



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
de Artes Aplicadas

Relatório de Estágio na ESART PROJECT FACTORY

Escola Superior de Artes Aplicadas, IPCB

Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário

Estrela Filipa Mateus Nunes

Orientadores

Professor Adjunto José Simão Gomes

Professor Adjunto Convidado Tiago Querido da Silva Girão

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco, para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design de Interiores e Mobiliário sob a orientação científica dos Professores Adjuntos da Escola Superior de Artes Aplicadas, os Especialistas José Simão Gomes e Tiago Querido da Silva Girão, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Abril de 2022

Composição do Júri

Presidente do júri

Doutor, Raul José de Matos Cunha

Professor Associado com Agregação da Faculdade de Belas-Artes - UL e da Escola Superior de Artes Aplicadas - IPCB

Arguente

Doutor, Pedro Paulo Eugénio de Oliveira

Professor Adjunto Convidado da Escola Superior de Artes Aplicadas – IPCB

Orientador

Especialista, José Simão Gomes

Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas - IPCB

Dedicatória

A todas as pessoas que têm inspirado a
minha aprendizagem ao longo da vida.

“O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso, existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.”

Fernando Pessoa

Agradecimentos

Desde que nascemos, a nossa vida é uma corrida de obstáculos que, com força, coragem e persistência, se vão ultrapassando. Será impossível traduzir em poucas palavras o tamanho da gratidão que sinto. É difícil descrever o sentimento de um sonho realizado.

A obtenção deste grau académico assume-se como mais uma etapa de vida vencida e, neste caso, este marco transpassou isso, pela possibilidade de estagiar num lugar que desejava e que se tornou numa das melhores experiências que levo para a vida. Com emoção escrevo e agradeço:

A todos os que fizeram parte desta caminhada e que, nos seus diferentes modos, deram o seu contributo, em especial àqueles sem os quais tudo isto não teria sido possível.

Ao professor José Simão, orientador de estágio e mentor de um percurso que irei para sempre recordar. Por toda a disponibilidade, apoio, dedicação e profissionalismo; pela paciência, palavras e conselhos tão fundamentais à concretização desta etapa e para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Ao meu coorientador de estágio, professor Tiago Girão, por todo o conhecimento transmitido, diligência, disponibilidade e confiança demonstrada, bem como por toda a boa disposição partilhada.

A todos os elementos da EsartProjectFactory, obrigada pelo acolhimento e amabilidade.

Ao professor Ricardo Martinho, ao monitor Carlos Elvas e às minhas colegas Rafaela Luís e Rita Ribeiro por estarem sempre dispostos a ajudar e pelos momentos passados.

Ao professor Tiago Silva por todos os ensinamentos dentro e fora das oficinas, pela companhia, pela mão amiga e empatia.

Um obrigada ao Instituto Politécnico de Castelo Branco e à Escola Superior de Artes Aplicadas pela oportunidade de ter tido esta experiência e aos respetivos professores e funcionários que se cruzaram no meu percurso. Agradeço a todos por terem contribuído para a minha formação e crescimento enquanto pessoa, estudante e profissional.

Agradeço também à ASTA, principalmente ao Sérgio Novo, por se ter lembrado de mim para o projeto ReciclARTE.

Aos amigos e às minhas pessoas especiais pela presença, compreensão e força.

Ao meu namorado, José Martinho, pela paciência e capacidade de me levantar e fazer renascer.

E, por último, a minha maior gratidão aos meus pais, Jorge Nunes e Isabel Nunes, e aos meus irmãos, Carlos Nunes e Fátima Nunes, pelo exemplo que são para mim, pelo apoio e amor incondicional, e por, apesar dos 1200 quilómetros de distância, nos mantermos tão perto, sempre lado a lado. Obrigada por serem o meu maior motivo para nunca desistir.

Grata ♡

Resumo

Este documento é apresentado enquanto relatório de estágio curricular, que se insere no segundo ano letivo como meio de conclusão do mestrado em Design de Interiores e Mobiliário da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

O estágio teve uma duração de dez meses e foi realizado nas instalações “EsartProjectFactory” da ESART. Ao longo deste documento poderá observar-se o relatório dividido em duas partes. A Parte I, como fase introdutória, passa por uma abordagem à contextualização teórica de aprofundamento das questões inerentes aos conceitos abordados. Neste seguimento, a Parte II consiste na concretização prática onde serão abordados, de forma descrita, as várias tarefas realizadas e os projetos desenvolvidos, assim como os conhecimentos adquiridos durante este período.

Em desfecho, refletir-se-á sobre o decorrer do estágio, com a análise de todo o percurso desenvolvido durante o mesmo, o alcance dos objetivos e o impacto do mesmo na organização e desenvolvimento pessoal e profissional da estagiária, expondo os vários benefícios provenientes desta experiência profissional.

Esquemáticamente, e de forma resumida, expõe-se a estrutura do documento apresentado:

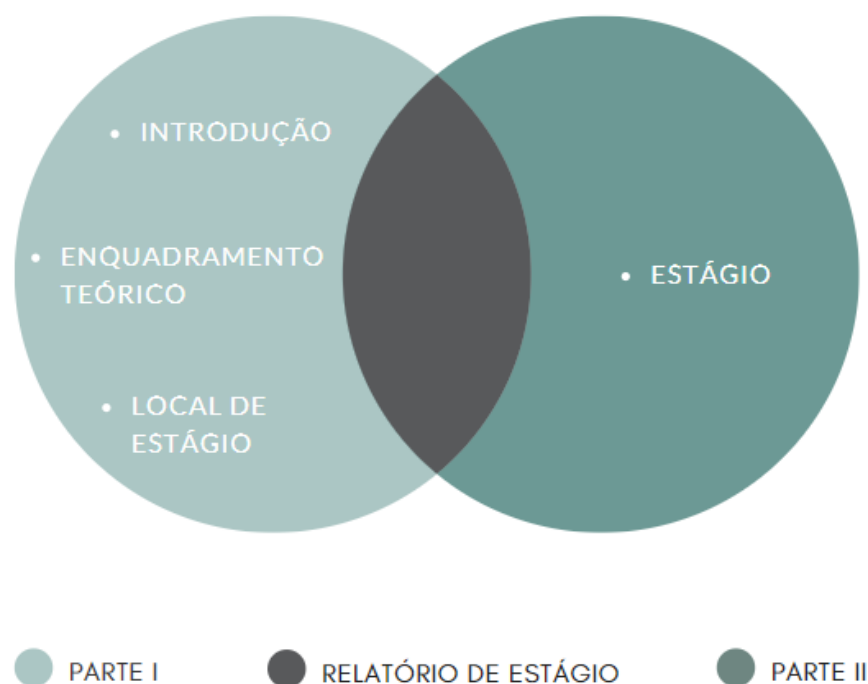


Figura 1: Diagrama da Organização do relatório
Fonte: Estrela Nunes

Palavras chave

Estágio, Design de Interiores e Mobiliário, Projeto, Tecnologias de produção, Ensino;

Abstract

This document is presented as a curricular internship report that is part of the second academic year, as a means of concluding the Master's Degree in Interior Design and Furniture of the School of Applied Arts of the Polytechnic Institute of Castelo Branco.

The internship had a duration of ten months, carried out in the "Esart ProjectFactory" installations, in ESART. Throughout this document, the report is divided into two parts. Part I is part of an introductory phase, which includes an approach to the theoretical contextualisation in order to introduce and present the theme and argue it. Following on from this, Part II will describe the various tasks carried out, the projects developed, as well as the knowledge acquired during this period.

In conclusion, we will reflect on the course of the internship, revealing the analysis of the entire course developed during the internship, the achievement of the objectives and its impact on the organization and personal and professional development of the trainee, exposing the various benefits arising from this professional experience.

The structure of the document presented is schematically presented:

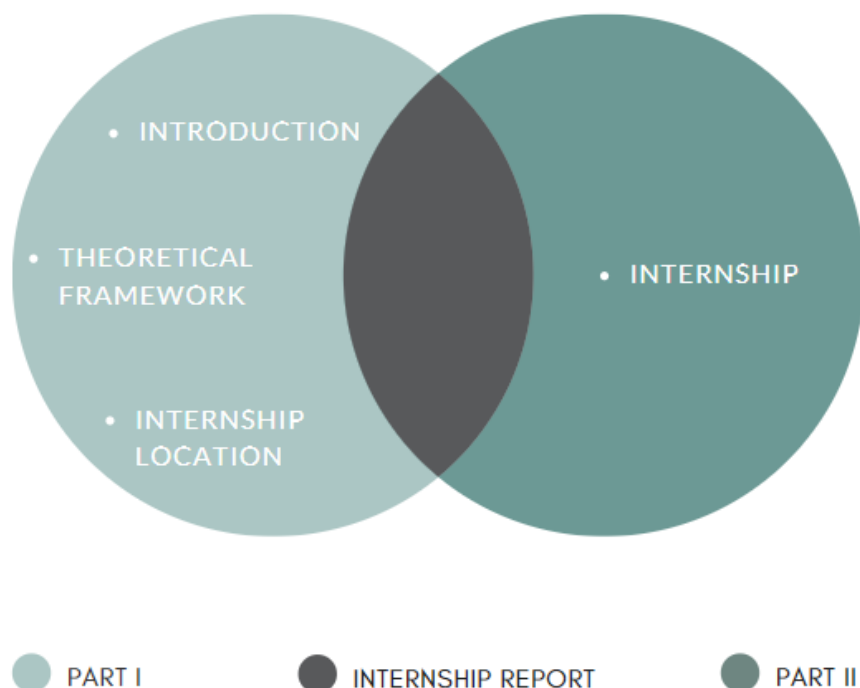


Figura 2: Diagrama de Organização do relatório em inglês
Fonte: Estrela Nunes

Keywords

Internship, Interior Design and Furniture, Production Technologies, Education;

Índice

Composição do Júri	III
Dedicatória	V
Agradecimentos	VII
Resumo	IX
Palavras chave	IX
Abstract	XI
Keywords	XI
Índice de figuras	XVIII
Índice de tabelas	XXIII
Glossário	XXV
Lista de Abreviaturas, siglas e acrónimos	XXVII
PARTE I - Enquadramento	1
1. Introdução	2
1.1. Justificação.....	3
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivos Gerais	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
2. Enquadramento Teórico	4
2.1. Conceito de Design	4
2.2. Interface no contexto de Design.....	5
2.3. Ensino do Design.....	6
2.4. Metodologias do Projeto	7
2.5. Produção	11
2.5.1. Produção Analógica.....	11
2.5.2. Produção Digital	11
2.5.3. Produção Analógica e Produção Digital – Análise comparativa.....	12
2.5.4. Proteção e Segurança.....	15
2.6. Tecnologias.....	16
2.6.1. Tecnologias no Design.....	16
2.6.2. Tecnologias Digitais no Ensino	17
2.6.3. Tecnologias de Fabrico Digital	18
CNC.....	18

Corte a Laser.....	29
Impressão 3D.....	30
3. Local de Estágio.....	32
3.1. Contexto Geográfico e História de Castelo Branco	32
3.2. Instituto Politécnico de Castelo Branco	33
3.3. Campus Talagueira.....	35
3.4. Escola Superior de Artes Aplicadas	35
3.5. Oficinas de Design Esart Project Factory	37
3.5.1. Instalações	37
3.5.2. Equipamentos.....	39
3.5.3. Utilizadores.....	41
PARTE II - Estágio	42
4. Produção digital de protótipos.....	47
5. Apoio às aulas	48
5.1. Apoio ao fabrico digital.....	49
5.1.1. Projeto Design ESART.....	49
5.1.2. Projeto Revestimento	54
5.1.3. Projeto Cadeira de idoso.....	55
5.2. Apoio em oficinas analógicas	55
5.2.1. Projeto Joalheria	55
5.2.2. Peça em MDF.....	56
5.2.3. Colher de Pau	56
5.2.4. Banco Doméstico	57
5.2.5. Candeeiro	57
5.2.6. Revestimentos em Gesso.....	57
5.2.7. Design ESART	58
5.2.8. Expositor de Mesa para Flyers	58
5.2.9. Puxadores.....	59
5.2.10. Objeto Laminado de Madeira – MOPAD II.....	59
5.2.11. Cadeira de Idoso.....	60
6. Gestão de Conteúdos nas Redes Sociais.....	60
6.1. Redes Sociais	60
6.2. Gestão e Dinamização	63

