38 - Fotos utilizadas no catálogo



Imagem 39 - Fotos utilizadas no catálogo



Imagem 40 - Assinaturas de email



Imagem 41 - Publicação Facebook

5.5 Trima

Design - 17 de Abril - 29 de Abril

De uma forma bastante sucinta, uma *Lounge Chair* é uma cadeira reclinada, geralmente sem braços, com assento e costas estofadas e projetada para o utilizador relaxar e desfrutar confortavelmente da sua ergonomia.

Convém clarificar que uma *Lounge Chair* não é uma espreguiçadeira. Existem espreguiçadeiras há milhares de anos e é possível encontrar representações das mesmas nos antigos hieróglifos egípcios e murais romanos. Mas o termo, como é entendido hoje em dia, tem suas origens em 1928. Marcel Breuer é creditado como o criador da primeira *Lounge Chair* com a sua criação *Wassily* (Imagem 42) feita com estrutura de aço tubular polido e estofos em couro natural.

O nome surgiu quando Marcel Breuer dirigia um dos departamentos da Bauhaus. O artista russo Wassily Kandinsky dava aulas na escola alemã quando a cadeira foi desenhada, em 1925. Kandinsky desde o início se interessou e acompanhou o processo de criação, mas não teve envolvimento no projeto nem foi projetada especificamente para o pintor. Acredita-se que foi uma estratégia de marketing da marca italiana *Gavina*, quando o produto foi lançado.

O seu design inovador juntamente com a leveza da estrutura em tubo de INOX criaram uma tendência e passado um ano, em 1929, outros designers e arquitetos como o francês Le Corbusier, começaram a projetar e produzir *Lounge Chairs* semelhantes. A *LC1* (imagem 43) foi apresentada no Salon d'Automne, em 1929 com couro natural enrolado nas estruturas tubulares metálicas.



Imagem 42 - *Wassily* - Marcel Breuer, 1928



Imagem 43 - *LC1* - Le Corbusier, 1929

Até à data, as *Lounge Chairs* não continham um sistema que permitisse inclinar as costas da cadeira. A maior parte eram projetadas e construídas com uma posição reclinada permanente que não podia ser ajustada pelo o utilizador. Até que em 1956 o paradigma mudou.

Foi lançada nos Estados Unidos a *Eames Lounge Chair*, um ícone do mobiliário projetado por Charles e Ray Eames para a *Herman Miller Furniture Company*. A estrutura é constituída por sete camadas de contraplacado moldado, estofadas com couro e a base e as respectivas pernas são feitas de alumínio (era possível arrecadar apenas a Lounge Chair ou o conjunto que inclui um apoio de pés).

“Cadeiras são arquitetura, sofás são burgueses.”

Le Corbusier



Imagem 44 - *Eames Lounge Chair* - Charles e Ray Eames, 1956

Projeto

O Ricardo, um dos sócios da empresa, tem em sua posse uma Robert Redford Chair, exemplo de um design clássico contemporâneo, feito em barra de INOX 30x10 e estofa em couro (Imagem 46). Este projeto iniciou-se quando me foi proposto o desafio de fazer um redesign da lounge chair referida.

Antes de iniciar a parte criativa de exploração da forma, fiz uma pesquisa geral sobre as características de várias lounge chairs como apresentam as páginas anteriores.

Um exemplo para além dos anteriormente referenciados foi “The Portuguese Roots Lounge Chair” (Imagem 47) projetada por Alexandre Caldas para a empresa de mobiliário portuguesa Around theTree. A sua silhueta e as suas elegantes e longas linhas esticadas serviram de inspiração na realização deste projeto.

Após os primeiros sketches (Imagem 48) e insatisfeito com o resultado, decidi ir em busca de mais referências que influenciassem da melhor forma possível o design e a concretização do projeto. Aliado a esta pesquisa decidi fazer um estudo de caso e analisar as medidas gerais de cada lounge chair para melhor compreensão dimensional e ergonómica (Imagem 51).

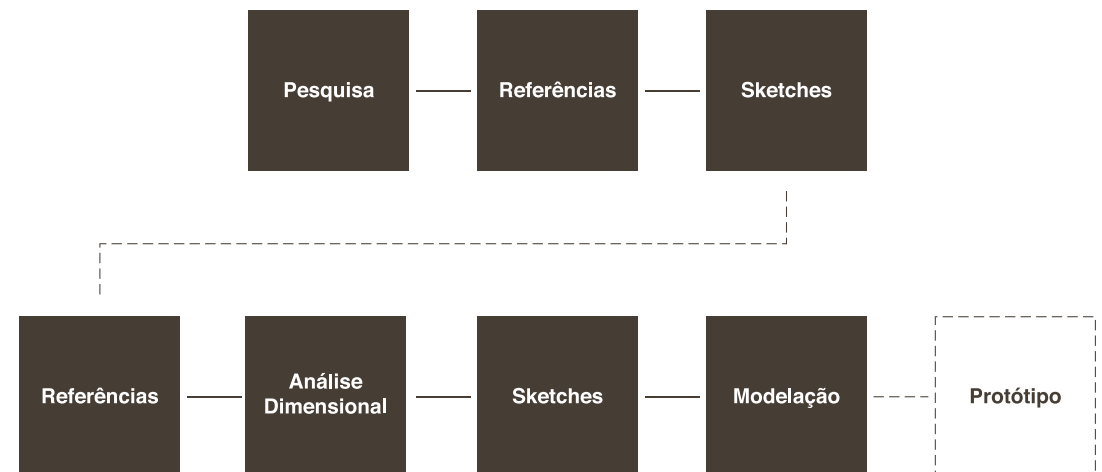


Imagem 45 - Processo de Design da "Trima"



Imagem 46 - *Robert Redford Chair* - Eichholtz



Imagem 47 - *The Portuguese Roots Lounge Chair* - Alexandre Caldas

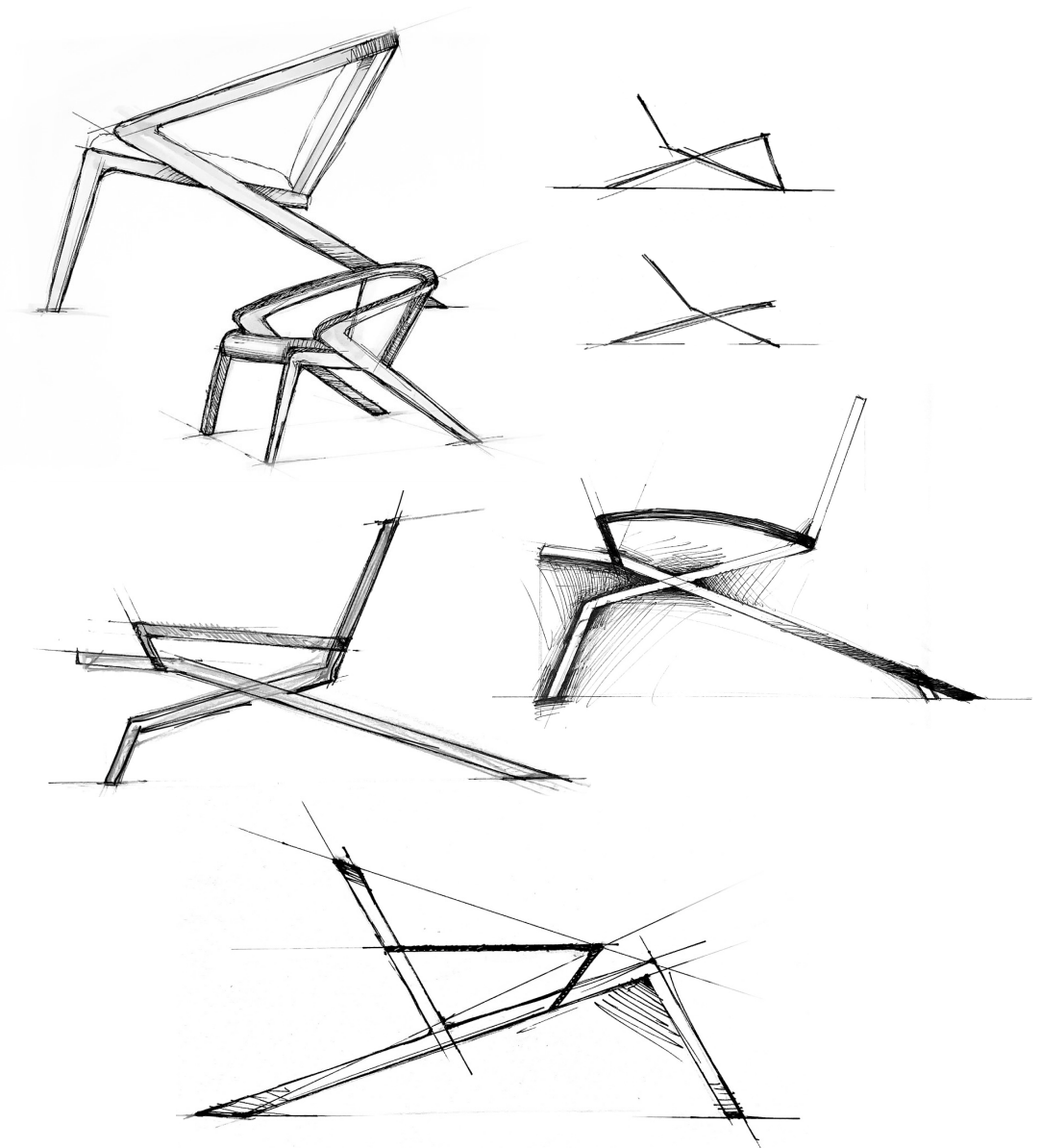


Imagem 48 - Primeiros sketches

Retomada a fase de exploração da forma através de sketches, a Portuguese Roots continuou a influenciar o design, desta vez combinada com a forma mais simples e geometrica da Adri Chair (imagem 50), uma cadeira robusta em que as duas placas de mármore é que dão estrutura à peça. A esta fase chamei-a de Metamorfose (Imagem 52).

A idealização deste conceito não seria em barra de INOX, mas sim em chapa de alumínio de 12 mm. As laterais da cadeira, contemplariam uma maior robustez contrastando com as linhas de apoio para o corpo, assim aliamos o conceito de robustez da estrutura à leveza e simplicidade do apoio corporal.

Para maior conforto e com o intuito de tornar a cadeira mais ergonómica, procurei que os tubos de ligação entre as duas laterais tivessem uma ligeira curvatura de acompanhamento do corpo, em complemento com tiras de cabedal entrelaçadas de forma a criar uma malha que apelasse à estética e funcionalidade. É um exemplo onde se aplica o conceito “forma segue a função”.

Como é possível observar nas imagens 55 e 56 das seguintes páginas, as laterias da cadeira contêm um buraco triangular - toda essa chapa de alumínio seria cortada a laser onde o que sobra do interior do buraco seria utilizado como apoio de braço, sendo soldado à parte superior da lateral.



Imagem 49 - Aubin Occasional Chair



Imagem 50 - Adri Chair - Arielle Assouline-Lichten

	Comprimento	Largura	Altura	Assento	Apoio Braço
Wassily	740	760	800	430 - 370	560
LC1	650	600	650	395	580
Robert Redford	740	690	740	420	500
The Portuguese Roots	1000	640	705	410	-
Aubin Occasional	890	750	775	390	-
Adri Chair	720	720	720	-	-

Imagem 51 - Grelha de análise dimensional e ergonómica das Lounge Chairs referidas

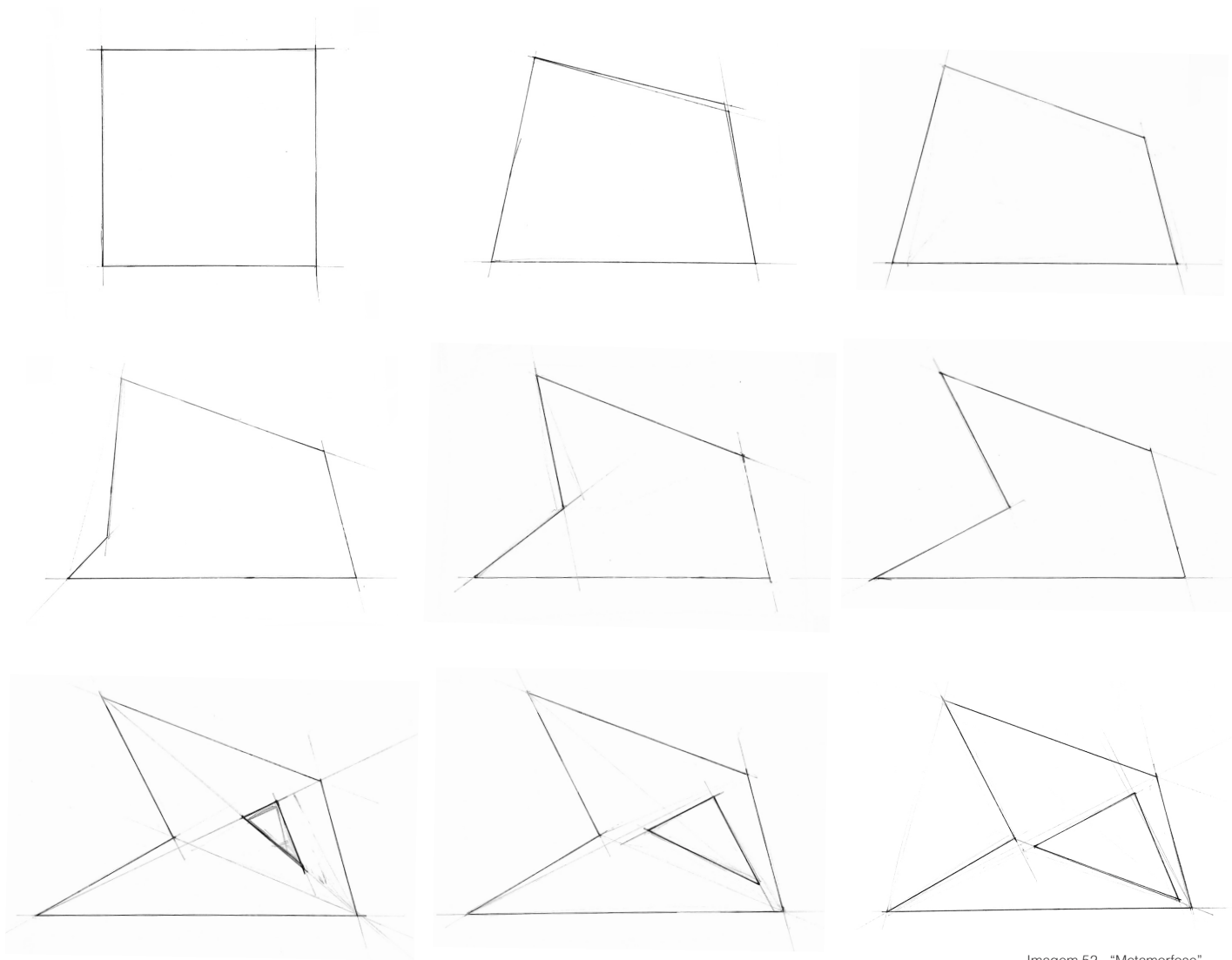


Imagem 52 - "Metamorfose"

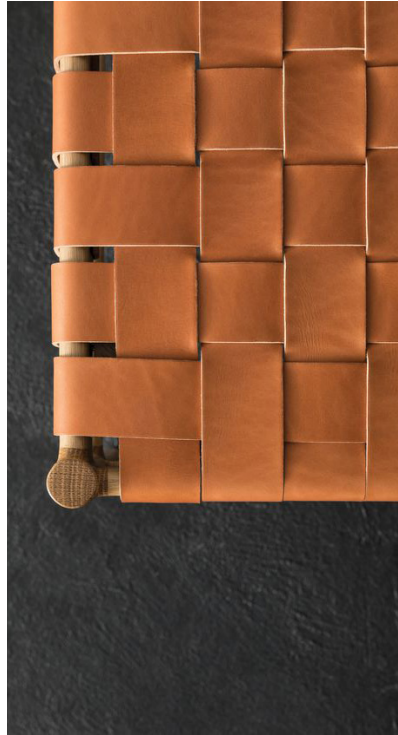
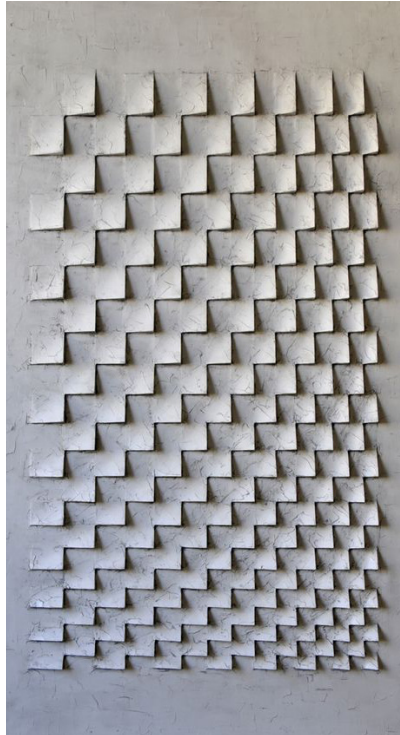
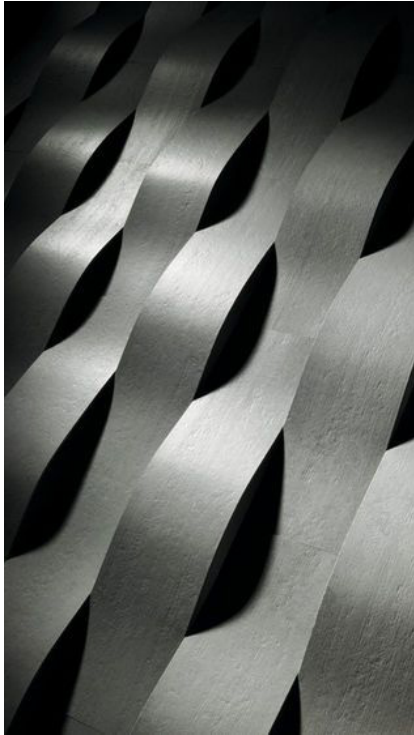


Imagem 53 - Moodboard

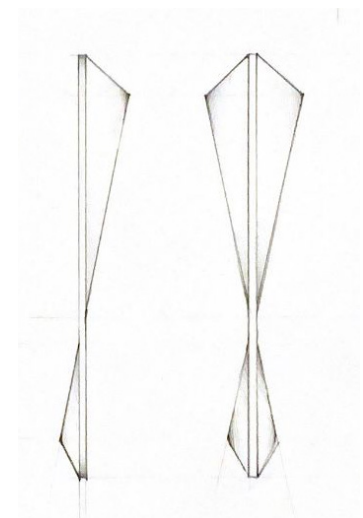
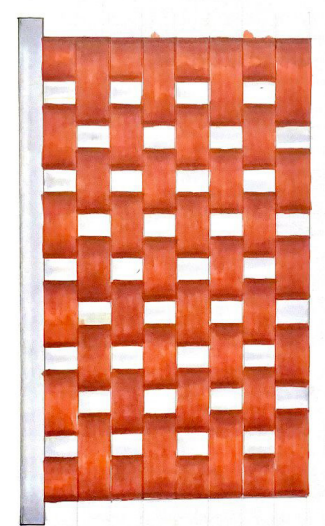
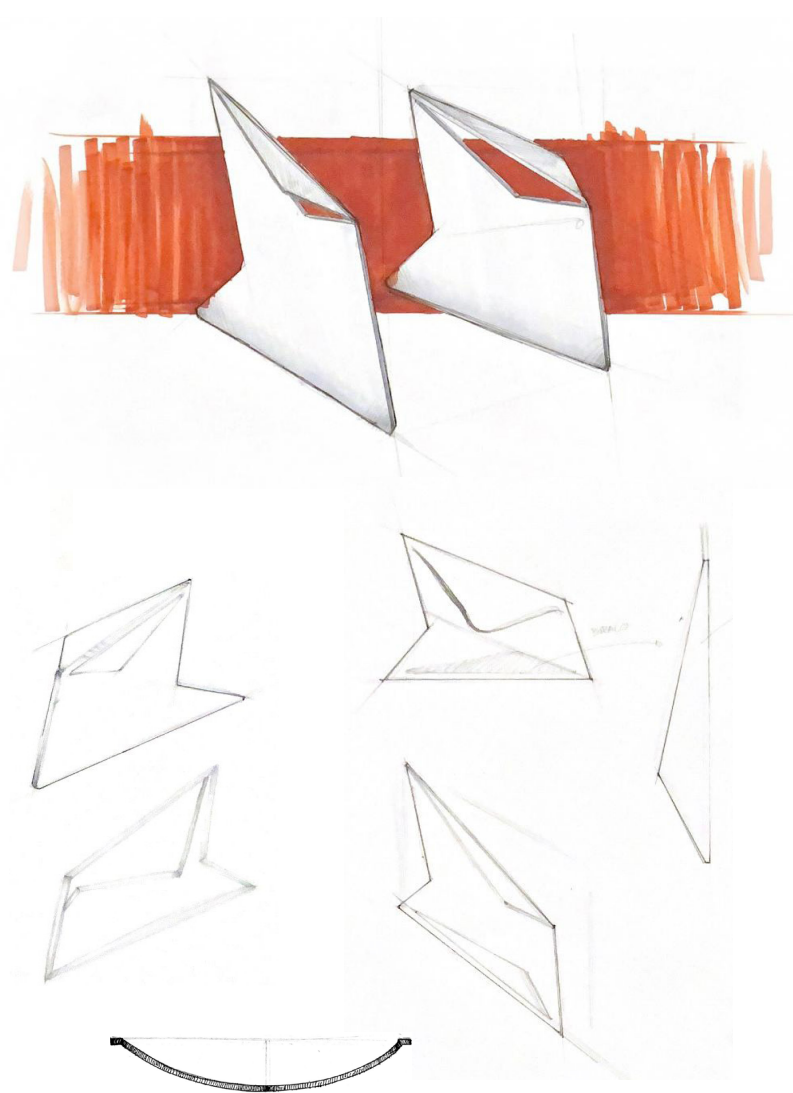
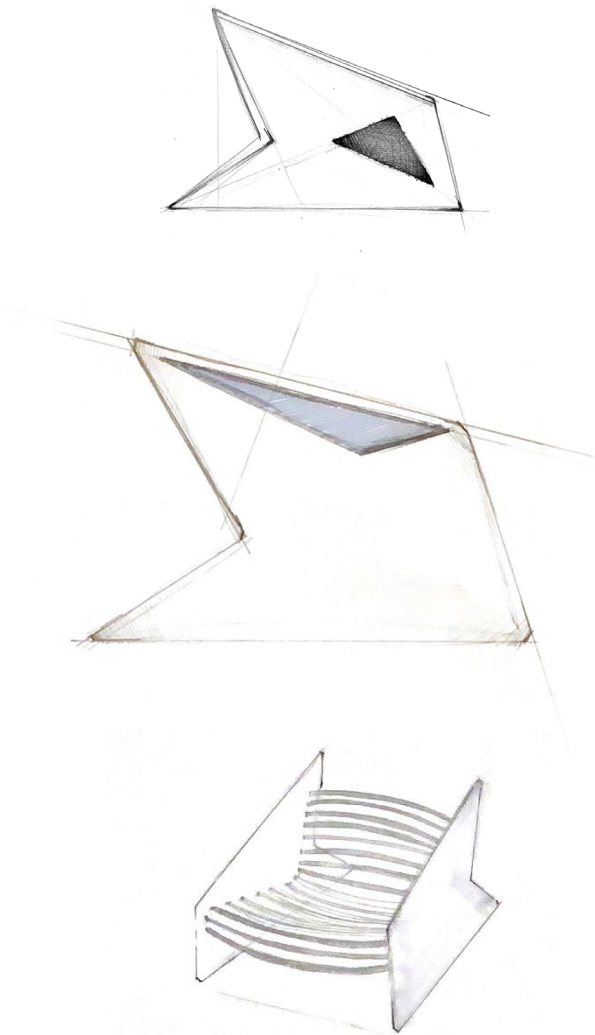


Imagem 54 - Sketches

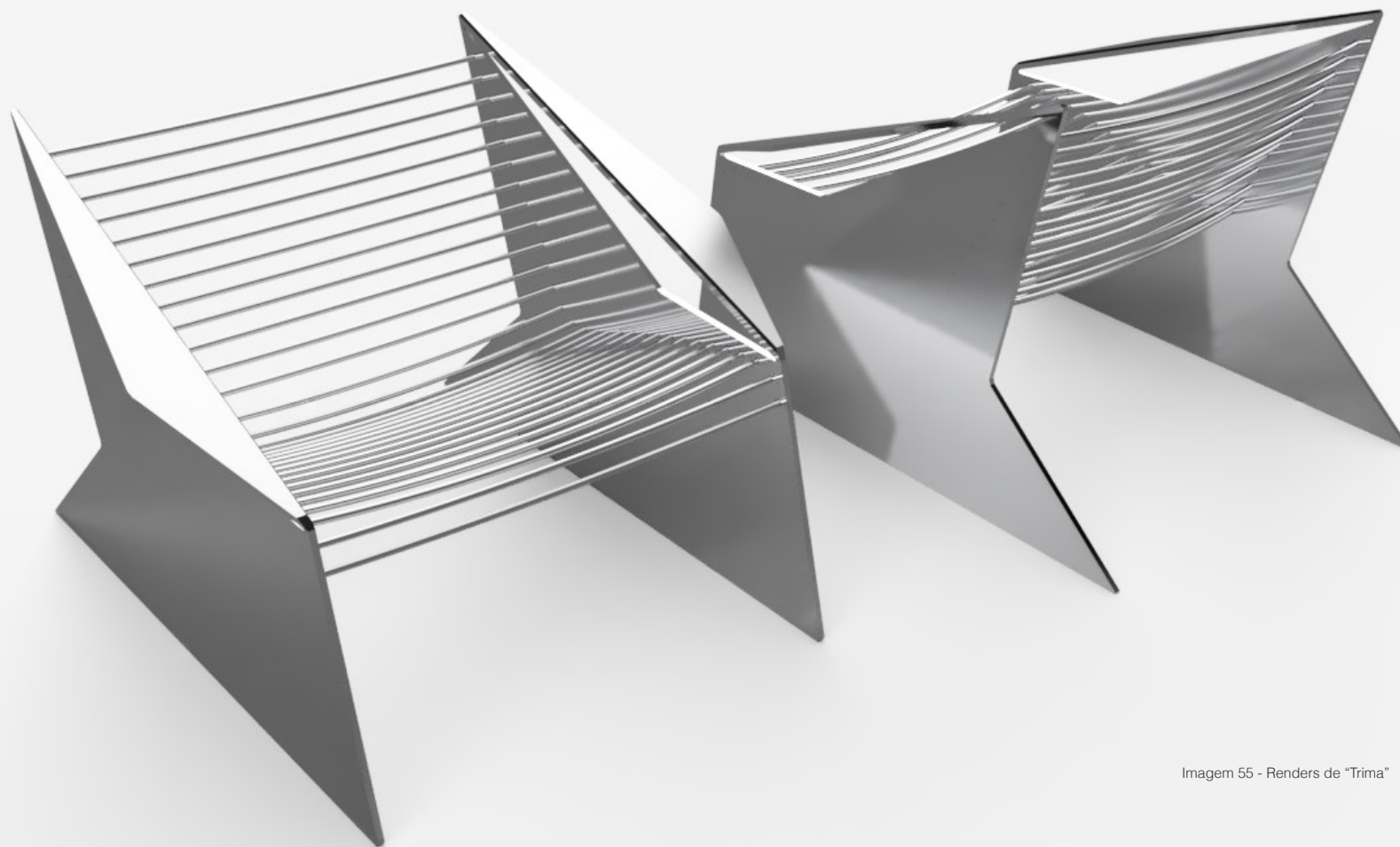


Imagem 55 - Renders de "Trima"

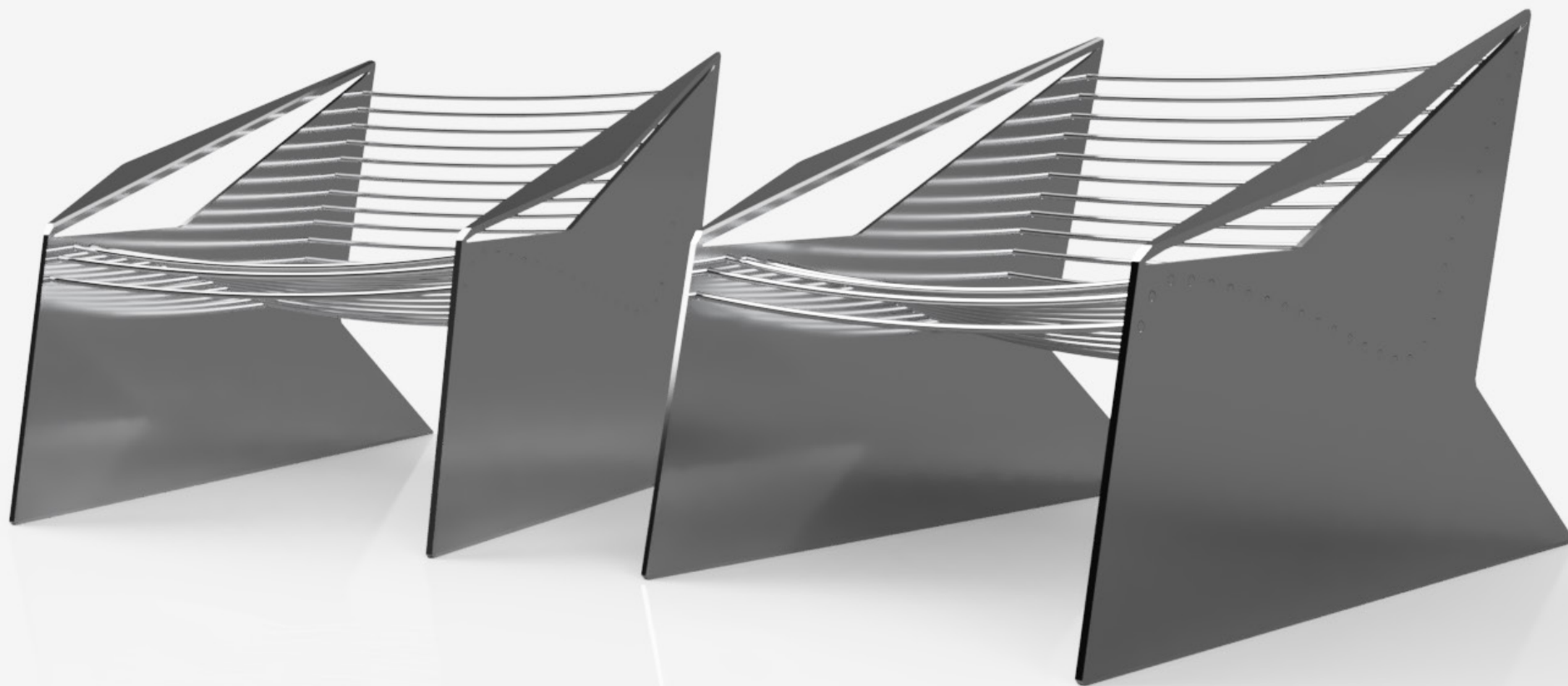


Imagem 56 - Renders de "Trima"

5.6 Coexist Bench

Design - 3 de Maio - 4 de Maio
Produção - 14 de Maio

Slash Objects é um estúdio de design premiado com sede em Nova York, fundado pela designer e arquiteta Arielle Assouline-Lichten. Criam produtos de alta qualidade utilizando materiais recicláveis e acreditam no poder da economia circular.

A cliente numa primeira fase enviou desenhos com dimensões gerais e a indicação dos materiais para efeitos de orçamentação.

Após a validação do orçamento e adjudicação a cliente enviou desenhos detalhados para que a nossa produção fosse o mais fidedigna a produções anteriores feitas em fornecedores internacionais.

Com base nos desenhos recebidos desenvolvemos os desenhos de produção (Imagem 58) para validação com a separação dos diferentes componentes. Uma nota importante a reforçar é o facto do designer neste caso fazer o acompanhamento e gestão dos diferentes fornecedores devido aos diferentes componentes que completam a peça.

Embora a peça não vá montada durante o transporte, é feita uma montagem em fábrica para certificar que os diferentes componentes se complementam harmoniosamente e que foram dadas todas as folgas necessárias para que não se criem danos nas peças.

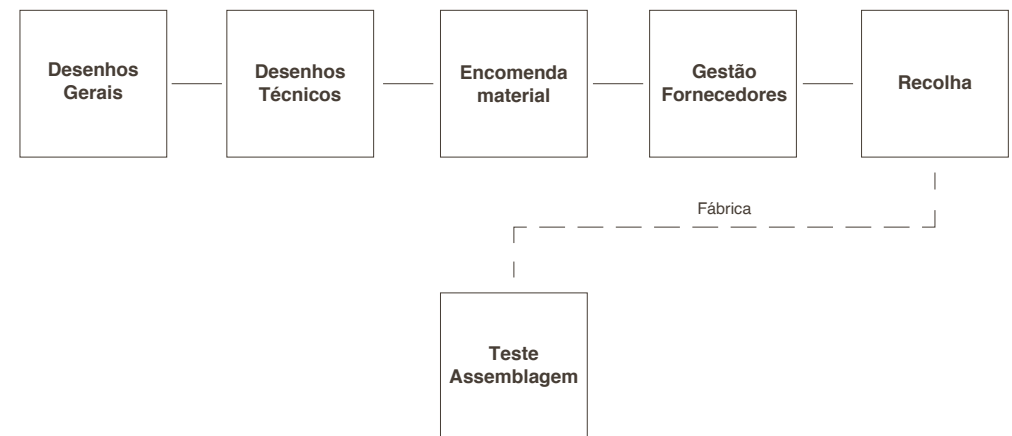


Imagem 57 - Processo de produção de Coexist Bench

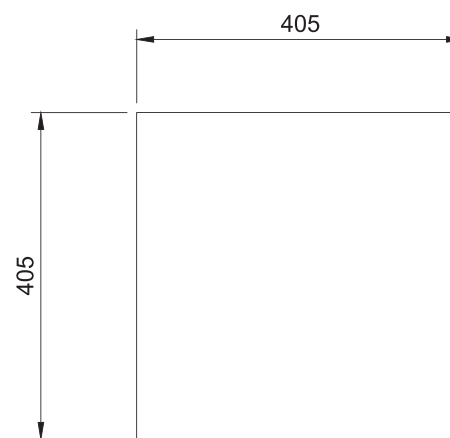
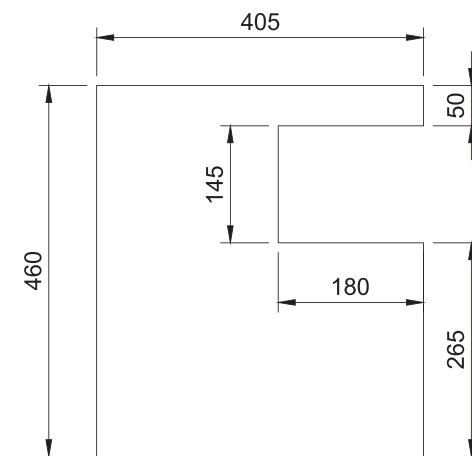
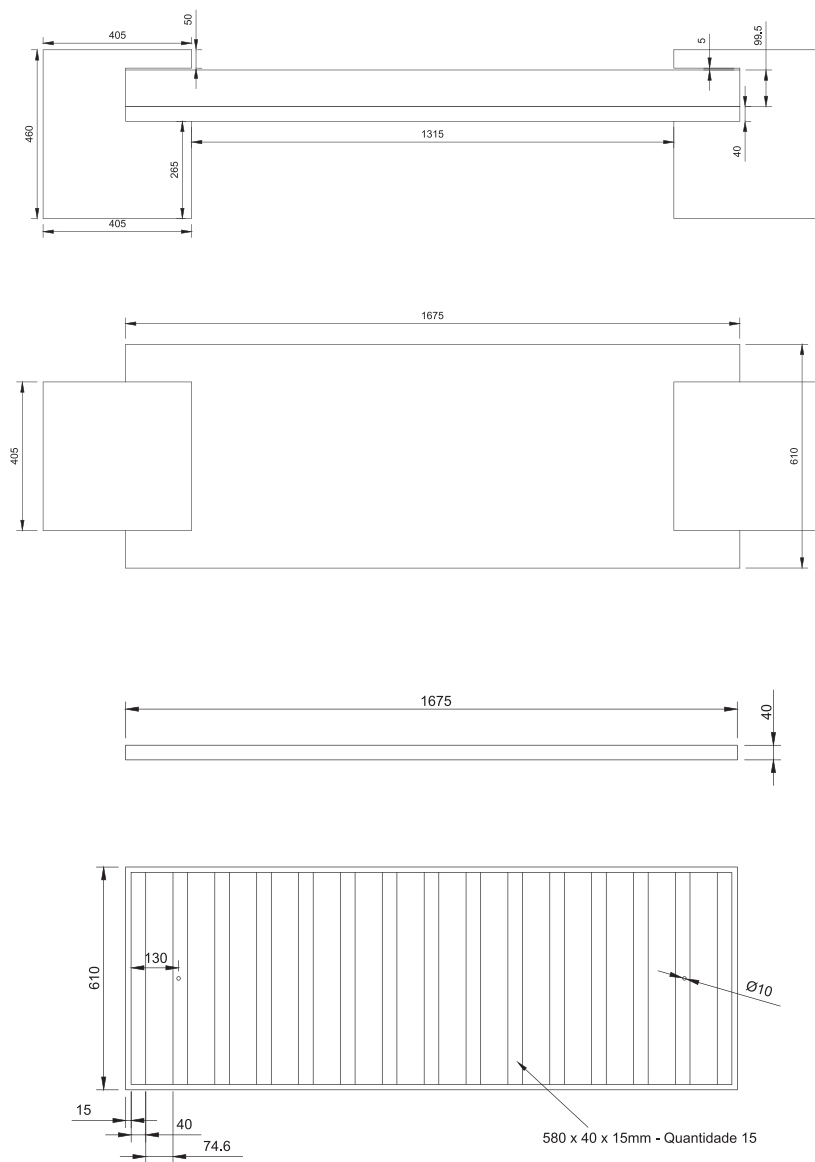