6.3.	Criação da página “EsartProjectFactory” no LinkedIn	64
7.	Colaborações em Projetos	66
7.1.	Projeto para Base - <i>Lenco 75</i>	66
7.1.1.	Pesquisa	66
7.1.2.	Programa	67
7.1.3.	Desenvolvimento de Soluções	67
7.1.4.	Fabrico	69
7.1.5.	Montagem	71
8.	Projeto ReciclARTE	72
8.1.	Descrição do Projeto ReciclARTE	72
8.1.1.	ASTA	74
8.1.2.	Surgimento da Proposta de Projeto	75
8.1.3.	Artes Plásticas no Projeto ReciclARTE	75
8.2.	Pesquisa	76
8.3.	Abordagem ao projeto	79
8.4.	Construção de Bases	79
8.5.	Criação de um painel para estudo	82
8.6.	Metodologia de Ensino/Aprendizagem	86
8.7.	Aplicação da metodologia na prática	89
8.8.	Disseminação da experiência	90
8.9.	Comunicação do projeto	91
	Para a divulgação do projeto foi importante a concretização de	91
8.10.	Fotos Projeto ReciclARTE	92
9.	Projeto de Contentores e Suportes para lixas	102
9.1.	Introdução	102
9.2.	Pesquisa	102
	Casos de Estudo	107
9.3.	Programa	108
9.4.	Identificação de questões	109
9.5.	Desenvolvimento de Soluções para o conjunto	109
9.5.1.	Organização Espacial	109
9.5.2.	Acesso e Capacidade	113
9.5.3.	Componente Gráfica	113

9.5.4. Solução Construtiva.....	114
9.6. Desenvolvimento de soluções para componentes	117
9.7. Fabrico	124
9.7.1. Montagem.....	125
9.8. Fotos Finais	126
10. Projeto de Utensílios para trabalhar perfis	129
10.1. Introdução	129
10.2. Pesquisa.....	130
Materiais abrasivos.....	130
Características dos Grãos Abrasivos.....	130
10.3. Programa.....	136
10.4. Identificação de questões	136
10.5. Desenvolvimento de soluções.....	136
10.6. Fabrico	139
11. Projeto de Placas para trabalhar superfícies	141
11.1. Introdução	141
11.2. Pesquisa.....	141
11.3. Programa.....	141
11.4. Identificação de questões	142
11.5. Desenvolvimento de Soluções	142
11.5. Fabrico	143
11.6 Montagem.....	143
Síntese conclusiva.....	144
12. Projeto de Painéis Acústicos - “Paisagens Sonoras”	146
12.5. Introdução	146
12.6. Pesquisa.....	146
12.7. Programa.....	153
12.8. Identificação de Questões.....	153
12.9. Desenvolvimento de Soluções	153
12.10. Fabrico	157
13.10.1. Montagem.....	158
13. Conclusões.....	160
14. Referências Bibliográficas.....	163

15. Bibliografia	164
16. Apêndices	166

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama da Organização do relatório	IX
Figura 2: Diagrama de Organização do relatório em inglês.....	XI
Figura 3: Esquema de Atividades.....	2
Figura 4: Diagrama ontológico Bonsiepe	5
Figura 5: Modelo Conceitual para análise em situações de ensino-aprendizagem	7
Figura 6: MUNARI – Das coisas nascem coisas	8
Figura 7: Equipamentos de Proteção Individual.....	15
Figura 8: Utilização de proteção auditiva e ocular	16
Figura 9: Eixos e componentes CNC.....	19
Figura 10: Mapa de ensaios maquinação CNC	20
Figura 11: Fresa Flat and Mill.....	26
Figura 12: Fresa Ball and Mill.....	26
Figura 13: Fresa Chamfer Mill.....	26
Figura 14: Fresa Countersink	27
Figura 15: Broca Drill	27
Figura 16: Fresa vs Broca.....	27
Figura 17: Corte e gravação a Laser.....	30
Figura 18: Impressão 3D	31
Figura 19: Mapa Castelo Branco.....	32
Figura 20: Cidade Castelo Branco	33
Figura 21: ESALD.....	34
Figura 22: ESGIN e ESART	34
Figura 23: ESE e EST	34
Figura 24: IPCB e ESA	34
Figura 25: Terreno da Talagueira na construção da ESART.....	35
Figura 26: Terreno da Talagueira antes da construção das escolas.....	35
Figura 27: Terreno Talagueira na construção da ESART.....	35
Figura 28: Edifício ESART	37
Figura 29: Oficinas Analógicas de Madeiras piso 0	37
Figura 30: Oficinas analógicas de madeiras piso 1	38
Figura 31: Oficina analógica de metais	38
Figura 32: Laboratório CNC	38
Figura 33: Laboratório Impressão 3D.....	38
Figura 34: Alguns equipamentos presentes nas oficinas analógicas	39
Figura 35: Máquinas fixas oficina de madeiras	40
Figura 36: Máquinas fixas oficinas de metais.....	40
Figura 37: Utilizadores.....	41
Figura 38: Cronograma de tarefas.....	44
Figura 39: Stock	50
Figura 40: 2D Pocket.....	50

Figura 41: 2D Contour	50
Figura 42: 2D Pocket.....	51
Figura 43: Trace.....	51
Figura 44: 2D Contour.....	52
Figura 45: Maquinação completa - Garrafeira	52
Figura 46: Modelo poliestireno garrafeira; Fotos: Estrela Nunes	52
Figura 47: Produção Garrafeira em contraplacado.....	53
Figura 48: Setup Sheet e Código G Garrafeira	53
Figura 49: Protótipo Final Garrafeira.....	54
Figura 50: Produção Digital Revestimentos	54
Figura 51: Protótipo Cadeira Idoso	55
Figura 52: Projeto Joalheria	56
Figura 53: Projeto peça MDF	56
Figura 54: Projeto Colher de Pau	56
Figura 55: Projeto Banco Doméstico	57
Figura 56: Projeto Candeeiro.....	57
Figura 57: Projeto Revestimentos em Gesso	58
Figura 58: Projeto Design ESART.....	58
Figura 59: Projeto Expositor de mesa para Flyers	59
Figura 60: Projeto de Puxadores.....	59
Figura 61: Projeto laminado de madeira	59
Figura 62: Projeto Cadeira de Idoso	60
Figura 63: Conjunto Redes Sociais	60
Figura 64: Página EsartProjectFactory LinkedIn	65
Figura 65: Lenco L75	66
Figura 66: Desenhos Lenco 75	66
Figura 67: Desenho de estudo.....	67
Figura 68: Desenho camadas.....	68
Figura 69: Desenho Técnico Base Gira Discos	68
Figura 70: Setup Sheep	69
Figura 71: Ficheiro para maquinação 3 e 4.....	70
Figura 72: Ficheiro para maquinação 5 e 6.....	70
Figura 73: Produção do modelo do Gira discos.....	71
Figura 74: Soluções de Materiais para a base de gira discos.....	71
Figura 75: Logotipo ReciclARTE.....	73
Figura 76: Financiadores ReciclARTE	73
Figura 77: Cofinanciadores ReciclARTE.....	73
Figura 78: Investidores Sociais ReciclARTE	73
Figura 79: Logotipo ASTA	75
Figura 80: Resíduos.....	77
Figura 81: “Homer Simson” Bruno Lefèvre-Brauer	77
Figura 82: “Albert Einstein” Jane Perkins.....	77
Figura 83: “Obama” Jason Mecier.....	78

Figura 84: Sequência Tom Deininger	78
Figura 85: Análise Composição.....	79
Figura 86: Painel simples, painel com composição, painel empilhado	80
Figura 87: peças painel	81
Figura 88: Sistema de Encaixes Painel.....	81
Figura 89: Sequência de construção do painel	82
Figura 90: Construção dos painéis	82
Figura 91: "Beijo" em desenvolvimento nas oficinas da ESART	83
Figura 92: Tarefas Painel	83
Figura 93: Transformação de Resíduos.....	84
Figura 94: Desenvolvimento do painel de estudo	84
Figura 95: Sequência do processo "O beijo"	85
Figura 96: Planificação ReciclARTE	86
Figura 97: Apresentação Power Point	87
Figura 98: Tarefas para construir o painel.....	89
Figura 99: Código QR ReciclARTE.....	91
Figura 100: Catálogo Digital:	91
Figura 101: Fotos Desenvolvimento Painéis	93
Figura 102: Fotos Finais painéis	100
Figura 103: Painel final "O beijo"	101
Figura 104: Texturas Valchromat	103
Figura 105: Equipamentos em Valchromat	103
Figura 106: Processo Contraplacado.....	104
Figura 107: Tipos de Contraplacados	106
Figura 108: Soluções de Encaixe	107
Figura 109: Casos de Estudo Contentores.....	108
Figura 110: Maquetes de estudo	110
Figura 111: Opção 1	110
Figura 112: Opção 2	111
Figura 113: Opção 3	111
Figura 114: Desenho da curva	112
Figura 115: Esquema Geométrico	112
Figura 116: Opção 3	112
Figura 117: Gravações a Laser nos Contentores.....	114
Figura 118: Suportes em valchromat.....	115
Figura 119: Encaixe Lateral	115
Figura 120: Rebaixo para base	116
Figura 121: Encaixe base com laterais.....	116
Figura 122: Rebaixos para pés.....	116
Figura 123: Ensaios de encaixes	117
Figura 124: Contentor A e B.....	117
Figura 125: Desenho de estudo ranhuras dos suportes	118
Figura 126: Suportes para Contentores A e B.....	119

Figura 127: Contentor C e D.....	119
Figura 128: Suportes para Contentores C e D.....	120
Figura 129: Contentor E e F	121
Figura 130: Suporte para contentor E	122
Figura 131: Contentor G	123
Figura 132: Interior Contentor G.....	124
Figura 133: Produção Digital dos Contentores	125
Figura 134: Montagem dos Contentores.....	125
Figura 135: Foto Contentor A e B	126
Figura 136: Foto Contentor C e D	126
Figura 137: Foto Contentor E.....	127
Figura 138: Foto Contentor F	127
Figura 139: Contentor E e F em uso.....	127
Figura 140: Contentor C, D e E em uso	128
Figura 141: Contentor G	128
Figura 142: Pormenores Contentores.....	129
Figura 143: Contentores em ambiente	129
Figura 144: Casos de Estudo utensílios.....	135
Figura 145: Desenho de percurso utensílios.....	136
Figura 146: Desenho de estudo perfis e cabos	137
Figura 147: Modelo de estudo em poliestireno.....	137
Figura 148: Desenho 2D para estudo de geometria	137
Figura 149: Vistas Utensilio	138
Figura 150: Evolução da geometria da ferramenta e vista de frente.....	138
Figura 151: Tamanho Utensilio A e B.....	139
Figura 152: Pormenor e utilização dos utensílios.....	139
Figura 153: Prototipagem 3D print.....	140
Figura 154: Foto dos protótipos finais dos utensílios para lixar perfis.....	141
Figura 155: Casos de estudo superfícies de lixa.....	141
Figura 156: Montagem das placas.....	144
Figura 157: Foto dos protótipos das placas para lixar superfícies;.....	144
Figura 158: Conjunto Contentores	145
Figura 159: Conjunto de Contentores com Utensílios	145
Figura 160: Fases do Descortiçamento	149
Figura 161: Utilização da cortiça	149
Figura 162: Reverberação do som.....	150
Figura 163: Características das superfícies	151
Figura 164: Efeito refração.....	151
Figura 165: Painel Acústico de chão.....	152
Figura 166: Painel Acústico de Teto	152
Figura 167: Painel Acústico de parede	152
Figura 168: Desenho de estudo de geometrias para painéis	154
Figura 169: Desenvolvimento de painéis tipo A.....	154

Figura 170: Painel A antigo	155
Figura 171: Painel tipo A atual.....	155
Figura 172: Painel A em espaços interiores	155
Figura 173: Inspiração painel tipo C.....	156
Figura 174: Desenhos de estudo para painel tipo C	156
Figura 175: Maquetes de estudo painel tipo C	156
Figura 176: Pormenor encaixe – peças a cutelo.....	157
Figura 177: Aplicação em espaço - Painel C.....	157
Figura 178: Desenho para corte a laser de painel C e A.....	158
Figura 179: Corte a laser dos painéis	158
Figura 180: Ficheiro para corte das estruturas a partir do Autocad	158
Figura 181: Montagem dos painéis	159
Figura 182: Sequência de montagem	159

Índice de tabelas

Tabela 1: Produção Analógica e Digital	14
Tabela 2: Operações Fusion 360	20
Tabela 3: Regras de Segurança CNC.....	21
Tabela 4: Preparação Corte CNC - Fusion 360.....	21
Tabela 5: Preparação Corte CNC – Autocad	21
Tabela 6: Otimização de processos de maquinação.....	23
Tabela 7: Problemas e Causas de maquinação	24
Tabela 8: Tipo de aresta - fresa.....	28
Tabela 9: Tipo de cabo - fresa.....	28
Tabela 10: Preparação corte laser.....	29
Tabela 11: Preparação Impressão 3D	31
Tabela 12: Tarefas sintetizadas	43
Tabela 13: Descrição e localização das tarefas.....	45
Tabela 14: Regras para produção no laboratório CNC.....	47
Tabela 15: Fragmento de mapa CNC	47
Tabela 16: Redes Sociais	62
Tabela 17: Grão de lixa.....	131
Tabela 18: Tom de Lixas.....	131
Tabela 19: Tipos de lixa e utensílios.....	133
Tabela 20: Máquinas portáteis para desbaste	134
Tabela 21: Materiais com boa absorção acústica	151

Glossário

Arte | ar·te | n. f.