Imagem 58 - Desenho técnico do conjunto e dos diferentes componentes

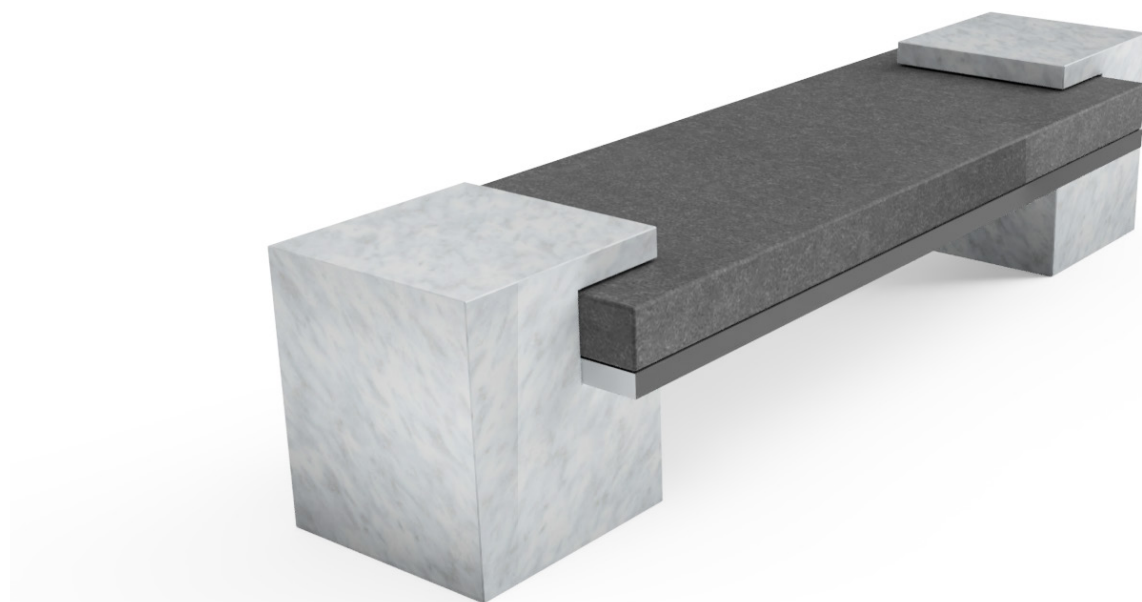


Imagem 59 - Renders Coexist Bench



Imagem 60 - Fotos de pormenores Coexist Bench

5.7 The Ritz-Carlton

Design - 5 de Maio - 19 de Julho
Produção - 7 de Agosto - (em curso)

Este projeto consistiu na produção de peças de mobiliário metálico (INOX 316) para as áreas comuns do primeiro iate que está a ser produzido pela Ritz-Carlton e será apresentado em 2022 (The Ritz-Carlton Yacht Collection). Ritz-Carlton é um grupo de hotéis de luxo com mais de 100 anos de história onde prevalece o serviço personalizado, comodidade e hospitalidade com os mais elevados padrões de excelência.

A cliente chegou até nós por intermédio de um dos nossos fornecedores, também ele envolvido no projeto, começando pelo pedido de cotação para a produção de 294 estruturas metálicas. A cotação foi baseada em desenhos preliminares enviados pela cliente, que foram sofrendo alterações ao longo do projeto, solicitadas pelo cliente final.

Numa fase embrionária do projeto, depois de recebidos os desenhos técnicos preliminares, foi iniciado o processo de desenvolvimento e modificação de todos os desenhos técnicos finais. O departamento de design foi responsável pela atualização dos desenhos referidos, com o intuito de melhorar ergonomicamente algumas das peças (nomeadamente bancos bar) para aprovação do cliente.



THE RITZ - CARLTON
YACHT COLLECTION

Imagem 61 - Ritz-Carlton Yacht Collection, logótipo

Alguns dos produtos foram encomendados apenas com base em imagens e desenhos conceito e medidas gerais, pelo que o desenvolvimento total da peça ficou a cargo da Limalha, sempre com acompanhamento do cliente. Posto isto, para além dos desenhos técnicos, foi necessária a realização de modelação 3D e renders para uma melhor visualização e percepção de qual seria aproximadamente o resultado final das respectivas peças.

Antes das peças irem para a fase de produção, tiveram que ser aprovadas as amostras dos acabamentos. Para isso, facultamos chapas de INOX 10x10 ao nosso fornecedor de lacagem para este aplicar os tipos de acabamentos que serão utilizados nas peças e enviar ao cliente. Os códigos de cor dos vernizes eletrostáticos a serem aplicados nestas peças foram desenvolvidos especificamente para este projeto, pelo que sentimos uma grande dificuldade por parte do nosso parceiro de lacagem para a afinação das cores.

Como em todos os projetos, uma das etapas mais importantes durante o seu desenvolvimento é a contabilização de matéria-prima da respetiva encomenda. Antes da encomenda de material foram feitos cálculos pormenorizados para saber qual a quantidade de matéria-prima necessária para assim minimizar o seu desperdício. Esta etapa tanto se aplica a barras, tubos e cantoneiras, como planificação para corte a laser em chapa.



Imagem 62 - Render Bar Stool 503

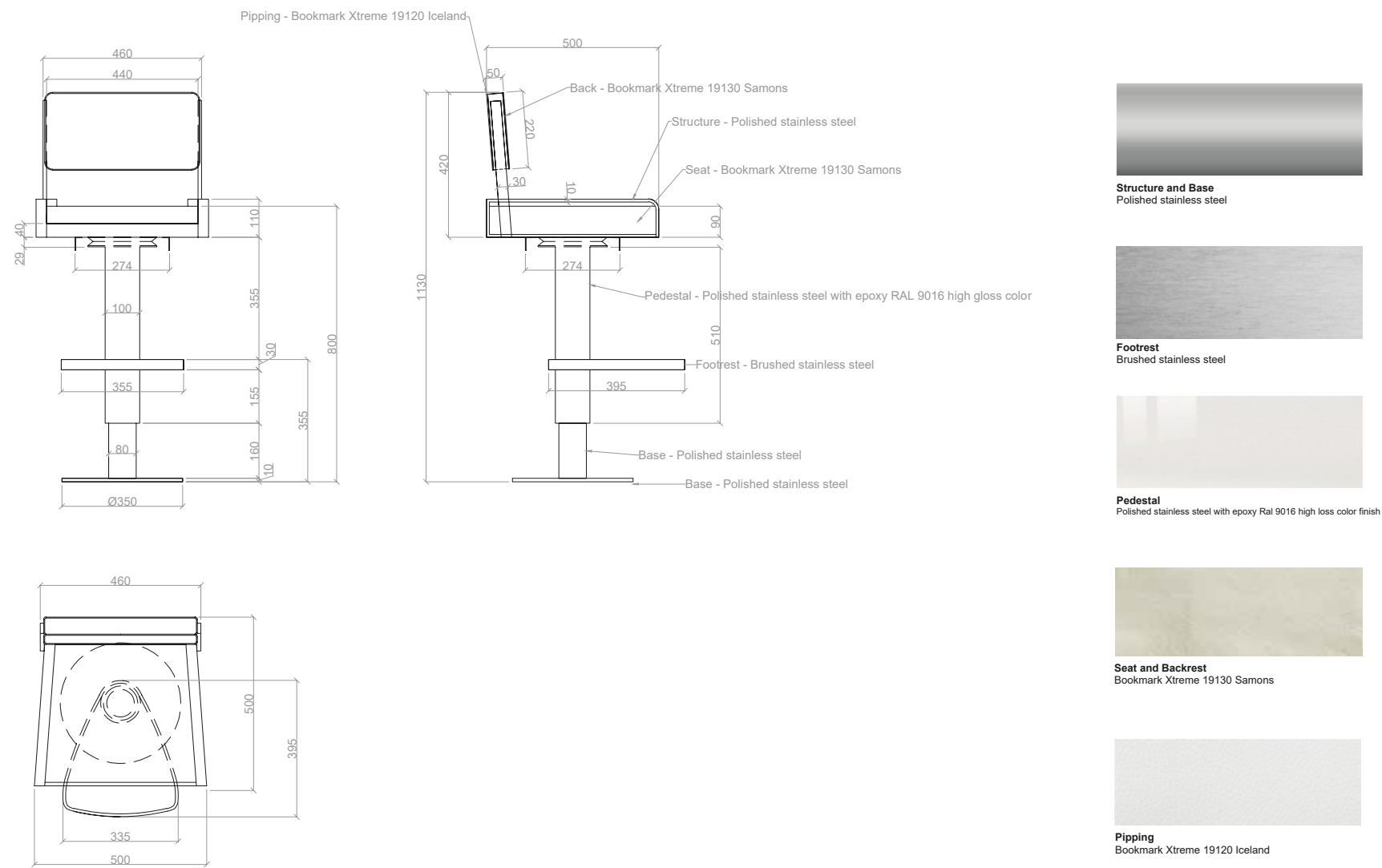


Imagem 63 - Desenho técnico de produção, Bar Stool 503

Esta etapa do processo está diretamente ligada aos nossos fornecedores para que tenhamos as melhores condições na relação preço/acabamento, isto é, foi realizada uma análise de mercado para que conseguíssemos perceber a diferença de preço entre a compra da matéria-prima já polida, comparativamente à compra da matéria prima em bruto e posterior sub-contratação de polimento.

Encontrada a solução relativamente aos fornecedores de matéria-prima, são preparados os ficheiros da planificação das peças para o corte a laser. São realizados com base nos desenhos técnicos aprovados pela cliente, depois de feitas as alterações, com objetivo de simplificar o processo de produção em fábrica.

Noutros casos, quando o corte é feito na fábrica é necessário fazer um “plano de corte”, para haver o menor número de desperdícios possível e para não haver enganos nas medidas das peças cortadas. Esta etapa é feita no departamento de design para auxiliar a produção, tornando de forma clara a tarefa a ser executada para tornar o processo de produção mais eficiente. Neste caso, estamos perante a ilustração de várias barras de INOX, as medidas com que as barras têm de ser cortadas e o desperdício de cada uma (Imagem 64).

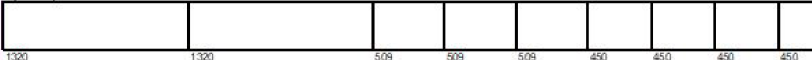
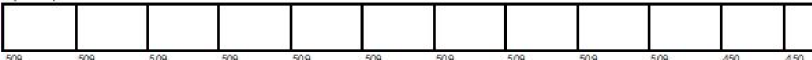
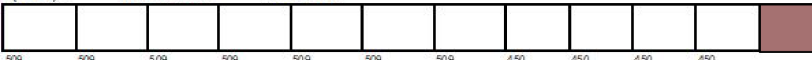
Cortar sobre Barras:		Comprimento: 6000			
(B01) :		Quantidade: 1	Perda: 33		
					
<u>Ref peça</u>	<u>Quan.</u>	<u>Q.Tot.</u>	<u>Long.</u>	<u>Revisão</u>	<u>Comentários</u>
	2	2	1320	☐	
	3	3	509	☐	
	4	4	450	☐	
(B02) :		Quantidade: 2	Perda: 10		
					
<u>Ref peça</u>	<u>Quan.</u>	<u>Q.Tot.</u>	<u>Long.</u>	<u>Revisão</u>	<u>Comentários</u>
	10	20	509	☐	
	2	4	450	☐	
(B03) :		Quantidade: 2	Perda: 19		
					
<u>Ref peça</u>	<u>Quan.</u>	<u>Q.Tot.</u>	<u>Long.</u>	<u>Revisão</u>	<u>Comentários</u>
	9	18	509	☐	
	1	2	500	☐	
	2	4	450	☐	
(B04) :		Quantidade: 1	Perda: 637		
					
<u>Ref peça</u>	<u>Quan.</u>	<u>Q.Tot.</u>	<u>Long.</u>	<u>Revisão</u>	<u>Comentários</u>
	7	7	509	☐	
	4	4	450	☐	

Imagem 64 - Folha de planeamento de corte

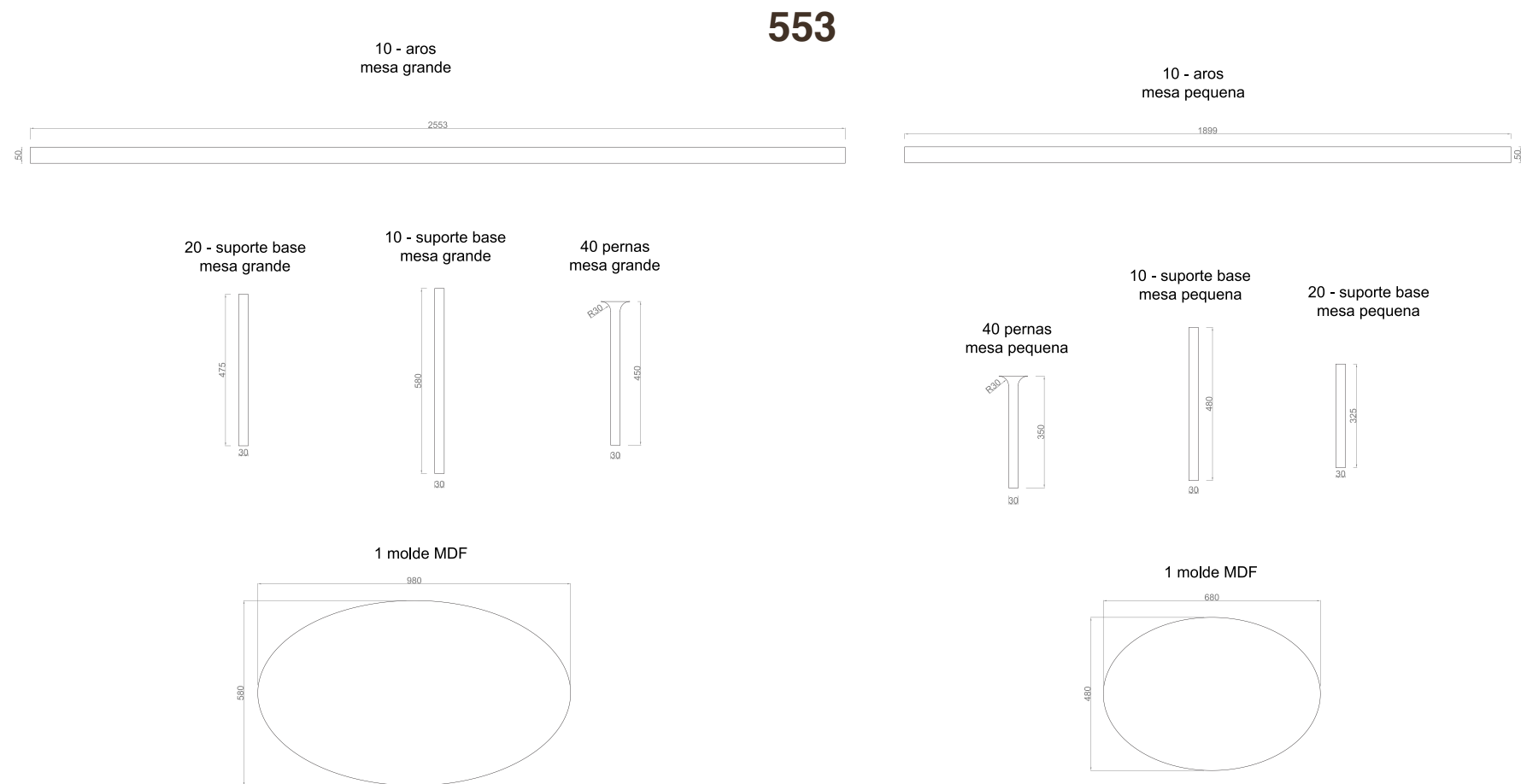


Imagem 65 - Separação de componentes para corte a laser e fazer molde em MDF, par 553



Imagem 66 - Protótipo 553

A todo este processo foi considerado também o tempo de entrega da matéria-prima para que pudéssemos ter um calendário de produção ajustado e organizado para que a entrada deste projeto na produção não afetasse outros projetos em curso e que não houvesse uma derrapagem nos prazos de entrega.