1. Capacidade ou habilidade para a aplicação de conhecimento ou para a execução de uma ideia aliada ao engenho;
2. Conjunto dos meios pelos quais é possível obter a realização prática de algo;
3. Expressão de um ideal estético através de uma atividade criativa.¹

Briefing – Termo utilizado para descrever um documento ou um conjunto de orientações/necessidades e objetivos de um determinado projeto. Resumo e guia de projeto.

qr-code- QR, do inglês *Quick Response*, são códigos que quando feito os seus scans através da câmara do telemóvel redireciona o utilizador para um conteúdo interativo.

Reciclagem - | re·ci·cla·gem | n. f.

1. Tratamento de resíduos ou materiais usados, de forma a poderem ser reutilizados ou transformados em novas matérias-primas e novos produtos;
2. Repetição do tratamento aplicado a uma substância, de forma a melhorar as suas propriedades ou a completar a sua transformação;
3. Transformação de uma substância ou de um material já usado para uma nova utilização;²

Reutilizar | reu·ti·li·zar | v.t.

1. Utilizar novamente;
2. Dar outra utilização a algo;
3. Aproveitar materiais que já foram utilizados para nova utilização;³

Software – É a parte lógica do computador, os programas. O conjunto de instruções que comanda o funcionamento do computador. Cada atividade corresponde um programa, que precisa estar na memória do computador ou ser transferido para ela.

Standard- Standard é referente a um padrão, um modelo, uma norma.

¹ "**arte**", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, <https://dicionario.priberam.org/arte> - consultado em 16-07-2021

² "**reciclagem**", em Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, <https://dicionario.priberam.org/reciclagem> - consultado em 16-07-2021

³ "**reutilizar**", em Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, <https://dicionario.priberam.org/reutilizar> - consultado em 16-07-2021

Lista de Abreviaturas, siglas e acrónimos

CAD- Computer Aided Design ou Desenho Assistido por Computador. Software que permite a automatização de um conjunto de atividades 2D e 3D;

CAM – Computer Aided Manufacturing ou conjunto de aplicações que possibilitam a automatização de processos de produção;

CNC – Computer Numeric Control ou Controle Numérico Computorizado;

DME – Design de Mobiliário e Equipamento;

DWG – Drawing - formato de ficheiro nativo para o software AutoCAD;

DXF – Drawing Exchange Format;

ESART – Escola Superior de Artes Aplicadas;

EST – Escola Superior de Tecnologias;

IPCB- Instituto Politécnico de Castelo Branco;

L- Licenciatura;

M- Mestrado;

MDF- Medium Density Fiberboard;

mm- Milímetros;

MOP – Materiais e Oficina de Produção;

MOPAD – Materiais e Oficina de Produção Aplicado ao Design;

PLA – Ácido Polilático;

RGB- É o conceito que costuma ser usado em referência a um modelo cromático que consiste em representar cores diferentes a partir da mistura destas três cores primárias;

STL – Standard Tessellation Language;

PARTE I - Enquadramento

1. Introdução

O presente relatório reflete o estágio curricular no âmbito do Mestrado de Design de Interiores e Mobiliário, da Escola Superior de Artes Aplicadas, inserida no Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Este estágio teve lugar na Escola Superior de Artes Aplicadas, no departamento de oficinas de design EsartProjectFactory que estão localizadas na Escola Superior de Tecnologia. O estágio ocorreu entre os dias 28 de setembro de 2020 e 30 de julho de 2021.

Foi proporcionado, através deste estágio, não só uma experiência enriquecedora que possibilitou a aquisição de novos conhecimentos, como também a aplicação na prática de outros já existentes. Ao longo do documento, são abordadas as várias temáticas relacionadas com a realização do estágio, os seus benefícios e atividades desenvolvidas. A nível estrutural, o trabalho encontra-se organizado e dividido em quatro capítulos referentes ao estágio e ao seu enquadramento.

No Capítulo I procede-se à introdução ao documento, abordando questões como os objetivos do estágio e o estado da arte.

No Capítulo II realiza-se um enquadramento e contextualização do âmbito de estágio: a instituição, a abordagem, o tipo de projetos e atividades que são criadas e desenvolvidas no local em questão.

No Capítulo III são expostas e explicadas as atividades de estágio, abordando também a metodologia de trabalho da instituição. Para além da sua explicação, todas as atividades são ilustradas com projetos práticos, desenvolvidos enquanto elemento da equipa de trabalho.

Para finalizar, no capítulo IV, são apresentados seis projetos diferentes. Este capítulo foca-se em projetos que foram acompanhados e desenvolvidos de uma forma mais aprofundada. Cinco dos projetos são de equipamento sendo o restante no âmbito pedagógico.



Figura 3: Esquema de Atividades
Fonte: Estrela Nunes

1.1. Justificação

Períodos após a conclusão da licenciatura existia a vontade, aliada à curiosidade, de experienciar, arriscar e ter novos desafios, novas vivências e aprendizagens.

Inesperadamente, a escolha de realização de estágio curricular deu origem à decisão da candidatura ao mestrado.

A EsartProjectFactory foi, desde o início, apontada como o local desejável para a realização do estágio dada a diversidade de trabalhos e tarefas, a exploração de várias áreas de interesse e pelo facto de já existir uma ligação e admiração pelo trabalho desenvolvido nestas instalações, desde anos anteriores, como aluna.

A decisão do local de estágio resultou da aspiração pelo ensino, mas acima de tudo, pela prática de aprender, partilhar conhecimento e ajudar o próximo. Paralelamente ao que foi referido, aprender e ter contacto com as tecnologias digitais, trabalhar com as máquinas, melhorar as aptidões a nível das tecnologias analógicas e de colocar tudo isso em prática, também passava por um interesse e ambição.

Em resumo, esta opção foi instigada pela vontade de ter uma experiência com o departamento da EsartProjectFactory e do que isso poderia proporcionar, podendo assim alargar as minhas competências e conhecimentos.

Pretende-se que, ao concluir este percurso académico, a estagiária esteja apta para manipular tanto máquinas referentes às tecnologias analógicas como às digitais e conseguir dar apoio aos alunos e às suas necessidades.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivos Gerais

O objetivo geral consiste em conseguir, no âmbito de estágio, intensificar e aprofundar conhecimentos já adquiridos ao longo do percurso académico e contribuir a nível de conhecimento não apenas pessoal, mas também para o local de estágio.

Coincidentemente, e de um modo geral, tenciona-se dar resposta às diferentes necessidades e desafios que advêm do mundo profissional, no contexto da prática.

1.2.2. Objetivos Específicos

No seguimento dos objetivos gerais, apresentam-se como objetivos específicos:

- Adquirir e aprofundar conhecimentos acerca do design de equipamento e mobiliário;
- Aliar conhecimentos teóricos e práticos aos procedimentos de conceção de um projeto;
- Adquirir e aprofundar conhecimentos acerca das tecnologias digitais;

- Aprender os programas de tecnologias digitais;
- Melhorar a utilização das máquinas das oficinas analógicas;
- Explorar processos criando novas experiências;
- Aprofundar o conhecimento sobre os materiais e equipamentos utilizados nas oficinas;
- Demonstrar a fusão propícia entre as novas tecnologias e as tecnologias analógicas;
- Adquirir competências no manuseamento e na interpretação dos resultados;
- Complementar e consolidar a informação já existente;
- Aprender noções pedagógicas;
- Compreender a metodologia do local de estágio escolhido e aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do estágio;
- Ingresso no mercado de trabalho.

Mediante a realização de diferentes tarefas ao longo do estágio, na generalidade, será possível assegurar que os diversos objetivos traçados foram executados e concluídos.

2. Enquadramento Teórico

2.1. Conceito de Design

De acordo com o dicionário online de língua portuguesa “Infopédia”, o design traduz-se como sendo “uma disciplina que tem por objetivo a criação de objetos ou produtos cuja forma se adequa o mais perfeitamente possível à função para que se destinam, conciliando critérios estéticos, técnicos, etc.”; “o aspeto exterior de um objeto, a sua configuração física”; “um plano, um projeto, uma criação”.

Design é uma palavra de origem inglesa originária de *desígnio* (*as-eraaviatum*) que em latim significa designar, indicar, representar, marcar, ordenar. O sentido de design como em português tem desígnio: projeto, plano, propósito que compreende a prática do design numa perspetiva de faculdade humana de ação. Por outro lado, num sentido mais intelectual, a prática do design traduz-se pela capacidade racional do ser humano para planear e imaginar o processo de criação. Essas duas vertentes complementares do design exigem, aos criadores do produto, um domínio de capacidades teórico-práticas e reflexivas que permitem a conceção de soluções inteligentes, eficazes e criativas.

O design tem assumido um papel influente, e cada vez mais evidente, para a sociedade. Diretamente ligado à resolução de problemas, este processo requer no seu desenvolvimento a capacidade de agir e refletir de forma responsável e inovadora.

É considerado multidisciplinar pois engloba diversas áreas de conhecimento e necessita de diferentes experiências para designar o processo de criação. Tem como objetivo primordial a resolução de problemas através de soluções materializadas sob

a forma de produtos, sistemas ou serviços que procuram satisfazer as necessidades humanas.

2.2. Interface no contexto de Design

O conceito de design tem vindo a evoluir, no entanto, devido aos avanços tecnológicos, esse processo acentuou-se a partir do século XX, pois começou a haver a possibilidade de criar produtos inovadores. Bonsiepe afirma que a procura por designers é cada vez maior principalmente devido ao rápido desenvolvimento das tecnologias de informação e à necessidade de se dar atenção aos fatores humanos.

Atualmente, o design estimula a interação entre utilizador e o produto, o que faz com que o domínio do design seja o domínio da interface. Pelas palavras de Bonsiepe, *“pode-se considerar um domínio em que é estruturada a interação entre utilizadores e ferramentas, tanto ferramentas físicas e instrumentais na forma de produtos, quanto artefactos semióticos na forma “.*

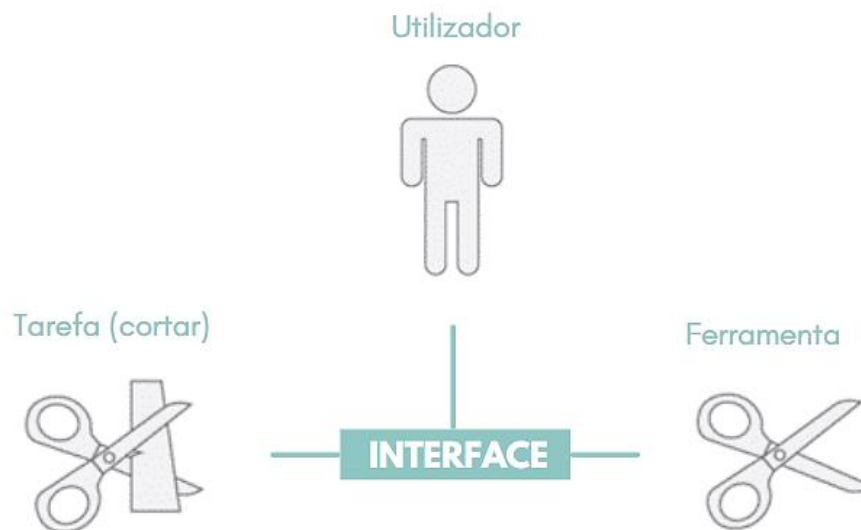


Figura 4: Diagrama ontológico Bonsiepe
Fonte: Estrela Nunes com referência no diagrama original

Este diagrama é composto por três pontos principais, sendo eles o usuário, a ferramenta e a ação, unidos por uma categoria central, a interface.