Este controlo e organização está diretamente ligado à folha de organização semanal, com a distribuição das diferentes tarefas deste projeto por cada colaborador em cada dia da semana.

	Segunda 04/10/2021	Terça 05/10/2021	Quarta 06/10/2021	Quinta 07/10/2021	Sexta 08/10/2021
Sérgio Pereira	Bancos bar - Ritz-Carlton Yacht Collection	Feriado	Bancos bar - Ritz-Carlton Yacht Collection	Biombos Belfast	Biombos Belfast
Fernando Conceição	Soldar das mesas - Ritz-Carlton Yacht Collection		Soldar das mesas - Ritz-Carlton Yacht Collection	Soldar - 503, 555, 584	Soldar - 503, 555, 584
Carla Rocha	Polimento de tubos - Dining tables		Polimento de tubos - Dining tables	Mesas Ding Dong	Mesas Ding Dong
Marco Moreira	Preparação de moldes - mesa 525, 526, 527, 528		Preparação de moldes - mesa 525, 526, 527, 528	Preparação de moldes - mesa 525, 526, 527, 528	Polir Mesas Ding Dong
Filipe Gonçalves	Chanfrar anéis p/ depois soldar - 503, 555, 584		Chanfrar anéis p/ depois soldar - 503, 555, 584	Candeeiro Mathieu	Biombos Belfast

Imagem 67 - Folha de organização semanal

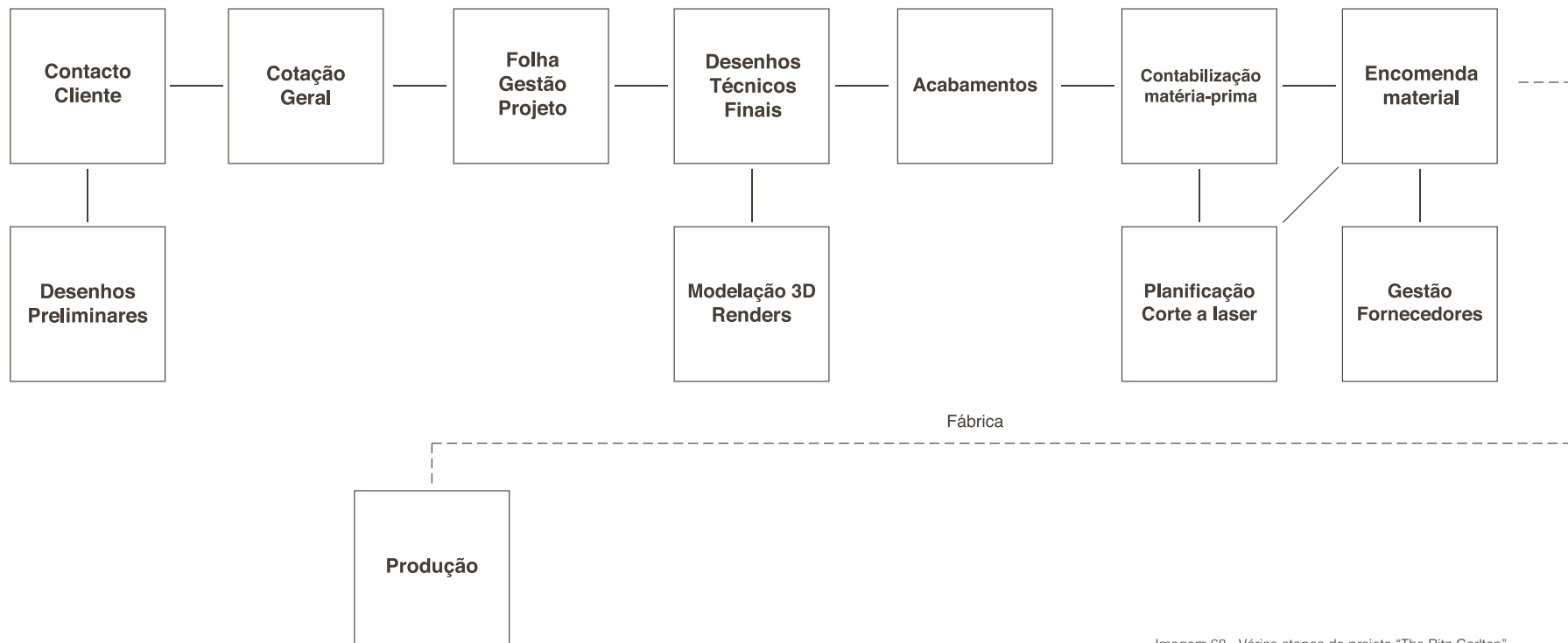


Imagem 68 - Várias etapas do projeto "The Ritz-Carlton"



Imagem 69 - Protótipo 587



Imagem 70 - Protótipo 525

5.8 Base Aquário

Design - 1 de Junho
Produção - 5 de Junho - 15 de Junho

Mathieu Lehanneur é um prestigiado designer francês e já realizou projetos para grandes marcas em diferentes áreas, tais como Cartier, Audemars Piguet, Sony, JCDecaux, Nike, entre outros.

Numa primeira fase foram trocados e-mails com o departamento de design para esclarecimentos de dúvidas técnicas e aprovação de cotação, seguida de uma reunião via “Zoom” para discutir ajustes necessários e questões técnicas da produção da peça.

Depois da realização do desenho técnico e da respetiva aprovação, foi enviado o ficheiro para um dos nossos fornecedores de corte e quinagem com o intuito de fazer a base numa peça única, contudo a qualidade de uma das partes da quinagem não ficou de acordo com os nossos padrões - cortamos a cantoneira de topo que tinha sido realizada pelo fornecedor, encomendamos cantoneiras individuais e soldamos diretamente na base.

Tendo em conta as propriedades do INOX, os cordões de solda a todo o comprimento originaram empenos que tiveram que ser solucionados posteriormente. Os empenos são encontrados muitas vezes durante o processo de produção, e solucionados com a mestria dos artesãos da Limalha.

O último passo antes do envio do produto, foi a lacagem para fins estéticos, de isolamento térmico e impermeabilidade.

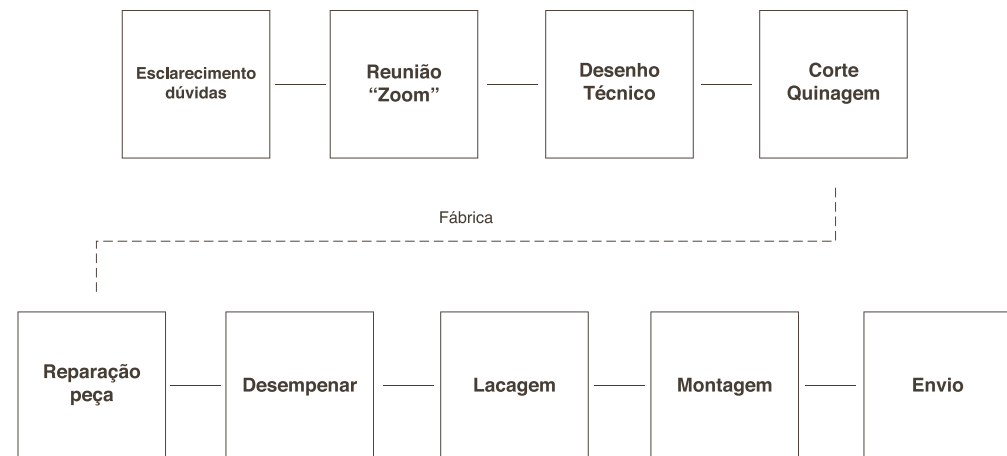


Imagem 71 - Processo de produção

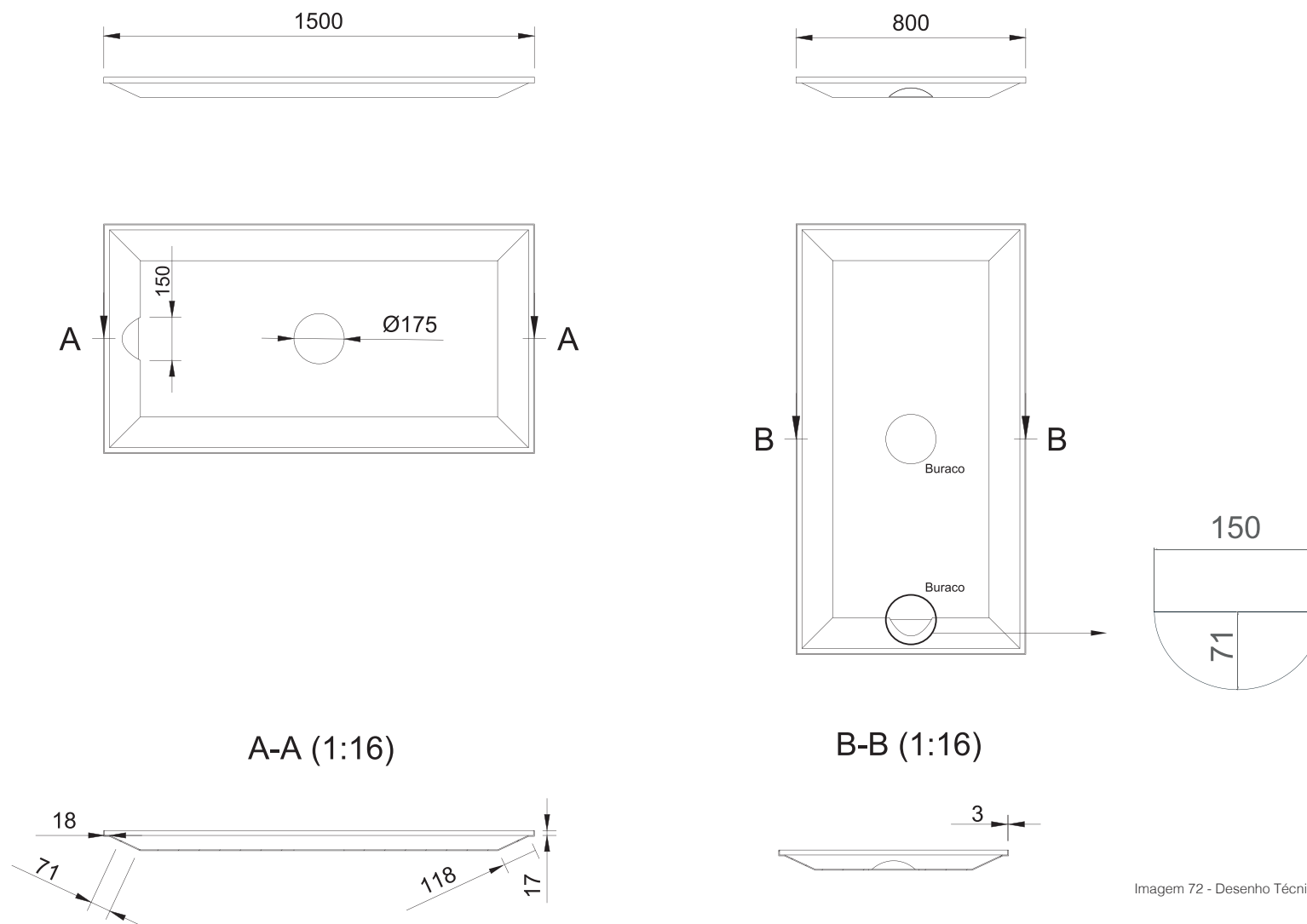


Imagem 72 - Desenho Técnico



Imagem 73 - Processo de soldadura da cantoneira

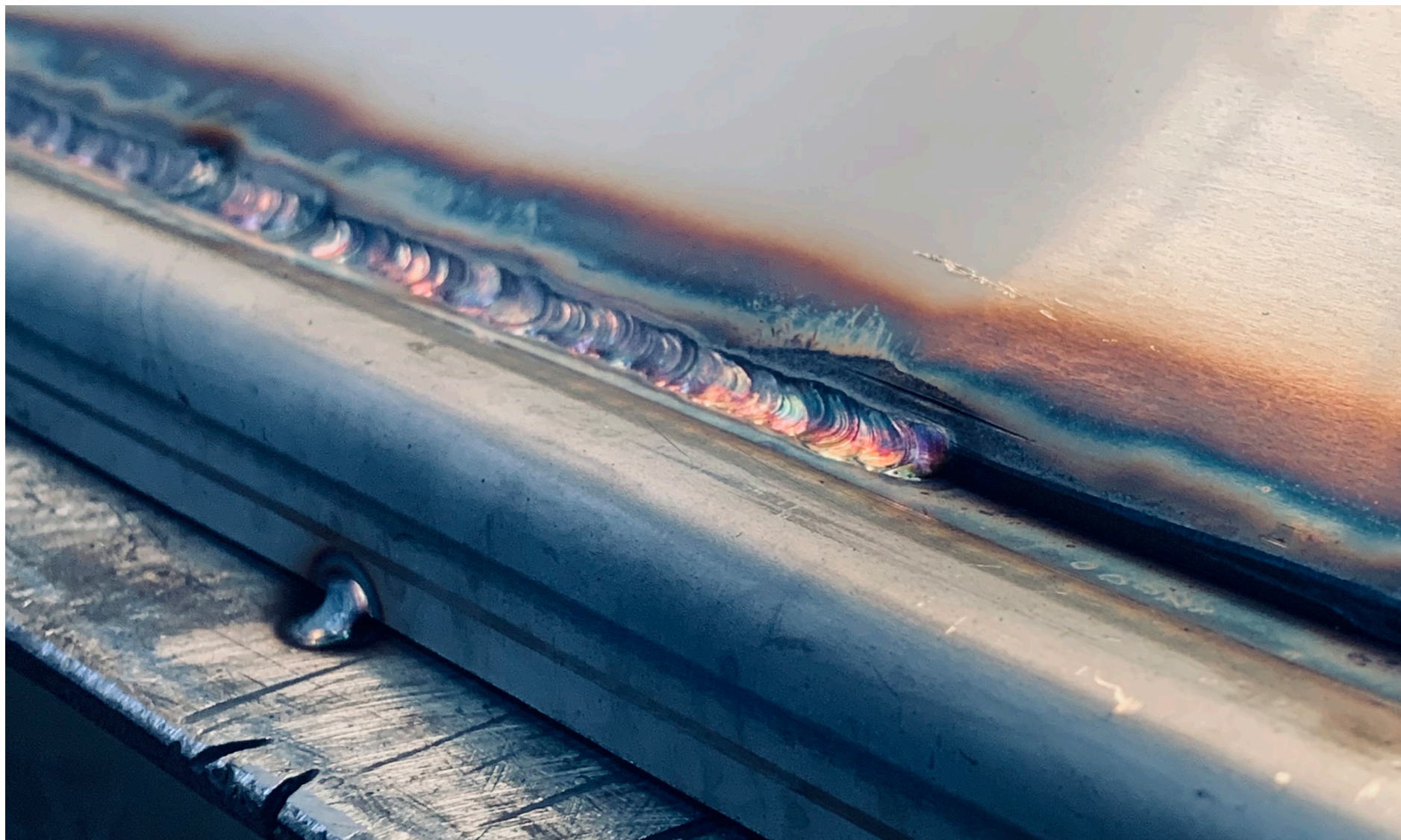


Imagem 74 - Pormenor da solda

5.9 Divitrum

Design - 5 de Junho - 9 de Junho

Divitrum é um projeto para uma futura empresa do grupo Limalha que focar-se-á na construção de divisórias, janelas, portas, closets de vidro, onde o objetivo é tentar criar soluções modernas elegantes e inovadoras para cada caso específico, oferecendo transparência e luminosidade a cada ambiente.

Foi-me pedido que apresentasse uma proposta de logótipo para a empresa. O objetivo desde início do projeto foi tentar transmitir essa ideia de divisória/ divisão e ao mesmo tempo demonstrar a leveza, delicadeza, elegância e simplicidade destas estruturas constituídas pelo vidro e o alumínio.

Realizei vários exemplos (Imagem 76) até chegar ao logótipo final, experimentando vários conceitos e várias fontes, jogando com diferentes pesos e tentando equilibrar a composição. Depois de escolhido o logótipo final fiz uma breve apresentação, com a ilustração do processo criativo (Imagem 77), um mockup e outras versões do logo (Imagem 78).