Desse modo apresenta-se:

- Utilizador: tem a necessidade de realizar uma determinada tarefa;
- Ferramenta: necessária para o utilizador realizar uma função;
- A tarefa: ação que o usuário quer cumprir.

Está assim esquematizado que o utilizador pretende praticar uma determinada ação/tarefa e necessita de um utensílio para terminar a sua ação. *“Aqui aparece a*

questão de como se podem ligar, até formar uma unidade, estes três elementos tão heterogêneos: o corpo humano, o objetivo de uma ação e um artefacto (...)” (BONSIEPE, 1999, pág.17). A essa ligação dá-se o nome de interface, que *“não é um objeto, mas sim um espaço onde se articula a interação entre o corpo humano, a ferramenta (...) (e) a ação”* (BONSIEPE, 1999, pág.17). Assim, a interface é o conjunto de características que permitem a satisfação das necessidades do utilizador.

2.3. Ensino do Design

O termo pedagogia significa a arte e ciência de educar e é frequentemente usado como sinónimo de ensinar. O modelo pedagógico prioriza um tipo de educação centrado no professor, na medida em que este assume a responsabilidade pelas decisões acerca daquilo que deve ser aprendido, como vai ser aprendido e quando vai ser aprendido. Neste contexto, é importante distinguir a pedagogia e a didática. A pedagogia é a ciência que estuda a educação e a didática é a disciplina, ou conjunto de técnicas, que facilitam a aprendizagem. A didática é, desta forma, uma disciplina dentro da pedagogia.

No caso do design, o princípio básico é potencializar o processo de construção de conhecimento. Nesta perspetiva, cada solução de design representa a busca de equilíbrio entre interesses e necessidades não só do professor e do aluno, mas também das instituições educativas.

É relevante dizer que o design centra-se em projetos e essa prática, em situações de ensino/aprendizagem, possibilita aos designers lidar com problemas complexos, pois a metodologia aplicada pelos docentes não recorre a ensinamentos teóricos e matemáticos, mas sim à prática de projeto. Os projetos serão sempre diferentes, mas cabe ao ensino disponibilizar metodologias que se adaptem aos vários projetos.

Citando Bonsiepe (1997, pág.21), o *“Design é o domínio no qual se estrutura a interação entre o usuário e o produto, para facilitar ações efetivas. Assim, acredito que através de um trabalho interdisciplinar entre Design e Educação pode-se construir uma sociedade melhor, com mais oportunidades para os futuros cidadãos.”*

O desenvolvimento de projetos e as atividades de design também podem ser caracterizados como processos geradores de conhecimento, pois frequentemente fazem uso da pesquisa. Além de revelar uma relação entre o ensino e a pesquisa, a interdisciplinaridade pode esclarecer as diferenças entre a pesquisa pura e a pesquisa aplicada, entre a teoria e a prática, onde surgem novos conhecimentos a partir do domínio e confronto com os existentes.

É importante salientar que a atitude interdisciplinar estabelece uma nova relação entre docentes e discentes e que são pertinentes ao ensino do Design:

- Não há hora nem data específica para se aprender. O ensino e a aprendizagem

excedem os limites e horários das aulas e ultrapassam os espaços físicos da escola;

- O conhecimento é uma totalidade. É apreendido individualmente, mas o todo é muito mais do que a soma das partes;
- O ensino e a aprendizagem tornam-se significativos quando inseridos no projeto de vida daquele que aprende.

O professor deve compreender, transformar, representar, selecionar, adaptar, ensinar, avaliar, refletir e obter novas maneiras de compreender. Apresenta-se, na ilustração a seguir, a proposta de modelo conceitual para análise de projetos no âmbito da linha de pesquisa Design em Situações de Ensino-aprendizagem, inspirado no modelo de Sulman (2008)⁴:

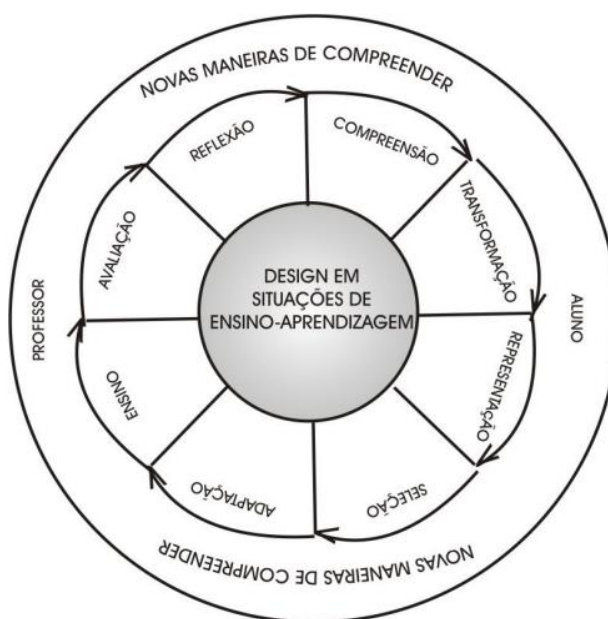


Figura 5: Modelo Conceitual para análise em situações de ensino-aprendizagem

2.4. Metodologias do Projeto

No desenvolvimento de um projeto existem estratégias que cooperam para alcançar objetivos, formando assim metodologias. Ao longo do tempo, no âmbito do design, teóricos e designers têm sugerido diversos métodos, de modo a assistir o designer com a finalidade de tornar o percurso projetual mais simples e operacional.

Estas dedicam-se aos estudos de investigação, análise e descrição do problema e criação e verificação da solução através de organização, técnicas e ferramentas. São cada vez mais exigentes os problemas encontrados para o desenvolvimento de um projeto, tornando-se inadequado resolvê-los de forma intuitiva e, por esse motivo, recorre-se a uma metodologia de projeto, proporcionando a organização das ideias e a

⁴ Disponível em: SHULMAN, Lee S. "Paradigmas y Programas de Investigación en el Estudio de la Enseñanza: Una Perspectiva Contemporánea", en WITTRÖCK, Merlin C. (ed.): La Investigación de la Enseñanza, I. Enfoques, Teorías y Métodos, Barcelona: Paidós, 1986.

cronologia do projeto. Desta forma, é possível observar prazos e o cumprimento dos mesmos, previne-se e evitam-se erros, possibilitando compreender e definir com eficácia um problema, na procura de soluções apropriadas e criativas.

Assim, para a realização dos projetos apresentados neste relatório, seguiu-se um método baseado na metodologia do designer e artista Bruno Munari. Esta é adequada ao processo de criação de design de produto, sendo, no entanto, aplicável às restantes áreas do design.

Com a aplicação deste método, é exposto um fio condutor que acompanha e justifica toda a evolução projetual, desde a definição do problema, passando pela fase criativa até à solução. Munari afirma que projetar é fácil quando se sabe o que fazer.

Conforme exposto na figura 6, segundo este designer, a metodologia está dividida em 12 etapas (Munari 1981, pág.65). O designer segue sempre o mesmo método de trabalho, onde começa por identificar um problema, recolhe e analisa os dados e, posteriormente, segue com o processo criativo, decorrendo pela escolha dos materiais e das tecnologias, pela criação dos primeiros modelos de experimentação, pelo desenvolvimento do modelo, verificação do mesmo e criação de desenhos construtivos até atingir a solução final.



Figura 6: MUNARI - Das coisas nascem coisas

Fonte: Adaptação de Estrela Nunes

Dando início à operação de “Levantamento de Dados”, Munari denomina como “Problema” a primeira etapa e expõe que o “*problema do design resulta de uma necessidade*” (Munari, 2008, pág.39). Esta etapa surge de uma necessidade e existem vários indicadores de como resolver o problema. Logo a seguir, ocorre a “Definição do Problema” em que, como o próprio nome indica, define-se o problema, detetam-se os pontos a percorrer e o tipo de solução que se pode atingir.

Dá-se como terceira etapa os “Componentes do Projeto”, e segundo o designer acima indicado (Munari, 2002), “*qualquer que seja o problema, pode-se dividi-lo em seus componentes. Essa operação facilita o projeto, pois tende a pôr em evidência os pequenos problemas isolados que se ocultam nos subproblemas.*” Pode-se dizer que esta ação divide o problema em diferentes componentes - considera-se componentes como todos os elementos que formam o problema.

Após determinar os componentes que constituem o problema, é necessário que o designer obtenha dados referentes a cada componente e analise-os. Essa fase está nomeada como “Coleta e Análise de Dados” e refere-se à pesquisa, que abrange a exploração e organização de conteúdos, possibilita uma análise aprofundada dos mesmos e que potencializa o desenvolvimento de conexões/relações entre os componentes.

Numa fase seguinte, identificada como “Geração da Proposta”, dá-se início à “Criatividade”. Nesta etapa da metodologia constroem-se painéis semânticos que sintetizam os dados coletados e analisados nas etapas anteriores, ou seja, que leva em consideração todas as possibilidades para se chegar a uma solução.⁵

A etapa de “Criatividade” pode ser definida e delimitada como aquela onde se apresentam referências, estudos e onde se estabelecem conexões dos dados coletados e analisados numa linguagem gráfica. Segue-se a etapa dos “Materiais e Tecnologias”. Nesta etapa procura-se identificar novamente a coleta de dados, agora relativo a materiais, processos de fabricação, tecnologias disponíveis e custos referentes. Na etapa de “Experimentações”, Munari potencializa a descoberta de novas aplicações de materiais, de técnicas ou de instrumentos. Na prática, a etapa de experimentação acontece para se obter outros dados que permitam estabelecer relações úteis ao projeto, partindo da descoberta de novas técnicas que podem conduzir a rumos mais adequados para o projeto. Esta etapa conduz a geração de informações que podem levar à indicação de novas opções e à definição das melhores alternativas.

Em desfecho desta operação, surge a etapa “Modelo”, estipulada por informações que levam à construção de modelos - são realizados para demonstrar as possibilidades de materiais ou técnicas a serem utilizadas.

⁵, <https://docplayer.com.br/3597843-Metodologia-de-projeto-de-bruno-munari-aplicada-ao-design-de-superficie-de-moda-bruno-munari-s-design-methodology-applied-in-surface-design-fashion.html> [consultado em 10-08-2021].

Chegando à fase de “Avaliação de Propostas”, a única etapa que ocorre é a da “Verificação” onde se verificam os modelos anteriormente produzidos, através da análise e testes junto do público-alvo⁶. É aqui que, a partir dos resultados, faz-se uma análise dos resultados da pesquisa para identificar possíveis modificações e ajustes de melhoria do modelo, observam-se as falhas e corrigem-se as mesmas. Nesta etapa também são verificadas as questões relacionadas com custos e viabilidade de produção.

Em desfecho desta metodologia de projeto sucede a operação de “Realização e Implementação”, onde está incluída a fase de “Desenhos de Construção”, que comunica as informações necessárias para a execução do projeto. Preparam-se os desenhos rigorosos onde estão representadas todas as informações necessárias à realização do protótipo final. Os desenhos de construção servem para comunicar todas as informações de maneira clara e legível para a materialização do protótipo. E, por último, apresenta-se a etapa “Soluções” que é uma síntese de dados levantados ao longo de todo o processo e que envolve fases distintas. Caracteriza-se como o melhor resultado aos objetivos propostos; é a obra resultante de diversas áreas agregadas em torno do objetivo principal, sendo que atende ao problema definido, adequado ao cenário onde está inserido.

⁶ Grupo de pessoas a que se dirige determinado produto, serviço ou mensagem. Em Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2021, <https://dicionario.priberam.org/P%C3%9ABLICO-ALVO> [consultado em 29-08-2021].

2.5. Produção

2.5.1. Produção Analógica

O Design é um componente fundamental no desenvolvimento de produtos e sistemas, que procura, durante o desenvolvimento de projetos, ferramentas, técnicas e materiais que o auxiliem na prática da inovação e eficácia de produção.