Imagem 75 - Exemplo de escritório com paredes e portas de vidro

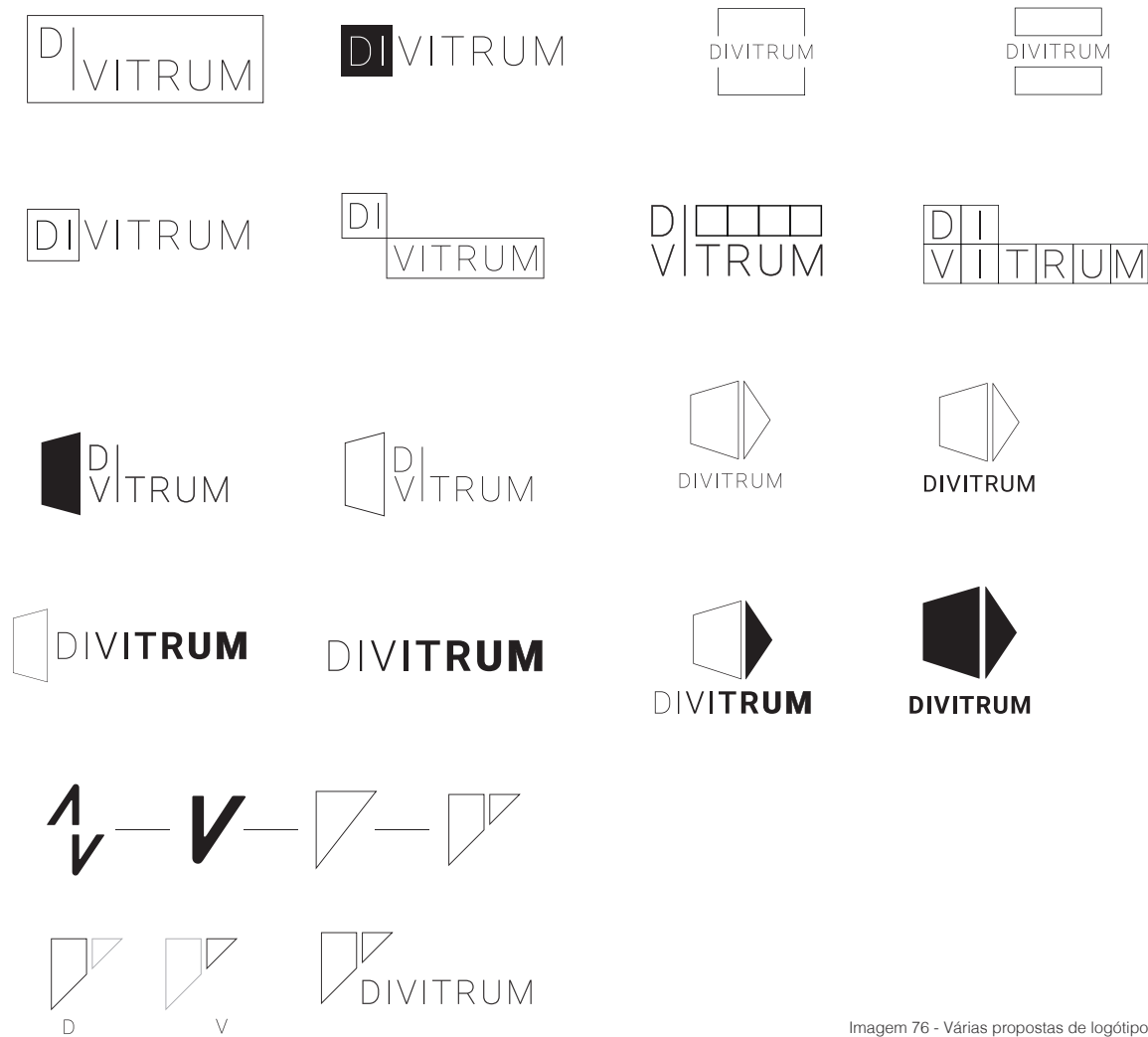


Imagem 76 - Várias propostas de logótipo



D | VITRUM

Imagem 77 - Processo de criação do logótipo



06
Sustentável

6.1 Projetos sustentáveis

Contexto

Existe a necessidade de consciencializar as pessoas da longevidade dos seus produtos, tentar combater o consumismo e erradicar desperdícios através da reutilização de recursos. Os atuais sistemas de produção e consumo estão a afetar o planeta com as nossas “necessidades desnecessárias”.

O Fundo Mundial para a Natureza (WWF) alerta que a atual exploração de recursos naturais está a criar um déficit gigantesco. Anualmente, são consumidos 20% a mais de recursos em relação à quantidade que é regenerada, e essa percentagem não pára de aumentar.

Num sistema de economia linear a vida do produto começa com a recolha de matérias-primas, transformam num produto, o utilizador consome o produto durante um curto espaço de tempo e no final acabam descartados - 80% dos bens produzidos acabam em aterros e têm um tempo médio de vida de apenas 6 meses - Euronews (2015) A Simbiose Industrial: quais são as vantagens?. Consultado em 16 de Junho de 2021. Disponível em: <https://pt.euronews.com/next/2015/06/26/a-simbiose-industrial-quais-sao-as-vantagens>

Em comparação, os sistemas de economia circular tentam minimizar o uso de recursos naturais, minimizar os desperdícios e a poluição dos métodos de produção, manter os produtos e materiais em uso o maior tempo possível. Num sistema de economia circular, os produtos são projetados com foco na durabilidade e na otimização do uso das matérias-primas, incluindo a reutilização inteligente de quaisquer resíduos criados durante o processo de fabricação, desviando

quaisquer resíduos de aterros sanitários. Já existem empresas com este mindset. As organizações estão cada vez mais conscientes que é necessário introduzir valores e ideias sustentáveis/ circulares nas suas estratégias empresariais.

A Mitsubishi Materials adotou um modelo de negócios orientado para a reciclagem em todo o grupo, reciclando materiais em eletrodomésticos, latas de alumínio para bebidas, tungstênio e paládio. A tecnologia de fundição é usada com o objetivo de reciclar metais nas fundições e refinarias da Mitsubishi, juntamente com a reciclagem de sucata para matérias-primas, energia térmica ou recuperação de metais valiosos. ICMM. The 'circular economy' in mining and metals. Consultado em 10 de Março de 2021. Disponível em: <https://miningwithprinciples.com/the-circular-economy-in-mining-and-metals/>

O Design de Produto Sustentável é frequentemente encarado como uma ferramenta para implementar a sustentabilidade na prática, melhorando o ciclo de vida dos produtos, impulsionando a desmaterialização e propondo novas e inovadoras soluções sustentáveis e que simultaneamente estimulam a competitividade económica das indústrias locais e a promoção de um consumo mais sustentável.

Analisando este contexto, cabe ao designer, utilizando da tecnologia a seu favor, poder atuar como agente transformador através da reutilização e da reciclagem.

6.2 Mesa de Reuniões

Design - 5 de Março - 29 de Março
Produção - 1 de Abril - 2 de Abril

A Art Nouveau foi um movimento artístico aplicado nas artes decorativas e teve o seu apogeu entre os anos de 1890 e 1910. A sua estética era inspirada em formas naturais como plantas e flores, ideia de movimento e dinamismo através de curvas e linhas sinuosas e utilização de materiais como o ferro, vidro e cerâmica.

Um dos principais objetivos da Art Nouveau era quebrar a distinção tradicional entre as belas artes e artes aplicadas e assim criar um novo estilo livre de historicismo.

Houve designers que se destacaram neste estilo decorativo, dos mais proeminentes foram o arquiteto e designer escocês Charles Rennie Mackintosh, que se especializou em uma linha predominantemente geométrica e o designer francês Louis Majorelle.

É possível observar, apesar de ambos os designers serem da mesma época e representarem o mesmo movimento, as características associadas aos seus designs são bastante distintas.



Imagem 79 - Hill House Chair, Charles Rennie Mackintosh



Imagem 80 - Orchid Table, Louis Majorelle

Em 1920, pós Art Nouveau, surge a Art déco. O nome provém da Exposition Internationale des Arts Décoratifs et Industriels Modernes (Exposição Internacional de Artes Decorativas e Industriais Modernas) realizada em Paris em 1925.

O mobiliário francês de 1910 até ao início de 1920 foi basicamente uma atualização dos móveis tradicionais da Art Nouveau e os designers e arquitetos franceses sentiram a urgência de mudança, apresentando assim estilos tradicionais franceses como Luís XVI com cantos mais angulares inspirados no cubismo e cores vivas inspiradas no Fauvismo.

O designer com maior destaque na Exposição de Artes Decorativas de 1925 foi Émile-Jacques Ruhlmann. Era característico dos seus móveis a utilização de madeiras exóticas e influência dos modelos do século XVII.



Imagem 81 - Pair of stools, Émile-Jacques Ruhlmann



Imagem 82 - Writing Table, Émile-Jacques Ruhlmann

O primeiro projeto que me foi proposto quando cheguei à empresa foi que projetasse a base de uma mesa de reuniões, onde só me era permitido utilizar tubos de latão. A base da mesa terá 740mm de altura e será para assentar um tampo de vidro oval de 1,65 X 1,18 X 19mm que não foi utilizado noutro projeto da Limalha.

A mesa de reuniões será para “Casa Achilles”, uma empresa de manípulos e todo o tipo de dispositivos de mobiliário clássico, com centenas de anos de história onde ainda prevalece a essência daquele local construído em 1905.

Posto isto, um dos objetivos era tentar adaptar a estética da mesa à estética do local onde vai ser inserido e procurar inspirações nos estilos predominantes da época.

Como já tinha referido na parte de pesquisa, algumas das características da estética dos movimentos artísticos da época eram inspirados em formas naturais e ideia de movimento e através de curvas e linhas sinuosas. Todo o tipo de produtos da Casa Achilles são produtos clássicos bastante trabalhados e com imensos detalhes. A minha ideia seria tentar culminar todas estas características aliado a uma visão mais moderna e contemporânea, para isso pesquisei alguns tipos de mesas com tubo para servir de inspiração (Imagem 84).

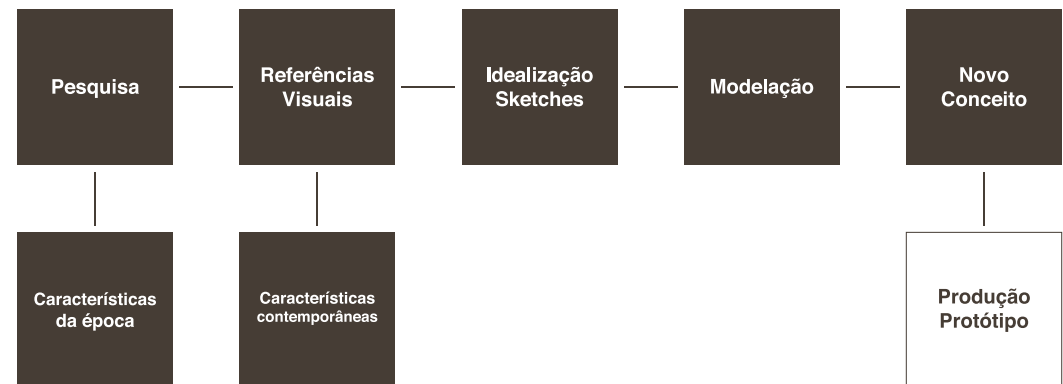


Imagem 83 - Processo de design e de produção da Mesa de Reuniões



Imagem 84 - Moodboard

Após pesquisar por referências visuais e analisadas as mesmas, comecei a fase de idealização através de sketches.

O objetivo seria criar uma estrutura esteticamente apelativa e ao mesmo tempo sólida e estável, capaz de suportar o tampo de vidro e o peso da própria estrutura, utilizando a menor quantidade de tubo possível, de modo a que o custo de produção seja o mínimo e a quantidade de desperdícios a menor.

Visto que a base seria produzida na fábrica, toda a fase de idealização da estrutura da mesa seria feita considerando a fase de produção, ou seja, ter em conta as máquinas e as técnicas utilizadas na fábrica, saber as suas limitações para que seja possível a peça ser produzida e não ser algo apenas conceptual.

A próxima etapa do processo foi a realização de vários conceitos em modelação 3D e os respetivos renders para aprovação da estrutura em tubo de latão.