Na produção analógica pode afirmar-se que, ao nível de projeto, são adotadas técnicas mais simples embora competentes. Parte de um conjunto de métodos que são conjugados num processo expedito e convencional, dado que o ritmo de exploração de conceitos é um processo ágil que vem facilitar os processos seguintes.

Numa fase de desenvolvimento do projeto, a criação de modelos e protótipos é uma etapa imprescindível, pois permite que os profissionais, durante as fases de desenvolvimento de um produto, consigam materializar e testar uma ideia. Por norma são utilizados materiais simples que estejam à disposição, como cartão e cola, reduzindo assim o custo de testagem e avaliação. Esta etapa tem como objetivo comparar diversas técnicas de prototipagem de forma analógica, executadas manualmente, utilizando e classificando variadas técnicas e materiais e levando em consideração critérios já mencionados anteriormente como o custo, tempo de execução, nível de dificuldade, entre outros. Ainda assim, existe facilidade em testar peças parciais com foco apertado em questões funcionais, possibilitando soluções eficazes e eficientes. Desta forma, numa fase posterior como a da prototipagem, é possível, num curto espaço de tempo, efetuar ajustes em tempo real, o que contribui para a resolução sequencial de problemas.

Na fase de produção, a existência de menos máquinas especializadas reduz o custo de manufatura e, decorrente disso, a praticabilidade é favorecida em formas e volumetrias simples agilizando assim procedimentos de manufatura.

2.5.2. Produção Digital

A partir de um conjunto de ações e conhecimentos que se tem vindo a desenvolver ligados à cultura e produção, com o propósito de melhorar a qualidade dos equipamentos, pode afirmar-se que, atualmente, a área da produção digital é a área em maior evidência e com maior potencial de contribuição para o design.

Atendendo à área digital, esta refere-se a todas as formas de comunicação, sistemas inerentes da nova era, onde tudo tem um modo sistemático de ser. Neste caso, o uso de ferramentas digitais *“abriu novas oportunidades à realização de formas mais complexas que, até recentemente, eram dispendiosas e difíceis de desenhar, produzir e montar por meios de construção tradicionais”* (Kolarevic, 2003 pág. 3).

A produção digital recorre à computação, pois é através do computador que é elaborada toda a programação prévia da produção. Dispõe-se das máquinas para executarem, de forma rigorosa, a maquinação (corte) de peças, sendo que os

computadores controlam o movimento das máquinas-ferramenta a partir de aplicações de controlo numérico (CN) de grande exatidão.

Como referido, o designer faz uso de modelos e protótipos que, para além da materialização de ideias, auxiliam-no durante o projeto. Os protótipos permitem a interação não só com a equipa, mas também com o utilizador, o que faz com que sejam cometidos menos erros ao longo do processo de desenvolvimento. Assim, ao construir um modelo, o designer tem a possibilidade de testar uma ideia ou forma e corrigir qualquer eventual erro em qualquer fase do projeto. Tal é considerada uma das grandes vantagens da produção digital pois garante rigor e precisão, tanto em modelos como em produção, permitindo a replicação de peças e de processos e facilitando a realização de alterações, recorrendo ao sistema de modelação paramétrica (orientada por parâmetros).

Por outro lado, a produção digital veio fazer uma aproximação à realidade a partir de simulações virtuais da forma e dos materiais. Atualmente, é possível prever o que se vai produzir a partir de softwares dedicados, acompanhando todas as fases inerentes ao fabrico, incluindo os subprocessos que são executados sequencialmente de forma a materializar o produto final.

O uso de máquinas controladas pelo computador é cada vez mais frequente e a contratação de colaboradores é menos necessária - a fadiga humana acaba por ficar escassa e isso permite uma maior produção. Em alternativa, é necessário haver um acompanhamento e assistência face à evolução das novas tecnologias, concebendo assim o acesso através de contínuas formações atualizadas, com o objetivo de inovar competências de operabilidade dos meios digitais de produção. Esta formação especializada é um meio que permite fazer evoluir as competências informais dos profissionais numa empresa e que promove uma transmissão de conhecimento entre os mesmos.

2.5.3. Produção Analógica e Produção Digital - Análise comparativa

O uso de novas tecnologias e processos digitais não invalida, nem substitui, o papel importante desempenhado pelos processos analógicos, tanto nas fases iniciais como no desenvolvimento de um determinado projeto e nas restantes etapas que antecedem a produção. No entanto, a utilização da tecnologia digital carece de determinados processos e, dessa forma, necessitam de competências específicas. Existem alguns processos que são executados com maior precisão, rapidez e eficiência de forma digital. A intervenção humana é constante em ambas as partes e pode afirmar-se que estas se complementam, pois na produção de um determinado equipamento pode e deve adotar-se os métodos mais eficientes, sendo que em alguns casos pode haver a necessidade de combinar os dois (digital e analógico). Estando os avanços tecnológicos em constante transformação, começa-se a verificar, de forma gradual, uma transição dos sistemas analógicos para os sistemas digitais correspondentes.

Foram os designers que começaram a dar resposta a este mundo cada vez mais digital, certificando-se que os produtos e serviços são úteis e utilizáveis de uma forma quase invisível, facilitando a relação entre humanos e máquinas, se possível de uma forma atraente e divertida (Saffer, 2007).

Confrontando estes dois tipos de produção, irá depender do projeto em si para adaptar a melhor forma de produção. Desta forma, foi elaborada a tabela 1 que sintetiza, de forma comparativa, as valências de cada tipologia de produção ao longo do processo de desenvolvimento projetual e que veio dar origem à criação de uma análise favorecida pela distinção entre ambas as produções.

A produção digital tem um grande impacto na sociedade com a sua velocidade, precisão e com a capacidade de aproximação ao real através da representação analítica, como modelos em 3D, que simulam com grande rigor os materiais e formas que posteriormente vão definir a qualidade dos elementos produzidos. Estes aspetos são capazes de uma produtividade eficiente com reduzida mão de obra. Em consequência, a produção digital veio afastar a produção analógica e os métodos tradicionais de transformar. Cada vez se torna mais escassa a ação direta do humano sobre a matéria, através de técnicas específicas e uso de ferramentas manuais, visto que é um ofício mais exigente e inseguro em comparação com a tecnologia computacional, que consegue empregar projetos na área da marcenaria utilizando apenas uma máquina e um colaborador.

No entanto, um operador de produção digital deve ter competências específicas para trabalhar e as diferenças existentes entre as duas produções obrigam a que a sua formação seja atualizada, periódica e contínua, de modo a acompanhar a evolução das tecnologias. Porém, não é fácil haver formações eficazes e rápidas que transcendam a necessidade de trabalhadores na indústria. Isto tornou-se uma fragilidade (...) *reside no facto de não se tratar de um meio utilizável para as tecnologias mais recentes. É preciso tempo entre o momento em que uma tecnologia emerge e aquele em que uma oferta de formação se pode desenvolver*⁷. Por este motivo, por vezes, tem-se como opção a contratação de especialistas ao invés de formar um colaborador já existente na empresa. Esta opção torna-se benéfica, pois permite um bom e ágil acesso a todo o aspeto informal da tecnologia, evitando o tempo de formação de um especialista interno para recrutar um já especializado.

Em contrapartida, na produção analógica, por norma, uma parte dos conhecimentos dos colaboradores não é formalizada em documentos ou em bases de dados. Estes conhecimentos informais são interiorizados com a experiência das pessoas, o que pode ser considerado demasiado precário ou pouco preciso. Acontecimentos como os enumerados a seguir podem contribuir para este tipo de conhecimento:

- Métodos de trabalho;
- Impressões e sensações;

⁷ Panorama das modalidades e acesso às tecnologias. pág. 123

- Experiências anteriores;
- Ensaios/erros de afinação de novos processos ou produtos.

Noutro ponto de vista, também existem inconvenientes inerentes à produção analógica: a qualidade formal e precisão dimensional irão depender das capacidades do operador e por melhor profissional que exista, não é possível a produção extensa de peças iguais. Na produção digital usam-se poucas máquinas e é possível a replicação de peças em quantidade, no entanto este tem um elevado gasto em valor de máquinas e de energia. Para além disto, em dissemelhança com a produção analógica, na digital exige-se a preparação prévia dos materiais a serem manipulados, pois estes precisam de estar calibrados e ajustados tendo em conta o projeto e, particularmente, os limites dimensionais das máquinas.

Comparativamente a técnicas de prototipagem manual e a sua importância para o design, sintetiza-se que modelos digitais e analógicos devem coexistir dentro das metodologias de projeto. No entanto, isso deve ocorrer sem que se confunda a função de cada um deles, pois, enquanto protótipos palpáveis, permitem testes físicos, de interação e que digam respeito à composição formal.

Por outro lado, os modelos digitais, embora alguns programas permitam testes das suas características mecânicas, ainda não permitem testes de usabilidade, apesar de serem mais rapidamente produzidos. Concluindo, podem ser produzidos modelos funcionais nas máquinas de prototipagem rápida, por adição ou remoção de material. No entanto, é importante referir que entre materiais mais simples e mais complexos, existe uma multiplicidade de técnicas e procedimentos que permitem a devida qualidade num determinado projeto.

	TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO ANALÓGICA	TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DIGITAL	TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO ANALÓGICA	TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DIGITAL
	PONTOS FORTES		PONTOS FRACOS	
PROJETO FASE DE IDEIAÇÃO	Celeridade de exploração de conceito;	Rapidez na procura; Informação atualizada;	Uso de mais máquinas;	Uso de menos máquinas; Máquinas mais caras disponíveis;
DESENVOLVIMENTO PROJETUAL	Construção rápida; Precisão; Facilidade em fazer protótipos parciais;	Aproximação à realidade a partir de simulações de formas e materiais;	Projetos menos desenvolvidos em termos de forma e volumetria; Materiais de construção expedita;	Carece de especialização específica;
PROTOTIPAGEM TESTE E AVALIAÇÃO	Custo reduzido dos materiais; Rapidez em fazer ajustes em tempo real;	Rapidez e rigor; Facilidade em alterações estruturais;	Qualidade formal e precisão dimensional depende do operador;	Perdem-se as práticas manuais; Obrigatoriedade prévia de preparação de materiais;
PRODUÇÃO FABRICAÇÃO EM SÉRIE	Menor custo em máquinas especializadas; Rapidez em processos simples Adaptabilidade de produção em pequenas séries Acabamentos dependentes de trabalho manual;	Maior produção e precisão; Tempo reduzido; Capacidade em replicar peças e processos; Ausência de fadiga; Diminuição de colaboradores; Formações contínuas;	Produção de poucas unidades iguais; Dificuldade em precisão; Dependência da destreza do operador;	Afastamento de métodos tradicionais; Maior gasto energético; Limite das máquinas; Diminuição de contratações; Obrigatoriedade Formações contínuas;

Tabela 1: Produção Analógica e Digital

2.5.4. Proteção e Segurança

Em continuidade do mencionado acima, quando se trata da temática - manuseio de máquinas/equipamentos/ferramentas - tanto em fabrico analógico como em digital, a atenção precisa de ser redobrada, conferindo proteção e segurança na função que se executa. Diversas máquinas possuem diferentes partes que se movem automaticamente, suscitando perigo para quem as manobra, pois muitas das vezes é difícil o controlo imediato, não apenas pelo tempo de reação-atuação, mas também pela performance das máquinas. Contudo, não são apenas os equipamentos em funcionamento que transmitem insegurança. Existem outros pontos que devem ser considerados em qualquer plano de segurança, como, por exemplo, trabalhos de manutenção e reparo, ensaios e experimentações, riscos elétricos, entre outros.

É inevitável a recomendação do uso de equipamento de proteção individual, os chamados EPI⁸. Estes equipamentos são responsáveis por minimizar ou evitar o risco de acidentes provocados por este tipo de atividades. Em todos os locais de atividade devem existir itens necessários para garantir a segurança, como, por exemplo, óculos de proteção, protetor auricular, capacetes, luvas e máscaras.



Figura 7: Equipamentos de Proteção Individual

Fonte: <https://www.saudeevida.com.br/importancia-do-uso-de-epi/>

Uma das medidas para garantir um ambiente de trabalho mais seguro começa pela adoção de uma cultura que coloca a segurança em primeiro lugar, iniciando o bom exemplo pelos gestores e coordenadores. No caso deste estágio, o exemplo deve partir do corpo docente e técnico, estando já definido um conjunto de regras de segurança a respeitar nas oficinas da escola.

Estas regras passam por:

- Usar sempre que necessário os acessórios de proteção;
- Evitar usar vestuário largo ou com acessórios longos e soltos;
- Utilizar calçado que dê conforto e proteção aos pés;

⁸ Equipamento de Proteção Individual - define-se como qualquer meio ou dispositivo destinado a ser utilizados por uma pessoa contra possíveis riscos e ameaças à saúde ou segurança durante o exercício de uma determinada atividade. Consultado em: <https://www.universosenior.com/news/equipamentos-de-protecao-individual-epis/>

- Amarrar cabelos longos;
- Evitar ter materiais que não são necessários para a tarefa nas oficinas;
- Arrumar todos os equipamentos e ferramentas que foram utilizadas;
- Deixar o espaço de trabalho limpo e disponível.

Tentou-se, sempre que possível, fazer uso dos acessórios EPI e respeitar as regras para sua própria proteção, mas também para promover essa segurança a todos os utilizadores/frequentadores/alunos das instalações - digitais e analógicas da escola.



Figura 8: Utilização de proteção auditiva e ocular

2.6. Tecnologias

2.6.1. Tecnologias no Design

O design evolui em paralelo com a tecnologia e, ao longo das últimas décadas, o Design em geral tem assumido um papel influente para a sociedade, cada vez mais evidente. Encontra-se diretamente ligado à resolução de problemas, sendo a área de interiores e mobiliário complexa que, de uma forma sucinta, intervém na criação e na caracterização de espaços, equipamentos e produtos.

Com os avanços tecnológicos, as novas tecnologias de produção estão fortemente presentes na área do design, nomeadamente no âmbito do produto e mobiliário. Pode-se considerar a tecnologia como toda a maquinaria, estudo e conhecimentos, técnicas, materiais ou processos inovadores que vieram ajudar na resolução de problemas.

A história das novas tecnologias é difícil de descrever, dado que a inovação é muitas vezes um domínio onde o mito e a lenda se sobrepõem rapidamente à realidade.”⁹

⁹ A Gestão das Tecnologias” (Ribault, pág.74).

Nos dias de hoje, o design é cada vez mais desafiado pela utilização das tecnologias projetuais e, por consequência, a produção digital. Os impactos mais visíveis aparentam estar associados à propagação de alternativas geométricas e construtivas possíveis na conceção de mecanismos de produção não convencionais. Neste seguimento, as tecnologias digitais aliadas à sua produção geram um novo grau de personalização e pormenorização que influenciam no modo como os profissionais idealizam, planeiam e desenvolvem os seus projetos. No ramo do design, e a partir deste avanço, o ato de fazer e pensar foi mudando, adaptando-se à realidade, possibilitando técnicas que permitem maior liberdade para o designer.

Conclui-se que a integração das tecnologias digitais no desenvolvimento de projetos de design conduziu a um processo de transformação que aumentou a eficiência dos processos e, paralelamente, abriu novas possibilidades para a criatividade.

2.6.2. Tecnologias Digitais no Ensino

É relevante reconhecer que a agregação das tecnologias digitais articuladas com estratégias de ensino inovadoras poderá proporcionar ambientes de aprendizagem mais expandidos e apropriados às necessidades dos alunos.

A instituição de ensino onde decorre este estágio - a ESART- é o caso estudado para a realização deste capítulo pois nesta instituição são utilizados vários processos digitais para o desenvolvimento de projetos, seja no âmbito do primeiro ciclo, seja do segundo ciclo do ensino superior.

O desenho técnico é parte integrante da produção industrial desde a sua conceção como organização produtiva, pois o desenho técnico passa por elo de ligação entre áreas de projetos e produção. O trajeto para a conceção de um determinado projeto na produção digital é realizado através de um processo em que o Software produz uma série de instruções para que seja interpretado e traduzido pela máquina, de maneira a atingir os resultados planeados. Este tipo de produção depende inteiramente do uso de sistemas CAD/CAM e é deste modo que é possível atuar.

Hoje em dia, o uso deste tipo de tecnologias tem expandido o universo de possibilidades de projeto. Efetivamente, nas últimas décadas, estas tecnologias têm interferido nos processos de projeto – desenho, análise e produção.

Neste caso, em primeiro lugar, é abordado o sistema de CAD, sigla definida por Desenho Assistido por Computador que é a tradução da expressão inglesa *Computer Aided Design*. Trata-se de uma tecnologia digital que auxilia na criação, modificação e otimização do desenho, permitindo a simulação e análise de desenho rigoroso, processos, dimensões e tolerâncias. As tecnologias de CAD são definidas pelas palavras de Zeid (2009 pag.15) como *“ferramentas de desenho (...) potenciadas pelo hardware e software do computador, de modo a atingir a conversão do desenho de projeto em geometrias de forma eficiente e competitiva”*, Zeid (2009 pág.14) acrescenta também que o CAD é *“a interseção de 3 componentes: modelação geométrica, computação gráfica*

e instrumentos de design". O objetivo da introdução deste tipo de programas no desenvolvimento de projeto não é alterar os processos, mas sim fornecer ao designer ferramentas que lhe permitam realizar o seu trabalho mais rápida e facilmente. É importante referir que o CAD teve um papel fulcral no tempo de desenvolvimento de um produto. O mercado está em constante mudança e a cada ano as tendências são diferentes, pois o CAD, e tudo o que funciona com base nessa tecnologia, permite que o processo de design seja cada vez mais corrente.

Por sua vez, o CAM (abreviatura de Manufatura Assistida por Computador, tradução da expressão inglesa *Computer Aided Manufacturing*) pode definir-se como o auxílio via computador na preparação da manufatura. Consiste na tecnologia digital focada na produção de objetos físicos, diretamente a partir do desenho e informação digital. Estes processos têm estabelecido uma sequência digital, uma ligação direta do desenho à materialização, trazendo assim para primeiro plano as questões da aplicação, do controlo e da importância da informação na atividade construtiva, as quais Kolarevic (2003 pag. 7) reforça que *"a informação do desenho é a informação da construção"*. A tecnologia de CAM, segundo o mesmo autor (2003, pag. 6), tem como princípio o *"uso do poder computacional para planear, gerir e controlar operações de fabricação mediante uma interface direta ou indireta com os recursos de produção da fábrica"*. A finalidade engloba um conjunto de informações e de um modelo tridimensional criado em CAD, que vem otimizar um percurso de fabricação adaptado ao tipo de maquinaria. Enquanto os processos CAD se direcionam para uma correta definição geométrica do desenho de projeto, compete às tecnologias CAM a materialização da informação digital.

2.6.3. Tecnologias de Fabrico Digital

CNC

O CNC (*Computer Numeric Control*) normalmente é utilizado para o cálculo de caminho da ferramenta, a partir da representação geométrica da peça e através de um Gcode (código G).¹⁰ A fresadora CNC permite executar de forma automatizada tarefas como corte, desbaste, furação, acabamento, gravação, entre outros em materiais de alta dureza como madeira, alumínio, plásticos, vidro. Na ESART utiliza-se a madeira ou derivados de madeira como material predominante. É necessário ter em consideração o formato da área de trabalho, pois é essa dimensão que define e limita o tamanho das peças a serem maquinadas. No caso da ESART, a fresadora CNC disponível nas instalações tem como dimensões gerais 2000x1000mm.

Outro aspeto relevante são os eixos. Como se pode observar na imagem a baixo, a fresadora CNC contém: 3 eixos de movimentação (X, Y e Z), a cama que fixa o material por sucção em vaco e a tupa que executa as maquinagens, ou seja, executa a operação de remoção de material de sólidos tridimensionais que é uma extensão direta do corte

¹⁰ linguagem de programação para ordenar atividades numa máquina

bidimensional, onde há possibilidade de elevar ou baixar a cabeça de corte e movê-la ao longo de um eixo vertical (Z), para além dos horizontais (X e Y).

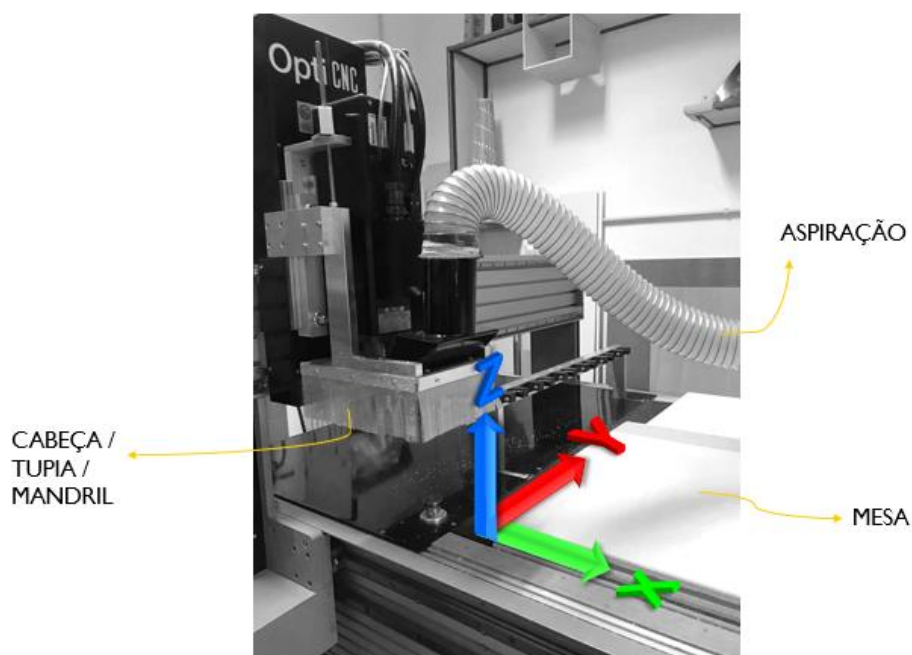


Figura 9: Eixos e componentes CNC
Fonte: Estrela Nunes

Os movimentos do corte, a velocidade de rotação, as trocas de ferramentas, entre outras operações da máquina, são controladas por programas de CNC, que geram um *tool path*, ou seja, uma sequência de códigos para a máquina executar. Os processos de subtração podem ser efetuados a diferentes velocidades de rotação e de avanço da ferramenta, dependendo da densidade do material e apresentam uma grande variedade de tipos, formas e dimensões de cabeças de corte. Ferramentas mais largas permitem uma remoção maior de material, enquanto outras mais finas servem para o acabamento.

Foram realizados testes de maquinação em diversos tipos de materiais¹¹, como diferentes madeiras maciças, derivados de madeira e materiais termoplásticos como o poliestireno. Ensaiar estes materiais foi uma forma de a estagiária registar e atingir resultados que serão úteis no futuro aos utilizadores da fresadora CNC.

¹¹ As tabelas encontram-se em anexos

The image shows a spreadsheet titled 'VELOCIDADES PRODUÇÃO DIGITAL - CNC'. It contains three main sections: 'MADEIRAS MACIÇAS', 'DERIVADOS DE MADEIRA', and 'PLÁSTICO'. Each section has a table with columns for 'Operação', 'Tipo', 'Material', 'Velocidade', 'Veloc. Rotacão', 'Veloc. XY', 'Veloc. Z', 'Veloc. Z Saída', and 'Veloc. Saída'. The 'MADEIRAS MACIÇAS' section lists operations like 'Perforação', 'Lixagem', 'Lixagem + Corte Periférico', and 'Lixagem + Corte Periférico + Corte'. The 'DERIVADOS DE MADEIRA' section lists 'Perforação', 'Lixagem', 'Lixagem + Corte Periférico', and 'Lixagem + Corte Periférico + Corte'. The 'PLÁSTICO' section lists 'Perforação', 'Lixagem', 'Lixagem + Corte Periférico', and 'Lixagem + Corte Periférico + Corte'.



Figura 10: Mapa de ensaios maquinação CNC
Fonte: Estrela Nunes

Na tabela a seguir apresentam-se a definição e designação de algumas operações existentes no programa *Fusion 360*.

Tabela 2: Operações Fusion 360
Fonte: Estrela Nunes

OPERAÇÃO	DESIGNAÇÃO FUSION 360	DEFINIÇÃO CNC
SPEED	SPINDLE	Velocidade de rotação
	SURFACE	Velocidade para retirar determinada área Nota: Este valor é calculado pelo programa
	RAMP SPINDLE	Velocidade de Rampa Nota: Este valor deve coincidir com o Spindle Speed
FEEDRATES	CUTTING	Velocidade XY
	PLUNGE	Velocidade Z de entrada
	RETRACT	Velocidade Z de saída
	LEAD-IN	Velocidade com que entra na peça Nota: Deve ser igual ao Cutting Feedrate
	LEAD-OUT	Velocidade com que sai da peça Nota: Deve ser igual ao Cutting Feedrate

Conforme indicado anteriormente, a proteção e segurança são fatores significativos no âmbito de trabalho. A produção digital não é exceção pois é uma laboração

frequente nas instalações da escola e, por isso, optou-se por criar este mapa de regras referentes a este tema.