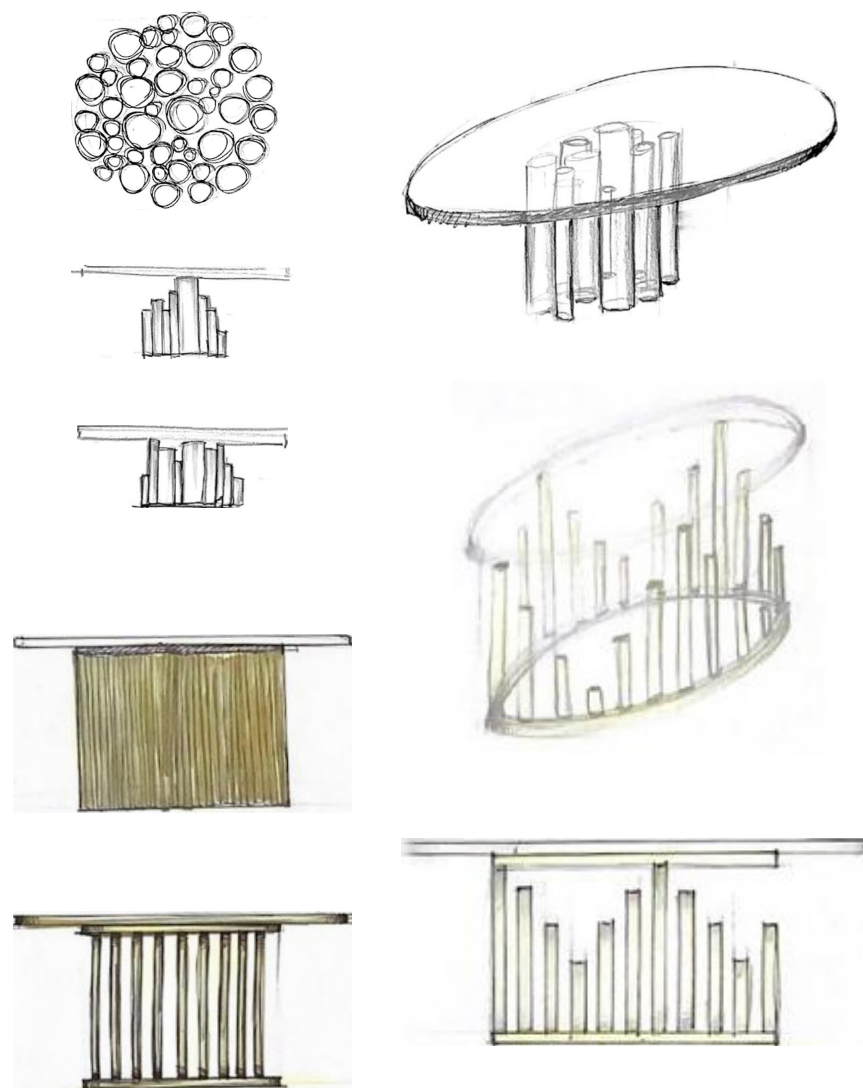


Imagem 85 - Idealização/ Sketches

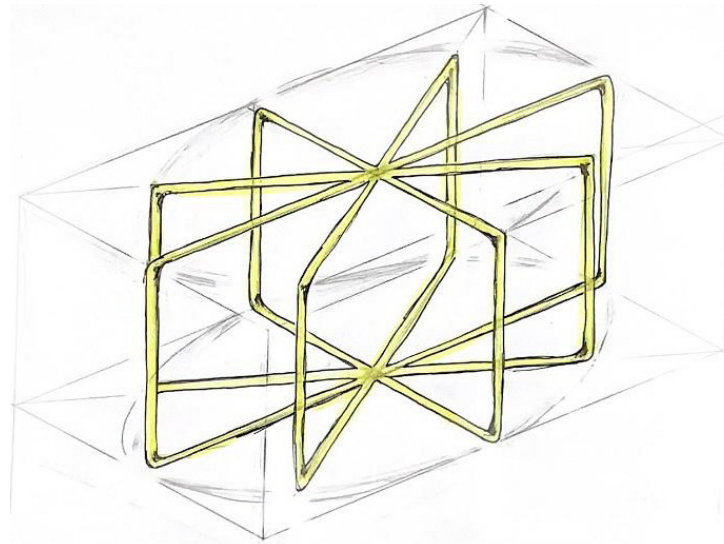
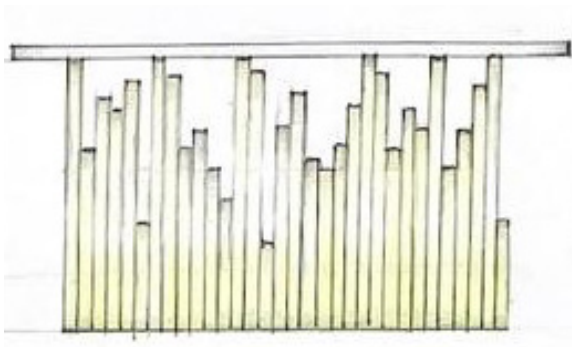
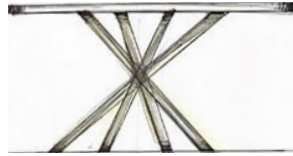
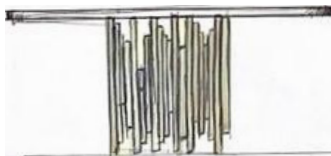
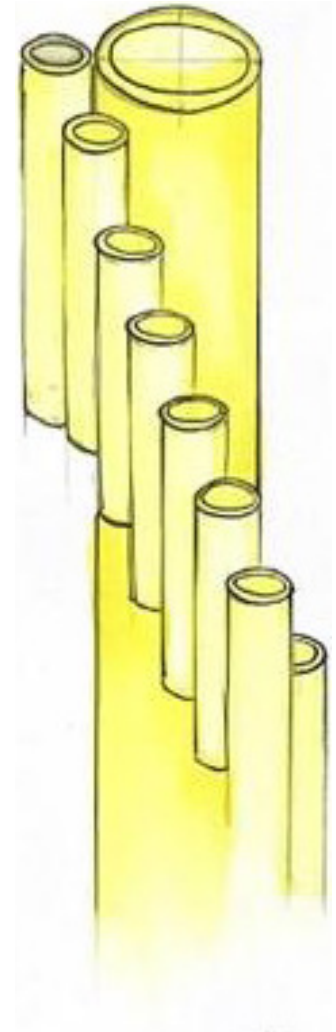
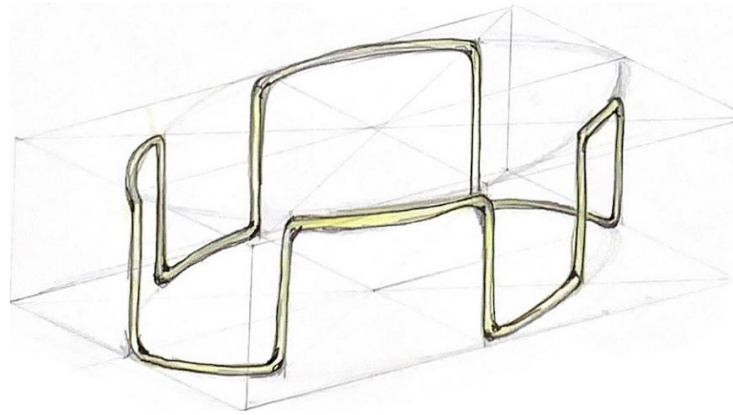
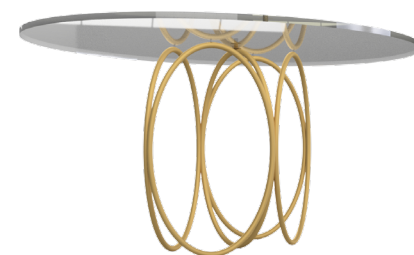
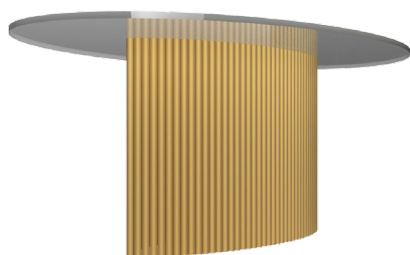
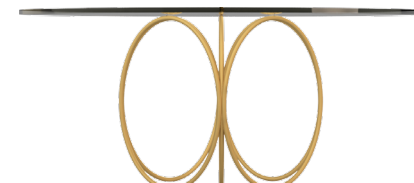
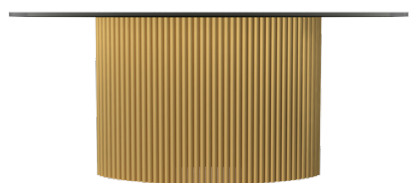
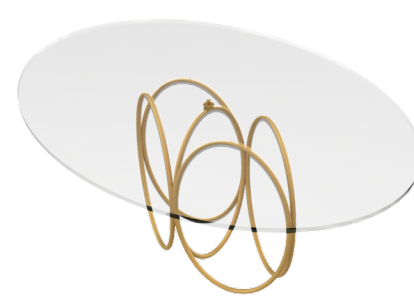
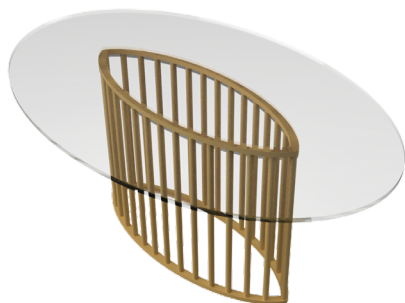
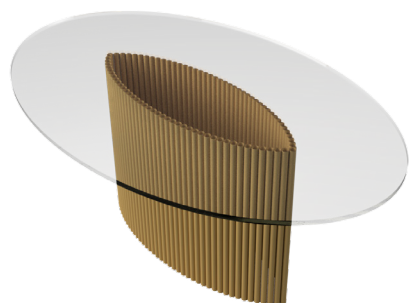
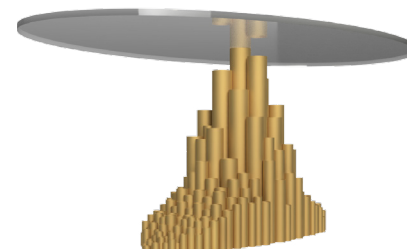
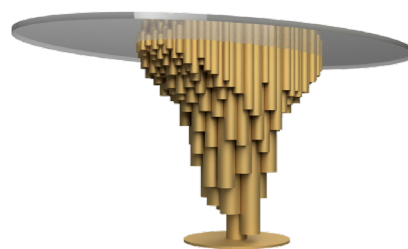
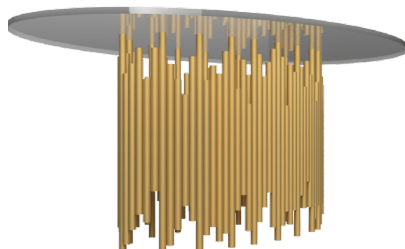
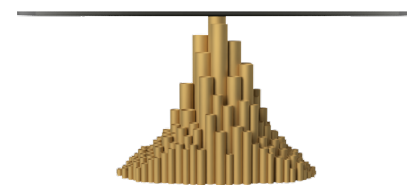
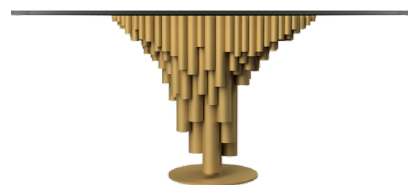
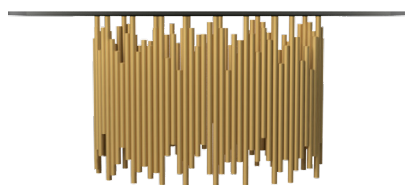
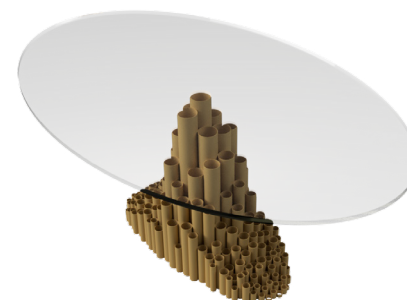
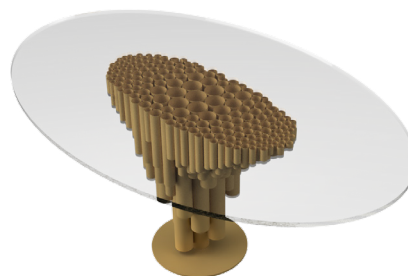
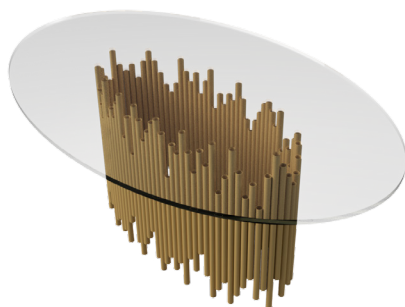
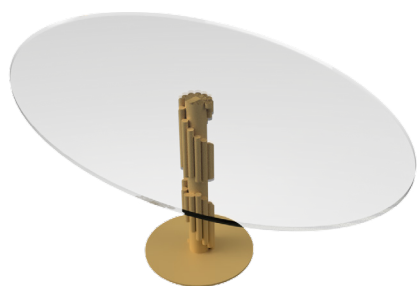


Imagem 86 - Idealização/ Sketches





Entretanto comecei outros projetos relacionados com a empresa e o projeto refeito anteriormente ficou em “stand by”. Passado algum tempo da realização dos renders, foi estudada uma eventual utilização de desperdícios de fundição para a realização do pé da estrutura.

Maior parte dos puxadores e dispositivos de mobiliário realizados pela Casa Achilles são feitos através de fundição, e em alguns casos, durante o processo de fundição, existem peças que não ficam bem fundidas pelo que são consideradas “sucata”.

Todavia, a Limalha nestes casos segue o conceito estratégico de economia circular e derrete novamente o latão para produção de novas peças, prolongando assim o ciclo de vida do material. Apesar do processo de fundição exigir uma quantidade considerável de energia, é utilizada menos energia do que na fabricação de novos produtos com matérias-primas virgens.

Neste caso, em vez das peças com defeitos de fundição serem derretidas novamente, foram reutilizadas para a concepção de um pé de mesa que simboliza toda a história e ideias da Casa Achilles (Imagem 89).

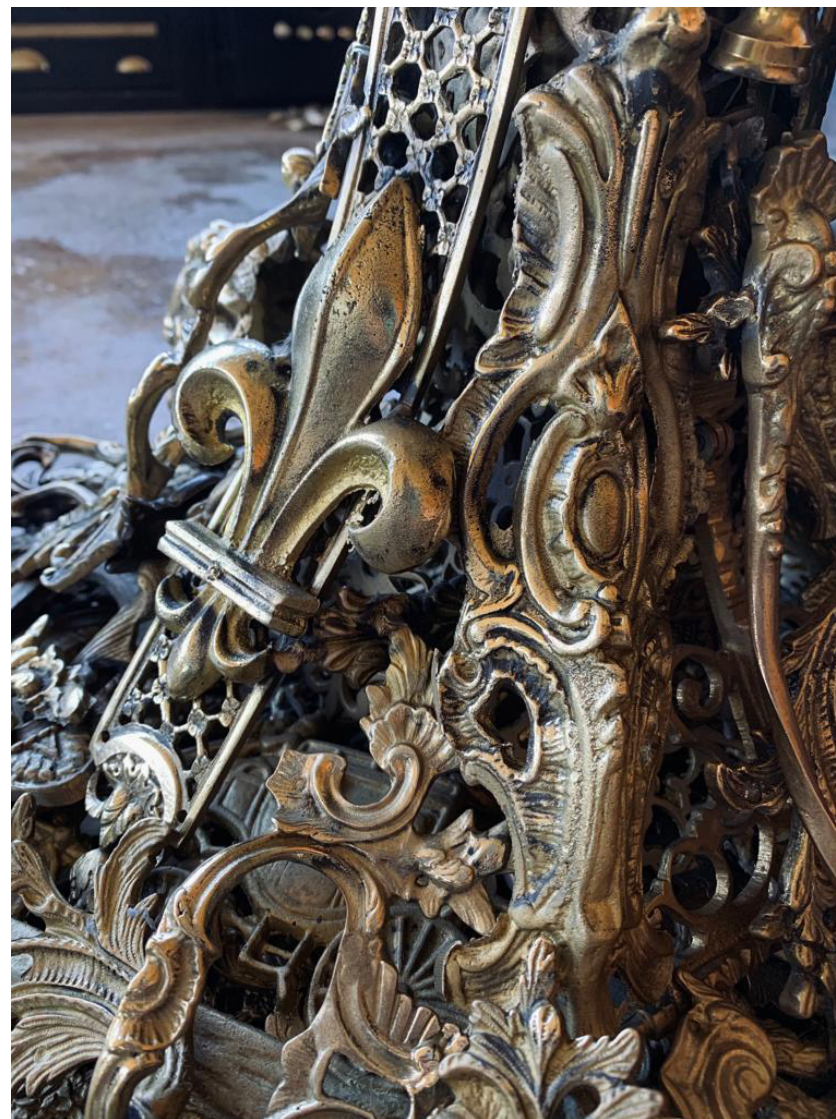


Imagem 89 - Pormenor do pé da mesa de reuniões

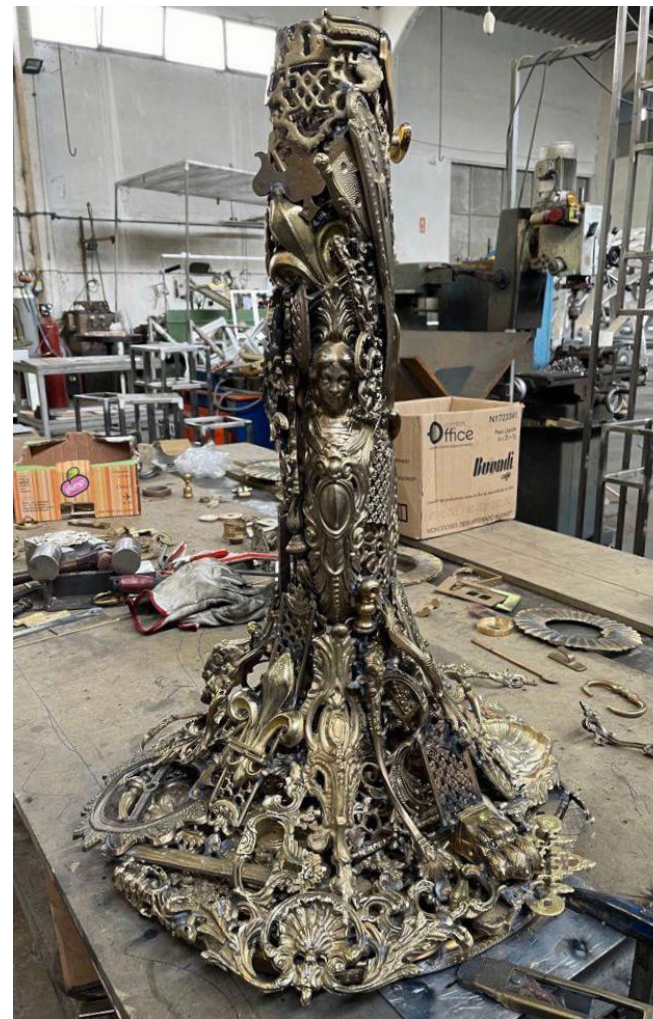


Imagem 90 - Demonstração do processo de produção

6.3 “Tornar Lixo em Luxo”

Design - 16 de Junho - 19 de Julho

Todos os projetos da Limalha são estudados meticulosamente a nível de produção para que as obras sejam o mais otimizadas possível, em relação ao tempo de produção e planeamento/ aproveitamento dos materiais utilizados. Mas é inevitável não haverem desperdícios. Cada projeto é um desafio feito à medida do cliente e por vezes podem haver descuidos técnicos. Para prevenir esses acontecimentos, a Limalha encomenda 5% de material a mais do que é necessário para concretizar o projeto. O que acontece é que muitas das vezes nem todo o material é utilizado.

O material tem medidas standard, por exemplo, o fornecedor de tubo de latão com que a empresa trabalha tem perfis redondos, quadrados e retangulares em que as medidas variam entre os 6 e os 80 milímetros, a espessura das paredes varia entre 0,5 e 2 milímetros e, independentemente da medida escolhida, um tubo tem 5 metros de comprimento.

Dependendo do projeto pode sobrar mais ou menos material. A maior parte destas “sobras” ficam a acumular pela fábrica ou são levados para a sucata ou então são armazenados num cavalete no interior da fábrica.

A Limalha mais do que uma fábrica é um serviço - trabalha e realiza projetos de designers e arquitetos, realiza obras de design de interiores e mobiliário para outrem, não têm um catálogo com produtos originais e têm sucesso com esse modelo de negócio. Para tentar complementar a estratégia comercial da empresa, em vez de criar

uma empresa independente com um modelo de negócio diferente, era interessante tentar criar mais um serviço com foco nestes desperdícios e assim acrescentar valor à empresa, mais uma vez, sem alterar a estratégia comercial e os ideais da empresa.

Consistiria na criação de 2/3 moldes/ modelos standart onde estes permitissem criar inúmeras possibilidades de produtos. Isto motiva os designers e arquitetos a estarem incorporados no processo criativo e dar asas à imaginação utilizando este novo conceito, podendo criar bases de mesas, candeeiros, bancos, estantes, objetos decorativos, associados a um conceito criado em conjunto.

Vantagens:

- Utilização de material que dificilmente seria utilizado novamente;
- Não existe necessidade de encomendar material, apenas se a escala do pedido for maior que o stock residual);
- Evitamos que os desperdícios sejam enviados para sucatas ou aterros sanitários;
- Acrescenta valor à empresa;
- Ao mesmo tempo, estamos a limpar e a vazar espaço da fábrica;
- Esta estratégia permite aos designers e arquitetos darem asas à imaginação e estarem inseridos no processo criativo;
- Cada produto é um produto diferente (não há dois objetos iguais)
- “Modelo de negócio Multifuncional” - este serviço não muda em nada a estratégia inicial da empresa, vem apenas complementar.

Objetivo

Ajustes no modelo de negócios existente, aproveitando os pontos fortes da empresa, de forma a criar novos produtos utilizando desperdícios de latão - através dum sistema baseado e inspirado na economia circular, acrescentar valor e gerar lucro à empresa.

Depois de feito o briefing, a primeira etapa para a concretização do projeto foi visitar a fábrica para fazer uma análise do tipo de desperdícios existente em maior quantidade. Como sugere a imagem (Imagem 91), foi possível concluir que o tipo de matéria-prima que existe em maior quantidade são tubos de latão e seria interessante, baseado num sistema de economia circular, reutilizar estes desperdícios para criar novos produtos, tendo sempre em atenção os ideais e a estratégia comercial da empresa.

Feita a análise, fui tentar perceber que tipo de produtos e projetos já se tinham feito a partir de desperdícios de tubo de latão e se existiam serralharias artísticas ou ateliers de design que já tivessem explorado este tema.

Atualmente, como cada vez mais o não reaproveitamento de materiais é uma questão, existem milhares de projetos relacionados com o tema referido, com o objetivo de criar novos produtos impactando positivamente em questões ecológicas e económicas. Porém não existem muitos projetos onde o latão é o principal elemento reutilizado. Na maior parte dos casos pesquisados, o latão é utilizado como um elemento secundário do restante projeto que utiliza outro produto reciclado ou reutilizado como principal. Nesses projetos o latão é utilizado para dar um carácter mais luxuoso ao projeto sustentável.

O designer de Estocolmo David Taylor combinou alumínio escovado e latão polido com resíduos encontrados no local de uma antiga fundição de ferro para criar uma série de castiçais. A escória é um

Tipo	Dimensão	Espessura
	25 mm	1 mm
	28 mm	1 mm
	30 mm	1,5 mm
	38 mm	1,5 mm
	45 mm	1 mm
	63 mm	1 mm
	75 mm	1 mm
	80 mm	1 mm
	20 mm	1,5 mm
	25 mm	1,5 mm
	30 mm	1,5 mm
	30x15 mm	1,5 mm
	40x15 mm	1,5 mm
	70x15 mm	2 mm

Imagem 91 - Grelha dos tubos

subproduto da fundição de metal, e neste caso, é deixada em estado bruto. Era intenção do designer contrastar o aspeto áspero e aleatório da escória com as estruturas em latão e alumínio, tornando um resíduo indesejado num produto sofisticado.



Imagem 92 - Projeto de David Taylor

Outro exemplo onde resíduos de latão são utilizados, mas de forma “secundária”, é nesta coleção de mesas de centro projetadas pelo estúdio *T Sakhi* de Beirute. As designers criaram um par de mesas utilizando restos de mármore fragmentado e limalhas de latão (pó de latão) que foram agregadas através de uma resina. Os desperdícios de mármore “verde-floresta” foram encontrados e recolhidos de uma pedreira e o pó de latão retirado de fábricas locais em Beirute, no Líbano. Ambas as partes foram colocadas num molde e agregadas através de resina.

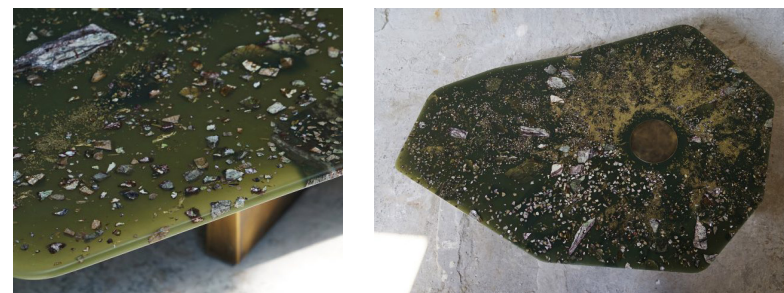


Imagem 93 - Projeto do studio *T Sakhi*, Beirute

É atividade recorrente na joalheria contemporânea a recuperação e reutilização de resíduos de latão para a realização de pequenos elementos decorativos. Um desses exemplos é a “Yala”, uma marca de joalheria africana que cria jóias através de materiais ecológicos e sustentáveis. Utilizam resíduos de latão fundido de outras peças para transformar em colares orgânicos em forma de feijão, martelado à mão por artesões quenianos.