Segue uma tabela com regras a respeitar no laboratório de CNC:

Tabela 3: Regras de Segurança CNC
Fonte: Estrela Nunes

REGRAS DE SUGURANÇA CNC	
1.	Prestar atenção à sinalização do local;
2.	Não colocar as mãos no mecanismo interno com a maquina em movimento;
3.	Respeitar a distância de segurança da máquina em movimento;
4.	Certificar que o cabo de alimentação está desligado antes de mexer na parte elétrica;
5.	Não exceder com material a superfície disponível de maquinação;
6.	Usar acessórios de segurança;

Neste seguimento criaram-se dois mapas de regras referentes à preparação de ficheiros e à fabricação da CNC, através do software *Fusion 360* ou o *AutoCad*, com o intuito de apoiar os alunos ou os utilizadores do equipamento.

Seguem abaixo as regras propostas:

Tabela 4: Preparação Corte CNC - Fusion 360
Fonte: Estrela Nunes

PREPARAÇÃO CORTE CNC - Fusion 360	
1	Exportar Modelação em Fusion - Setup Sheet + pos process (Gcode)
2.	Confirmar Setup Sheet - Ordem das maquinações, posição das fresas e velocidades;
3.	Abrir - Ficheiro Gcode no Optimacncgraf;
4.	Posições - Definir posição de peça ;
5.	Parâmetro Material - Definir dimensões do material (confirmar no material com o paquimetro);
6.	Localização do Desenho - Se o <i>soft point</i> estiver correto não é necessário alterar;
7.	Caixa de Ferramentas - Definir as velocidades e rotação de ferramenta no programa da CNC; (quando não se usa os parâmetros definidos no Fusion 360)
8.	Fresar - Iniciar a maquinação

Tabela 5: Preparação Corte CNC - Autocad
 Fonte: Estrela Nunes

PREPARAÇÃO CORTE CNC - Autocad	
1.	Localização - Levar o desenho para o ponto de referência/origem - Ponto (0 ; 0)
2.	Unidades do desenho - Colocar tudo em milímetros;
3.	Layers diferentes - Para cada operação criar um layer. Exemplo: Placa (Layer 0) , Corte interior, Corte exterior, furos, rebaixos;
4.	Furos - Sinalizados apenas pelos centros (pontos);
5.	Rebaixos - Fazer offsets sucessivos com o espaçamento 1mm inferior ao tamanho da fresa;
6.	Confirmar linhas- Confirmar se as linhas estão unidas e se não há sobreposições de linhas e pontos;
7.	Guardar Desenho - Formato DXF.2013 ou inferior;
8.	Abrir - Ficheiro DXF no Optimacncgraf
9.	Verificar e Ordenar Layers - Colocar na ordem desejada as operações de maquinação;
10.	Verificar dimensão e espessura do material - Usar o paquímetro e fita métrica;
11.	Verificar Parâmetros do Material: Colocar as dimensões acima consultadas (x,y,z);
12.	Localização do Desenho: Dar margens se for necessário;
13.	Correção da Ferramenta - Definir a retificação e correção da ferramenta. A fresa acompanha o contorno das linhas por dentro ou por fora; Na correção da ferramenta a opção NÃO utiliza-se para situações em que o centro da fresa tenha que passar numa linha ou num ponto (furo);
14.	Caixa de Ferramentas - Atribuir as velocidades e profundidades desejadas;
15.	Verificar Posição das Fresas - Confirmar se as ferramentas estão bem posicionadas;
16.	Verificar Posição das operações - Confirmar se as operações estão bem ordenadas;
17.	Fresar - Iniciar a maquinação;

Otimização de processos de produção

Melhorar e otimizar o processo de maquinação é um ponto que se deve ter em consideração pois leva à progressão do processo de produção. Esta deve ser implementada desde a preparação da maquinação até ao final da mesma. Surgem acontecimentos que impedem certas ocorrências e que atrasam o processo. Desta forma, deve-se evitar situações idênticas, sem prejudicar a função da peça e da funcionalidade da máquina. Na tabela abaixo, apresentam-se algumas estratégias:

Tabela 6: Otimização de processos de maquinação
 Fonte: Estrela Nunes

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSO	IMAGEM	DESCRIÇÃO
		<p>ADIÇÃO DE RAIOS MAIORES E IGUAIS</p> <p>Como as fresas são cilíndricas, as arestas internas têm sempre um raio associado. Quanto maior for esse raio, maior poderá ser o diâmetro da ferramenta e, assim, mais rápida poderá ser a produção.</p>
		<p>FURAÇÃO PARA ENCAIXES</p> <p>Nos contornos para encaixe de peças retas pode-se fazer um furo com raio à escolha (Dog-Bone Corners), ao invés de tentar produzir raios de canto muito reduzidos ou lixar manualmente.</p>
		<p>DIMINUIÇÃO DE PROFUNDIDADES</p> <p>Quanto mais profunda a área de desbaste, maior quantidade de material terá de ser removida, o que é bastante demorado. Outro fator é o comprimento da ferramenta, que limita a profundidade de corte. Consequentemente quanto maior for essa profundidade maior é a vibração de maquinação, desgastando a ferramenta e a máquina.</p>
		<p>AUMENTO DAS ESPESSURAS DE PAREDES</p> <p>Espessuras maiores são mais estáveis, permitindo forças de corte superiores, ou seja, uma remoção maior de material numa só passagem. Paredes finas requerem a passagem múltiplas a baixa profundidade de corte, para evitar empenos, aumentando o tempo de maquinação.</p>
		<p>MINIMIZAR O NUMERO DE OPERAÇÕES</p> <p>Quanto menor for o número operações com ferramentas diferentes, menos trocas entre ferramentas tem que existir, diminuindo o tempo despendido na preparação e maquinação de uma peça.</p>
		<p>PRODUÇÃO DE VÁRIAS PEÇAS</p> <p>Aproveitar a mesma maquinação para produzir mais do que uma peça, traduz-se num ganho significativo em custos, tempo e aproveitamento do material, visto que se reduz etapas em relação à produção de peças individuais.</p>
		<p>REDUÇÃO DOS MOVIMENTOS</p> <p>Diminuir ou remover trajetetos e maquinações em locais onde já foi removido o material traduz-se num ganho significativo em tempo e desgaste da ferramenta, visto que se reduz o número de passagens de maquinação.</p>
		<p>PASSAGEM DE ACABAMENTO</p> <p>Definir a ultima passagem de corte como passagem de acabamento onde se remove umas décimas do material de forma deixar o produto aperfeiçoado tornando o pós- processamento mínimo.</p>

É comum, durante o processo de fresagem, surgirem problemas que são originados por diversas causas. Quando ocorrem estes problemas, o operador deve ser capaz de os identificar rapidamente e de proceder à correção dos mesmos.

Na tabela em baixo estão descritos os problemas mais usuais e as suas possíveis causas:

Tabela 7: Problemas e Causas de maquinação
Fonte: Estrela Nunes

PROBLEMA	CAUSA	VIBRAÇÃO TREPIDAÇÃO	PARTICULAS DURAS NO MATERIAL	FALHA NOS PARÂMETROS	DESGASTE NA FERRAMENTA	SUCCÃO DO MATERIAL À MESA
TOLERÂNCIA DIMENSIONAL		X			X	X
RÚIDO DE CORTE EXCESSIVO		X	X	X	X	X
ACABAMENTO INESPERADO		X	X	X	X	X
QUEBRA DESGASTE IRREGULAR DA FERRAMENTA		X	X	X	/	X
REBARBA NA PEÇA				X	X	
MATERIAL QUEIMADO				X	X	
DIFICULDADE NA REMOÇÃO DE MATERIAL			X	X	X	
VIBRAÇÃO DO MATERIAL		/				X

De seguida descrevem-se procedimentos para a correção:

Dimensões obtidas estão fora da tolerância permitida

- A ferramenta já se desgastou e está a remover menos material do que o esperado;
- A ferramenta está a trepidar e a remover mais material (caso a trepidação seja baixa, a alteração no ruído de maquinação pode não ser perceptível);
- Na primeira situação, como o acabamento superficial é aceitável, pode-se optar por ajustar a compensação da ferramenta na CNC e continuar a maquinar, pois as arestas de corte ainda estão funcionais.

Na segunda opção, existem várias possibilidades:

- A montagem da ferramenta no cone deverá ser verificada, sendo que cada tipo de cone possui um conjunto de pontos a ter em consideração;
- O próprio cone pode precisar de calibração;
- Os parâmetros de corte incorretos - avanço, velocidade de corte e profundidade incorretos, podem resultar em força excessiva no corte;

- A causa de vibração pode ter origem no equipamento e a equipa de manutenção da máquina deverá ser chamada.

Irregularidades ou falhas no material

- Zonas mais duras no material- sendo difícil aferir e controlar a presença destas partículas, o utilizador deve ter este fator em conta na escolha da ferramenta ou optar por outros materiais.

Sucção do Material

A correta fixação do material é tão importante como o aperto da ferramenta nos cones, pois pode comprometer toda a peça.

Existem estas possíveis causas para problemas na sucção através do vácuo:

- Podem existir resíduos na mesa;
- A energia do ar comprimido poderá estar comprometida.

Parâmetros de corte

O parâmetro de corte envolve um elevado número de fatores, desde procurar otimizar a utilização de ferramentas, a relacionar o material e a geometria da peça à da ferramenta até ao tipo de operação e dos requisitos de acabamentos. Por esses motivos, recomenda-se a preparação de ficheiros de auxílio que servem para revisão de todos os parâmetros delineados para evitar erros. Por exemplo, no software *Fusion 360*, utiliza-se um ficheiro chamado *Setup Sheet* para a verificação de todos os parâmetros patentes na maquinação.

Tipos de Ferramentas

A geometria da ferramenta de corte está diretamente ligada à operação de fresagem que é capaz de executar, pelo que existem diversos tipos de fresas.

Na maior parte dos casos, quanto maior a altura de trabalho, maior a vibração da ferramenta, pelo que se tende a utilizar ferramentas mais curtas. Por outro lado, menos altura de corte leva a uma menor versatilidade na operação. Neste sentido, o aconselhado é utilizarem-se ferramentas com características que aumentem o grupo de operações para simplificar os processos de maquinação.

Fresas

Uma fresa é uma peça rotativa metálica disponível em vários diâmetros com uma ou várias lâminas que, em contacto com material e com o movimento da fresadora, dá o formato desejado à peça.

Quanto maior o número de lâminas, menor será o espaço para saída de aparas, no entanto aumenta a rigidez da fresa. Deste modo, as ferramentas com menos lâminas são desenvolvidas para operações de desbaste, sendo para acabamento as que possuem um número maior de arestas de corte.

O tipo da fresa determina a geometria do corte e depende do tipo de material usado, da velocidade de corte, da rotação do motor e da profundidade desejada para cada camada de fresagem.

Existem vários tipos de fresas, denominadas por:

Fresa de topo plano (*Flat end Mill*)- Este tipo de fresa possui uma ponta reta e é o tipo mais frequente. Utiliza-se para corte, contorno, semi acabamento¹² e desbaste¹³.



Figura 11: Fresa Flat and Mill

Fresa de topo redondo (*Ball end Mill*)- Este tipo de fresa possui uma ponta redonda e é utilizada para trabalhos de relevo e acabamento.



Figura 12: Fresa Ball and Mill

Fresa de topo em "V" (*Chamfer Mill ou Engrave*) - Este tipo de fresa possui uma ponta angular variável e é utilizada para trabalhos de chanfragem e gravação.



Figura 13: Fresa Chamfer Mill

¹²Utilização de diâmetros menores

¹³ Utilização de diâmetros maiores

Fresa de topo cônico (Countersink)- Este tipo de fresa apresenta uma ponta cônica e é utilizada para escarear perfurações ou rasgos.



Figura 14: Fresa Countersink

Broca (Drill) - Destinado à perfuração por rotação. Assim como as fresas, também existem vários tipos de brocas.