Para além dos estudos de caso, também fui buscar referências a outras áreas, não necessariamente relacionados com design de produto com latão, mas sim com a escultura, arquitetura, elementos de igrejas e catedrais, instrumentos musicais e para complementar fiz um moodboard de produtos feitos com tubo de latão.

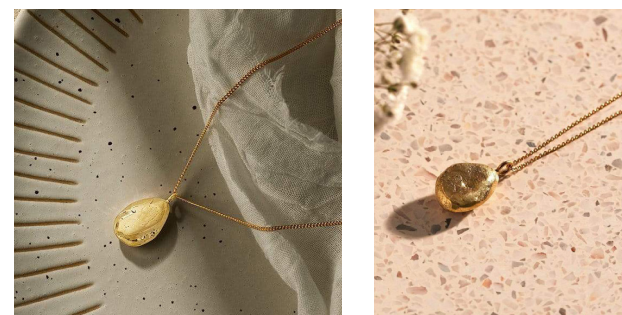


Imagem 94 - Demonstração do processo de produção

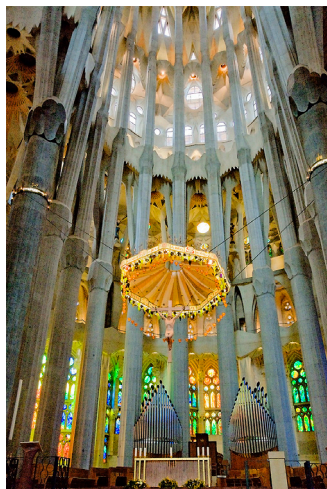


Imagem 95 - Interior da Sagrada Família

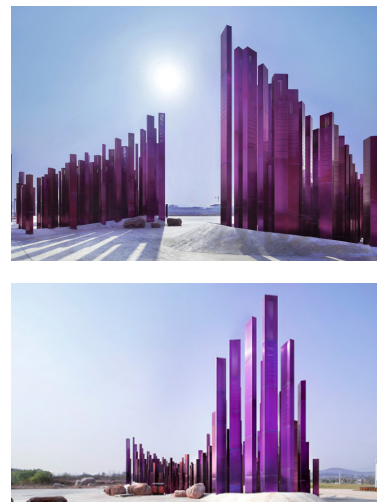


Imagem 96 - Instalação "The Soundwave" criada pela empresa Penda, Xiangyang



Imagem 97 - Instalação criada pela empresa de arquitetura e design Future Expansion, Nova York.



Imagem 98 - Orgão

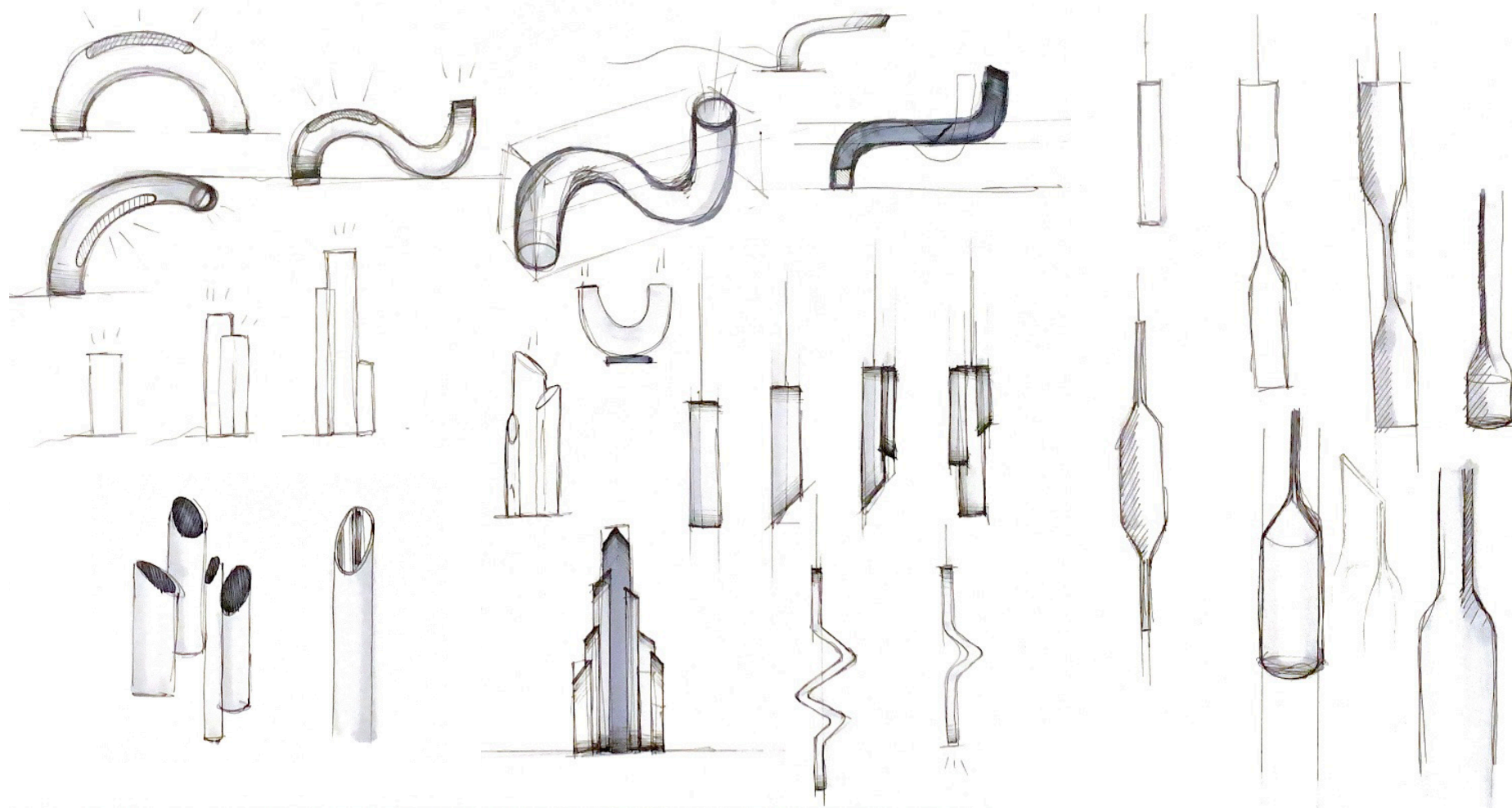


Imagem 100 - Sketches

Depois de absorvidas as características das várias referências e dos casos de estudo, foi através da idealização dos sketches que comecei a explorar a forma pretendida.

Este é um exemplo prático do que poderia ser feito através do reaproveitamento dos desperdícios de latão da fábrica. A ideia seria criar um conceito/ modelo base e o produtos “surtem” através desse modelo.

Este modelo consiste em 3 tubos com diâmetro de 25 milímetros onde o maior tubo tem 730 milímetros de altura. Os tubos encontram-se distribuídos de maneira assimétrica, inspirado nos casos de estudo analisados anteriormente, e cada tubo leva um corte na parte superior e inferior de 30°.

Como é possível observar através dos renders realizados, neste exemplo seria possível utilizar o modelo criado para fazer candeeiros de parede, de chão, de teto, elementos decorativos de parede, puxadores de porta, base de mesa de jantar.

Convém relembrar que este é apenas um dos exemplos do que era possível fazer com esta nova estratégia, visto que o objetivo seria cada cliente estar inserido no processo criativo, de certa forma criar empatia com o projeto e sentir que o produto é deles.



Imagem 102 - Modelo feito com desperdícios de latão

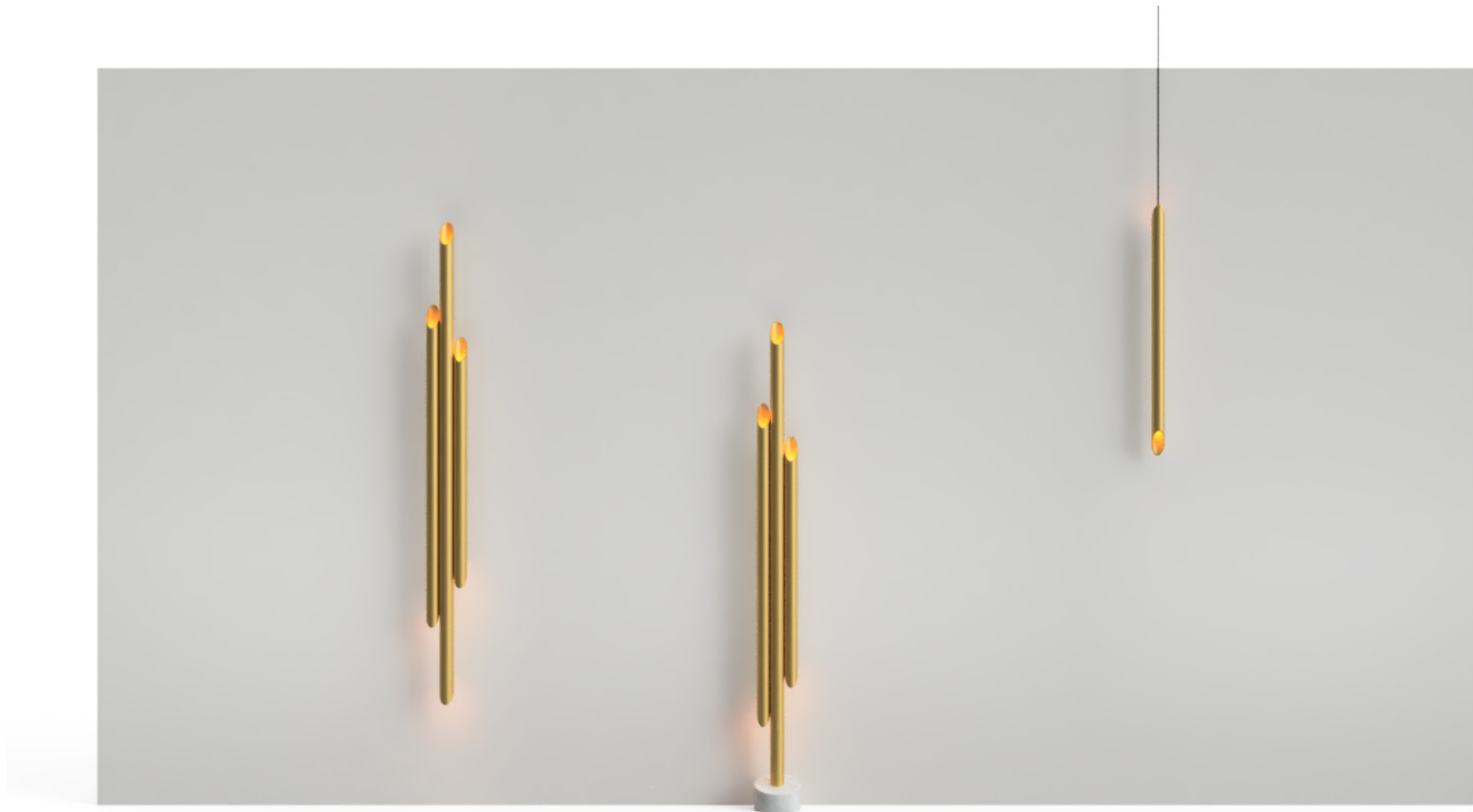


Imagem 103 - Exemplos de iluminárias possíveis de produzir

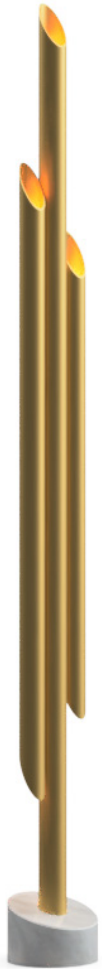


Imagem 104 - Candeeiro de pé

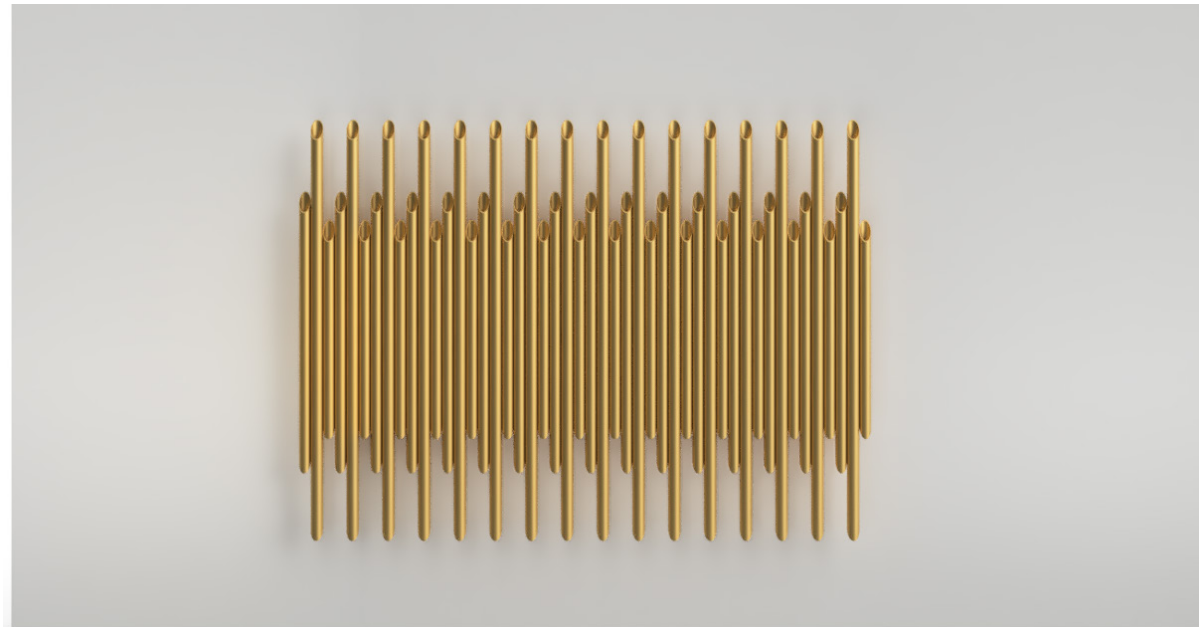


Imagem 105 - Decoração de parede

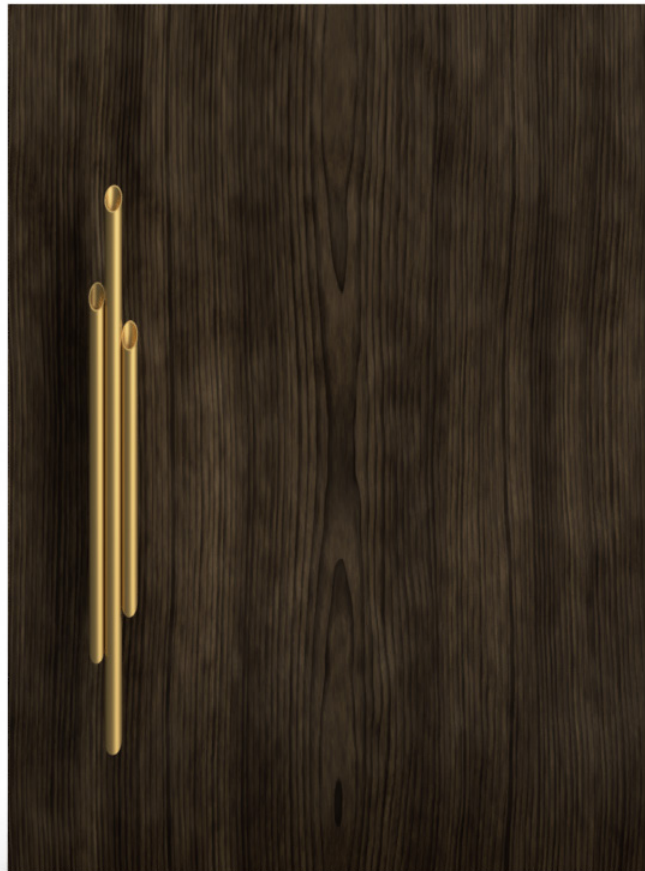


Imagem 106 - Puxador



Imagem 107 - Pés de mesa de jantar

“A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo.”

Peter Drucker

n7

Conclusão

Conclusão

O presente relatório de estágio não tinha como objetivo chegar a uma solução concreta de um problema de design, mas sim apresentar uma narrativa dos diferentes projetos realizados na empresa, com o intuito de analisar todas as etapas do processo de produção e tornar a empresa, através do Design, mais sustentável e eficiente.

A questão principal que direcionou a tese foi: “Como é que o design e os métodos de produção sustentáveis podem ser implementados na indústria metalúrgica?” - focando assim no papel do design e do designer na empresa, na tentativa de aliar uma mentalidade sustentável aos métodos de produção da empresa com o auxílio dos fornecedores e empresas envolvidas. Esta “simbiose” entre a Limalha e os seus parceiros facilita e gera a oportunidade de criar projetos através da reutilização de resíduos, transformando-os, desta forma, em recursos (projeto Mesa Reuniões).

Através da realização do estágio foi possível evidenciar a importância que o designer tem na empresa. Para além das valências criativas e projetuais, o designer tem que conter ferramentas que lhe permitam entender o cliente, o mercado em que está inserido, as características dos respectivos processos industriais e, não obstante, a capacidade de comunicar de forma clara com os técnicos de produção, sendo este um fator de bastante relevância.

O designer tem a responsabilidade de criar a ponte entre o projeto e a produção. Tem a função de reunir, analisar e comunicar de forma clara e explícita a informação de cada projeto, de forma a evitar erros de

produção que podem resultar em desperdícios de matéria-prima e prejuízos para a empresa. Ao longo desta experiência foi possível constatar que por vezes existem dificuldades em interligar estas duas áreas quando são projetos de maior volume e quando requerem a gestão de vários fornecedores (projeto The Ritz-Carlton Yacht Collection), prejudicando a fluidez de produção na fábrica, contudo sem consequências na qualidade do produto e no prazo de entrega das peças.

A principal preocupação na maior parte dos projetos integrados, foi a otimização do método de produção e utilização de matérias-primas, de forma a prevenir erros e falhas nos projetos, tempo de mão de obra extraordinário desnecessário e simultaneamente de forma a evitar a criação e acumulação de desperdícios laborais.

Devido à alta customização e à singularidade de cada produto desenvolvido, o processo de produção e design não pode ser considerado “standartizado”, uma vez que cada projeto é um desafio com diferentes variantes.

O facto de ter integrado de forma ativa em todas as etapas e processos de desenvolvimento de vários projetos durante o estágio, permitiu-me estar bastante próximo do processo de produção e perceber, desta forma, quais são as condicionantes e problemas durante este processo. Para além disso, esta proximidade permitiu-me adquirir conhecimentos específicos relacionados com a área dos metais e da metalurgia, relativamente a técnicas utilizadas e o consequente comportamento de

cada material. O contacto direto com os diversos técnicos e artesãos experientes na Limalha, permitiu que os mesmos partilhassem a sua sabedoria e opiniões críticas, de forma a que conseguisse reter e absorver diversas informações úteis para mais tarde aplicar em futuros projetos.



Lista de Imagens

Imagem 1 - Parte da fábrica da empresa "Limalha"
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 2 - Conjunto de mesa e banco realizado na fábrica
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 3 - Repuxagem de uma chapa de alumínio
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 4 - Escritório da empresa
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 5 - Repuxagem de uma chapa de alumínio
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 6 - Trabalhador na fábrica
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 7 - Trabalhador na fábrica
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 8 - Interior da Casa Achilles; parte dos expositores
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 9 - Interior da Casa Achilles; parte da oficina
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 10 - Senhor Fernando a soldar
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 11 - Ilustração do método eletrodo revestido
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 12 - Ilustração do método TIG
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 13 - Ilustração do método MIG/ MAG
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 14 - Grelha de vantagens, desvantagens e aplicações
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 15 - Método de soldadura TIG
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 16 - Ato de cinzelar
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 17 - Técnico a trabalhar no torno
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 18 - Ferro fundido a ser vertido para o molde
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 19 - Amostras de latão
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 20 - Acabamentos possíveis no latão
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 21 - Banco realizado na fábrica
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 22 - Candeeiro realizado na fábrica
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 23 - Ilustração do processo de produção
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 24 - Ilustração do processo de design
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 25 - Timeline
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 26 - Timeline
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 27 - Desenho técnico das peças para a produção das mesas
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 28 - Planificação para corte a laser
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 29 - Processo de produção das Mesas X
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 30 - Soldadura duma das mesas
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 31 - Pormenor duma das mesas
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 32 - Processo de produção dos Biombos
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 33 - Desenho técnico atualizado
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 34 - Modelação para laser tubo
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 35 - Tubos chegados à fábrica depois do corte
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 36 - Produto final no espaço envolvente
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 37 - Catálogo Dubai Hotel Show
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 38 - Fotos utilizadas no catálogo
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 39 - Fotos utilizadas no catálogo
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 40 - Assinaturas de email
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 41 - Publicação Facebook
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 42 - *Wassily* - Marcel Breuner, 1928
Fonte - <https://www.muebledesign.com/sillones-modernos/sillones-piel-polipiel/sillones-de-piel/silla-de-diseno-wassily-chair-en-piel-italiana>

Imagem 43 - *LC1* - Le Corbusier, 1929
Fonte - https://www.ambientdirect.com/cassina/le-corbusier-lc1-kleiner-sessel_pid_38031.html

Imagem 44 - *Eames Lounge Chair* - Charles e Ray Eames, 1956
Fonte - <https://www.superdesign.pt/poltronas/156-poltrona-lounge-chair-eames-preto.html>

Imagem 45 - Processo de Design da "Trima"
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 46 - *Robert Redford Chair* - Eichholtz
Fonte - <https://www.pinterest.pt/pin/407927678719494690/>

Imagem 47 - *The Portuguese Roots Lounge Chair* - Alexandre Caldas
Fonte - <https://aroundthetree.eu/luxury-collection/pr-lounge-chair/>

Imagem 48 - Primeiros sketches
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 49 - *Aubin Occasional Chair*
Fonte - <https://www.luxdeco.com/products/aubin-chair>

Imagem 50 - *Adri Chair* - Arielle Assouline-Lichten
Fonte - <https://www.slashobjects.com/products/adri-chair-in-nero?variant=39333042094178>

Imagem 51 - Grelha de análise dimensional e ergonómica das Lounge Chairs referidas
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 52 - "Metamorfose"
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 53 - Moodboard
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 54 - Sketches
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 55 - Renders de "Trima"
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 56 - Renders de "Trima"
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 57 - Processo de produção de Coexist Bench
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 58 - Desenho técnico do conjunto e dos diferentes componentes
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 59 - Renders Coexist Bench
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 60 - Fotos de pormenores Coexist Bench
Fonte - <https://www.slashobjects.com/collections/furniture/products/coexist-bench-in-nickel>

Imagem 61 - *Ritz-Carlton Yacht Collection*, logótipo
Fonte - <https://www.seatrade-cruise.com/news-headlines/two-key-hires-ritz-carlton-yacht-collection>

Imagem 62 - Render Bar Stool 503
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 63 - Desenho técnico de produção, Bar Stool 503
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 64 - Folha de planeamento de corte
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 65 - Separação de componentes para corte a laser e fazer molde em MDF, par 553
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 66 - Protótipo 553
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 67 - Folha de organização semanal
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 68 - Várias etapas do projeto "The Ritz-Carlton"
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 69 - Protótipo 587
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 70 - Protótipo 525
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 71 - Processo de produção
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 72 - Desenho Técnico
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 73 - Processo de soldadura da cantoneira
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 74 - Pormenor da solda
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 75 - Exemplo de escritório com paredes e portas de vidro
Fonte - <https://www.simplicitylove.com/2013/05/belgo-seeds-offices-belgium-vincent-van.html?m=1>

Imagem 76 - Várias propostas de logótipo
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 77 - Processo de criação do logótipo
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 78- Divitrium
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 79 - *Hill House Chair*, Charles Rennie Mackintosh
Fonte - <https://www.artsy.net/artwork/charles-rennie-mackintosh-two-hill-house-chairs>

Imagem 80 - *Orchid Table*, Louis Majorelle
Fonte - [https://br.pinterest.com/pin/699324648361795757/?amp_client_id=CLIENT_ID\(_&mweb_unauth_id=\(\[default.session\]\)\)&simplified=true](https://br.pinterest.com/pin/699324648361795757/?amp_client_id=CLIENT_ID(_&mweb_unauth_id=([default.session]))&simplified=true)

Imagem 81 - Pair of stools, Émile-Jacques Ruhlmann
Fonte - http://www.artnet.com/artists/%C3%A9mile-jacques-ruhlmann/stools-pair-oe-7iHW8f7Dte_HjdOdozdg2

Imagem 82 - Writing Table, Émile-Jacques Ruhlmann
Fonte - <https://collections.vam.ac.uk/item/O131459/writing-table-ruhlmann-emile-jacques/>

Imagem 83 - Processo de design e de produção da Mesa de Reuniões
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 84 - Moodboard
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 85 - Idealização/ Sketches
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 86 - Idealização/ Sketches
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 87 - Renders
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 88 - Renders
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 89 - Pormenor do pé da mesa de reuniões
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 90 - Demonstração do processo de produção
Fonte - Propriedade Limalha

Imagem 91 - Greiha dos tubos
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 92 - Projeto de David Taylor
Fonte - <https://www.dezeen.com/2014/09/05/david-taylor-slag-candlesticks/>

Imagem 93 - Projeto do studio *T Shaki*, Beirute
Fonte - <https://www.dezeen.com/2020/11/06/t-sakhii-reconciled-fragments-coffee-tables-design/>

Imagem 94 - Peça da joalharia *Yala*
Fonte - <https://www.yalajewellery.com/collections/all/products/zero-waste-corner>

Imagem 95 - Interior da Sagrada Família
Fonte - https://www.google.com/search?q=interior+sagrada+familia&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj30YP17sf0AhWM26QKHVeID1oQ_AUoAXoECAE-QAw&biw=1920&bih=950&dpr=1

Imagem 96 - Instalação "Soundwave" criada pela empresa Penda, Xiangyang
Fonte - <https://www.dezeen.com/2015/03/27/penda-purple-pillars-motion-activated-light-sound-soundwave-installation-park-xiangyang-city-china/>

Imagem 97 - Instalação criada pela empresa de arquitetura e design Future Expansion, Nova York
Fonte - <https://www.dezeen.com/2017/12/12/future-expansion-installs-choir-like-mirror-red-tubes-outside-new-yorks-flatiron-building/>

Imagem 98 - Órgão
Fonte - <https://edition.cnn.com/style/amp/robert-gotzfried-photography-bavaria-church-organs/index.html>

Imagem 99 - Moodboard
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 100 - Sketches
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 101 - Sketches
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 102 - Modelo feito com desperdícios de latão
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 103 - Exemplos de luminárias possíveis de produzir
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 104 - Candeeiro de pé
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 105 - Decoração de parede
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 106 - Puxador
Fonte - Feito pelo autor

Imagem 107 - Pés de mesa de jantar
Fonte - Feito pelo autor

na

Glossário

Glossário

Know how - termo em inglês que significa “saber como”. Conjunto de conhecimentos práticos adquiridos por uma empresa ou um profissional, que traz para si vantagens competitivas.

Desempenar - Tirar o empeno; endireitar, nivelar.

Cinzelar - Lavrar a cinzel; esculpir

Rebarbar - Tirar ou aparar as rebarbas

Tornear - Lavrar ao torno; dar forma cilíndrica a, tornar roliço, arredondar.

Elétrodo - Terminal utilizado para conectar um circuito elétrico a uma parte metálica

Coalescência - Aderência de partes que se achavam separadas; Aglutinação.

Escória - Resíduo silicoso proveniente da fusão de certas matérias

Tungstênio - Elemento químico de símbolo W e número atômico 74

Argão - Elemento químico, de símbolo Ar, número atômico 18, encontrado no estado gasoso em temperatura ambiente.

Inerte - Que é quimicamente estável ou não tem atividade química em condições normais (ex.: gases inertes)

Usinagem - Operação que tem por objetivo dar forma à matéria-prima; acabamento de uma peça metálica no torno mecânico

Dissipação - Ato ou efeito de dissipar; desaparecimento, desvanecimento, dispersão.

Pátina - Composto químico que se forma na superfície de metal. Forma-se naturalmente, pela exposição aos elementos e ao clima, ou artificialmente, com a adição de produtos químicos por artistas ou metalúrgicos.

10

Referências

Referências Bibliográficas

Aguiar, M. T. (2009). Análise ergonómica cadeira Wassily. Consultado em 20 de Abril de 2021. Disponível em: <http://marciaguaiar.blogspot.com/2009/11/analise-ergonomica-cadeira-wassily.html>

Around thetree (2019). P.R Lounge Chair. Consultado em 20 de Abril de 2021. Disponível em: <https://aroundthetree.eu/luxury-collection/pr-lounge-chair/>

Barros, M., C (2017) Casa Achilles. Consultado em 26 de Maio de 2021. Disponível em <https://www.timeout.pt/lisboa/pt/compras/casa-achilles>

Cadore, E. M. (2015) JOALHERIA CONTEMPORANEA E SUSTENTABILIDADE: RECUPERAÇÃO DE METAIS E LAPIDAÇÃO DE VIDROS A PARTIR DE RESÍDUOS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Arquitetura, Porto Alegre

Cao, L. (2020) Aço inoxidável, bronze, latão ou alumínio: como escolher o material da maçaneta? Consultado em 11 de Maio de 2021. Disponível em <https://www.archdaily.com.br/br/935854/aco-inoxidavel-bronze-latao-ou-aluminio-como-escolher-o-material-da-macaneta>

Cardoso, M (2010) Latão. Consultado em 11 de Maio de 2021. Disponível em <https://www.infoescola.com/quimica/latao/>

Corte, A. E. T. (2016). Análise da viabilidade de Simbioses Industriais na Indústria dos materiais de construção: modelo de apoio à decisão (Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial). Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Costa, L. (1976) Tecnologia do Metal. Planato, Lisboa

Dezeen (2014). David Taylor turns discarded slag into decorative candlesticks. Consultado em 20 de Junho de 2021. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2014/09/05/david-taylor-slag-candlesticks/>

Dezeen (2020). T Sakhi's Reconciled Fragments tables emulate decomposing matter. Consultado em 20 de Junho de 2021. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2020/11/06/t-sakhi-reconciled-fragments-coffee-tables-design/>

Euronews (2015) A Simbiose Industrial: quais são as vantagens?. Consultado em 16 de Junho de 2021. Disponível em: <https://pt.euronews.com/next/2015/06/26/a-simbiose-industrial-quais-sao-as-vantagens>

Euronews (2016). A Europa começa a girar em torno da economia circular. Consultado em 15 de Junho de 2021. Disponível em: <https://pt.euronews.com/next/2016/01/25/a-europa-comeca-a-girar-em-torno-da-economia-circular>

Ferramentas Gerais (2021). Conheça os Processos de Soldagem e suas aplicações. Consultado em 5 de Abril de 2021. Disponível em <http://conectafig.com.br/conheca-os-processos-de-soldagem-e-suas-aplicacoes/>

Garcia, J., C. (2005) Forma e memórias das artes e ofícios dos metais. Instituto do Emprego e Formação Profissional, Lisboa

GoFord (2018) Dez lojas com histórias encantadoras a não perder em Lisboa. Consultado em 17 de Maio de 2021. Disponível em <http://www.gofordmagazine.pt/?p=5676>

Gusmão, A. (2019) Entenda o que é B2B - Modelo de negócios business to business. Consultado em 28 de Março de 2021. Disponível em <https://rockcontent.com/br/blog/b2b/>

ICMM. The 'circular economy' in mining and metals. Consultado em 10 de Março de 2021. Disponível em: <https://miningwithprinciples.com/the-circular-economy-in-mining-and-metals/>

Leblanc, R. (2021). An Introduction to Metal Recycling. Consultado em 10 de Março de 2021. Disponível em: <https://www.thebalancesmb.com/an-introduction-to-metal-recycling-4057469>

Lojas com História (2019) Casa Achilles. Consultado em 26 de Maio de 2021. Disponível em <http://lojascomhistoria.pt/lojas/casa-achilles>

Macieira, T. D. (2019). O design na optimização da produção industrial - Caso Original Spot Design (Dissertação/ Relatório de Estágio, não editado), FA.UL, Lisboa.

Manso, J., C. (2011) Tecnologia e história da fundição artística (Dissertação de Mestrado não editado). Universidade de Lisboa Faculdade de Belas, Lisboa.

Melo, M. J. C. F. (2021). FIXA, um produto pedagógico híbrido para apoiar atividades de aprendizagem criativa (Projeto-estágio). ESAD, Matosinhos.

Mestre, A. & Cooper, T. (2017). Circular Product Design. A Multiple Loops Life Cycle Design Approach for the Circular Economy, The Design Journal. Informa UK Limited

Milheiro, C. (2021) Tudo o que deve saber sobre estágios curriculares. Consultado em 8 de Março de 2021. Disponível em <https://www.e-konomista.pt/estagios-curriculares/>

Modenesi, P., J. & Santos, D., B. & Marques, P., V. (2012) Introdução à Metalurgia da Soldagem (Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, não editado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Motta, A. (2018). Design de Produto na Economia Circular: Aplicação no Mobiliário de Escritório (Dissertação/Relatório de Estágio não editado). Escola Superior de Artes e Design, Matosinhos.

O'Callaghan, R. (2018). Do lixo ao luxo: economia circular e simbiose industrial. Consultado em 16 de Junho de 2021. Disponível em: <https://www.jornaldenegocios.pt/opiniao/deans-corner/framon-ocallaghan/detalhe/do-lixo-ao-luxo-economia-circular-e-simbiose-industrial>

Oliveira, J., J. (2021). Project Methodologies applied in a Design Studio (Master Product Design Thesis não editado, Studio F. A. Porsche). Escola Superior de Artes e Design, Matosinhos.

Pimenta, D. (2019). Economia Circular no Design de Produto: Aplicação no Design de Calçado (Projeto de tese). ESAD, Matosinhos.

Precismec (2020) O que é a tornearia mecânica?. Consultado em 25 de Abril de 2021. Disponível em <https://precismec.com.br/tornearia-mecanica/>

Pretti, C., & Bel Filho, E., D & Castor, P., C. (2011) Indústria de fundição: situação atual e perspectivas. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, Rio de Janeiro.

Reliance Foundry (2021) Metal Casting Design - Life of A Casting. Consultado em 3 de Maio de 2021. Disponível em <https://www.reliance-foundry.com/blog/metal-casting-design>

Santos, J. L. R. X. (2005) Práticas ambientais sustentáveis na indústria metalúrgica do cobre: proposta de uso de indicadores de ecoeficiência (Obtenção do grau de Bacharel). Universidade Federal da Bahia

Silva, R. (2016) Processos de soldagem e seus efeitos estruturais. Consultado em 5 de Abril de 2021. Disponível em <https://www.esss.co/blog/processos-de-soldagem-e-seus-efeitos-estruturais/>

Slash Objects. Consultado em 15 de Abril de 2021. Disponível em: <https://www.slashobjects.com/pages/about>

Wikipédia (2017) Torno mecânico. Consultado em 25 de Abril de 2021. Disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Torno_mec%C3%A2nico

Wikipédia (2021) Art Deco. Consultado em 10 de Março de 2021. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Art_d%C3%A9co#Origem_da_express%C3%A3o

Ximenes, M., & Neves, A., & Vasconcelos, L. A. (2008). Catálogo de Metodologias de Design. Universidade Federal de Pernambuco

Yala. Consultado em 20 de Junho de 2021. Disponível em: <https://www.yalajewellery.com/products/zero-waste-corner>

Design e métodos de produção sustentáveis na indústria
metalúrgica: Aplicação na empresa Limalha

Relatório de Estágio
Bernardo Gomes
Mestrado em Design de Produto
ESAD
2021



LIM ALPHA
V