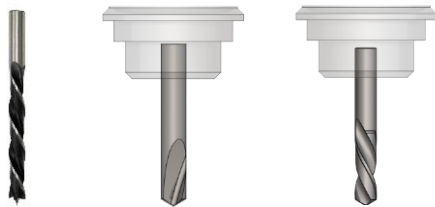


Figura 15: Broca Drill

As ferramentas mais usadas na produção digital são as fresas e as brocas, como se pode ver nas imagens acima. Visualmente são muito idênticas, porém, enquanto a broca simplesmente perfura, a fresa possui lâminas laterais que retiram material nesse sentido.

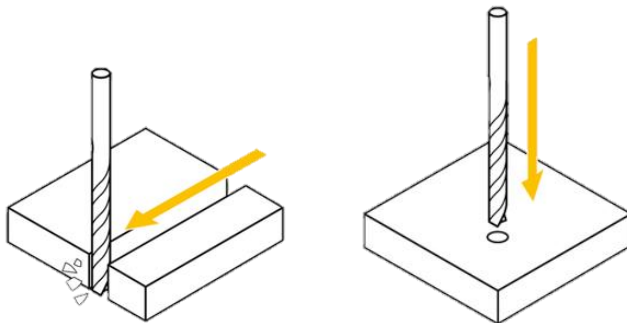


Figura 16: Fresa vs Broca

Fonte: <https://www.pdstudio.com.br/post/fresa-vs-broca>

Em continuação do que foi referido sobre as ferramentas, existem especificações nas fresas que é conveniente saber. Foram criadas duas tabelas (8 e 9) com informação resumida acerca do tipo de arestas e do tipo cabo existentes no mercado.

Tabela 8: Tipo de aresta - fresa









TIPO ARESTA	FORMATO	CARACTERÍSTICA
PARALELA		O tipo paralelo é utilizado mais frequentemente para rasgos, contorno. Pode ser utilizado para desbaste, semiacabamento e acabamento.
CÔNICO		Pode ser utilizado para fresamento de protótipos de moldes e faces em ângulo.
DESBASTE		Um dente de desbaste possui um formato de onda e produz pequenas aparas. A resistência à fresagem é baixa e é apropriado ao desbaste. Não pode ser utilizado para acabamento. A face do dente é reafiável.
FORMA		Disponível com raio e com outras formas, este tipo de aresta reproduz a forma no corte.

Tabela 9: Tipo de cabo - fresa

TIPO CABO	FORMATO	CARACTERÍSTICA
STANDARD (CABO PARALELO)		Para uso geral.
CABO LONGO		Para rasgos profundos possui haste longa, ideal para fresagens profundas.
COM PROLONGAMENTO PARALELO		Para rasgos profundos e fresas de topo com pequenos diâmetros.
COM PROLONGAMENTO CÔNICO		Para melhor desempenho em rasgos profundos e protótipos de moldes.

Fonte: <http://www.mitsubishicarbide.net/> Adaptado por Estrela Nunes

Corte a Laser

Nos dias de hoje, o corte a laser é uma das técnicas de produção digital com mais uso. *Laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)* é um dispositivo que tem a capacidade de produzir e emitir radiação eletromagnética. Comparativamente a outros dispositivos, a radiação emitida pelo laser apresenta características especiais como a emissão de radiação monocromática coerente. Este processo é amplamente utilizado no corte ou gravação de diversos materiais e a sua alta precisão, velocidade e versatilidade são as principais vantagens.

Descrição técnica do procedimento de corte a laser:

O corte a laser é um processo de separação térmica. O material, ao ser atingido pelo feixe de laser, aquece ao ponto de derreter ou vaporizar completamente. Depois que o feixe de laser transpassa por completo o material em determinado ponto, inicia-se o processo de corte propriamente dito. O sistema segue a geometria selecionada, a partir de um ficheiro DXF. O ficheiro deve ser realizado num software de vectorização, como, por exemplo, no *Illustrator*, no *Photoshop*, no *CorelDraw* ou no *AutoCAD*. As linhas têm de ter uma espessura de 0,001mm e de ser completamente fechadas, sem pontos ou linhas sobrepostas e, no caso do corte, as linhas devem ser vermelhas RGB, enquanto que na gravação as linhas devem ser pretas RGB com as respetivas *layers*.

Consegue-se observar de forma mais sintetizada na tabela abaixo:

Tabela 10: Preparação corte laser

PREPARAÇÃO CORTE GRAVAÇÃO LASER - Autocad	
1	Levar o desenho para o ponto de referência/origem - Ponto (0 ; 0);
2.	Unidades do desenho - Colocar tudo em milímetros;
3.	Layers diferentes - Corte, Gravação e/ou contorno do objecto;
4.	Corte - Cor das linhas em vermelho RGB ;
5.	Gravação - Cor das linhas em preto RGB;
6.	Espessura de Linha - 0,001 mm;
7.	Guardar ficheiro - DXF 2013 ou inferior;

Vantagens do corte a laser:

- Nenhuma outra tecnologia é capaz de cortar uma vasta variedade de materiais orgânicos e sintéticos com variedade de espessuras. Exemplos: folhas de papel, cartolinas, cartão, plásticos, tecidos, cortiça, metais e madeiras;
- O pós-processamento é mínimo;
- Por norma, o laser sela as bordas de tecidos, evitando o desfiamento;

- O corte é pouco maior que a espessura do feixe de laser, o que permite cortar qualquer geometria com precisão;
- As máquinas de corte a laser não estão sujeitas a tanto desgaste, o que contribui para economizar custos operacionais.



Figura 17: Corte e gravação a Laser

As tecnologias subtrativas, como o próprio nome sugere, implicam a remoção de material de peças sólidas por fresagem por CNC e o corte a Laser descritos anteriormente. Por sua vez, os processos aditivos, que podem ser realizadas de diferentes maneiras, consistem na adição de material, camada por camada, até à formação do objeto desejado.

Impressão 3D

A impressão 3D está integrada no conjunto das tecnologias aditivas, conhecida também como sistema de prototipagem rápida, que partilha do mesmo princípio de segmentação do modelo tridimensional em camadas quase bidimensionais sucessivas. Tem por base um arquivo de formato STL, gerado a partir de um modelo 3D, que pode ser criado num software de modelação 3D, como o *AutoCAD*, *3DStudio Max*, *SkecthUp*, *Fusion 360*, entre outros. Contudo, numa fase posterior, é necessário importá-lo para um software de laminação do modelo¹⁴, como, por exemplo, o *Ultimaker Cura*, de forma a configurar o ficheiro para produção.

É possível a criação de objetos rígidos e flexíveis de forma resistente, com diferentes texturas, e podem possuir várias cores, dependendo do material disponível para a impressão. Existem vários tipos de impressoras 3D com diferentes tipos de mecanismos, porém a impressora da escola é uma impressora que trabalha a partir da fundição de materiais termoplásticos, como é o caso do filamento de PLA (Ácido Polilático) ou Nylon. Este tipo de material, em contacto com temperaturas elevadas,

¹⁴ Modelo – software de slicing

derrete e permite imprimir a forma desejada. Um dos inconvenientes é o facto de ainda não ser possível a produção de impressões 3D em tamanhos maiores.

A produção de uma peça única pode levar várias horas, contudo, quando a geometria é complexa, torna-se mais ágil e facilitador recorrer a métodos convencionais do que a outros processos mais indiretos que exigem o fabrico de moldes.

Este tipo de processos, apesar de morosos, são comparativamente mais ecológicos e económicos do que os processos tradicionais, pois apenas se insere material nos locais onde é necessário.

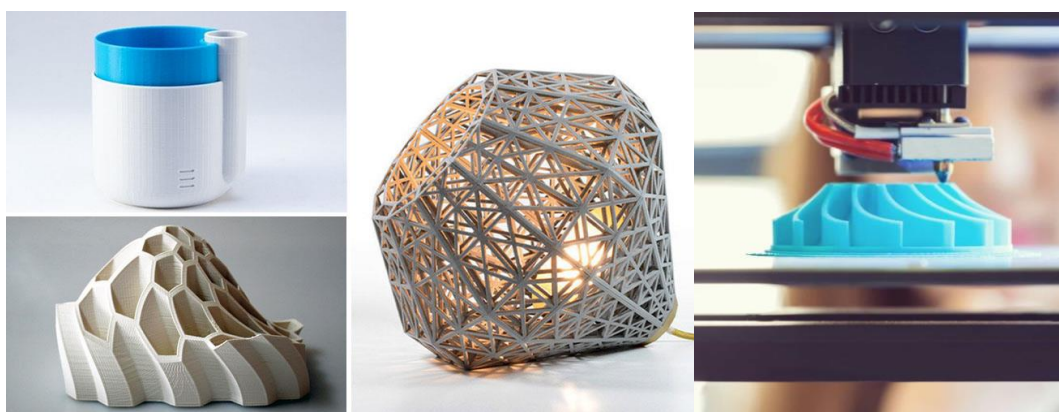


Figura 18: Impressão 3D

Fonte: <https://www.3dnatives.com/en/cool-things-to-3d-print-061120204/>

Realizou-se um mapa de regras de preparação para um ficheiro de impressão 3D:

Tabela 11: Preparação Impressão 3D

Fonte: Estrela Nunes

PREPARAÇÃO IMPRESSÃO 3D

1	Guardar Modelação - Formato STL ou OBJ
2.	Abrir STL - Software slicer (Cura ou Prusa)
3.	Afinar os parametros de acordo com a peça:
3.1	Orientação - Definir a posição e ver se a peça está na posição correta;
3.2	Quality- Especificar a qualidade de impressão a partir da altura da <i>layer</i> por camada; <i>low/medium/high</i>
3.3	Shell- Definir a espessura das paredes da peça;
3.4	Support- Ver se a peça precisa de material extra que servirá de apoio à impressão;
3.5	Infill - Definir a densidade (malha interior, quanto maior a percentagem maior a quantidade de malha)
3.6	Brim: Definir se houver necessidade a superfície extra de adesão à cama;
3.7	Material: Confirmar a temperatura relativa ao filamento;
3.8	Speed- Definir a velocidade de impressão;
4	Gerar Gcode para a impressora;

A arquitetura típica, um castelo templário, portadas e igrejas quinhentistas, jardins barrocos e os típicos bordados são alguns dos marcos culturais da cidade.



Figura 20: Cidade Castelo Branco

Fonte: <https://www.noticiasao minuto.com/economia/1380728/castelo-branco-bate-a-serra-da-estrela-no-fim-de-ano>

3.2. Instituto Politécnico de Castelo Branco

O Instituto Politécnico de Castelo Branco (figura 21) é uma instituição pública de ensino superior, que se caracteriza pela diversidade e singularidade de formação académica oferecida pelo instituto. Marca, de uma forma muito significativa, a vida da cidade de Castelo Branco, quer através das escolas, quer através das suas associações de estudantes.

O IPCB tem como princípio “promover a inovação e a melhoria contínua do ensino, da investigação e da prestação de serviços à comunidade e a sua adequação às necessidades da sociedade, privilegiando a implementação de parcerias ativas, nacionais e internacionais”. Iniciou em 1980 as suas funções, constituído por seis escolas superiores onde cinco delas se localizam em Castelo Branco, estando outra na vila de Idanha a Nova.

A primeira escola a existir foi a Escola Superior Agrária (ASA) (figura 21) em 1982. Passado algum tempo surgiram as restantes escolas, sendo elas a Escola Superior de Ensino (figura 22) que iniciou a sua atividade em 1985 e a Escola Superior de Tecnologia e Gestão em 1990. Em 1997 esta escola separou-se, originando a Superior de Tecnologia (EST) (figura 22) e a Escola Superior de gestão (ESGIN) (figura 23) em Idanha a Nova. Em 1999 abriu a Escola Superior de Artes Aplicadas (ESART) (figura 23), situada na Escola Superior Agrária. Passados alguns anos, em 2014, começou a localizar-se no Campus da Talagueira, onde em 2001 foi instalada a Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias (ESALD) (figura 24), que outrora se chamava Escola de Enfermagem de Castelo Branco, localizada onde agora é o jardim infantil João de Deus (figura 24).



Figura 24: IPCB e ESA



Figura 23: ESE e EST



Figura 22: ESGIN e ESART



Figura 21: ESALD

O IPCB, hoje, é uma instituição que oferece aos seus alunos um ambiente de formação técnica, científica e cultural de elevado nível e que obedece a todas as exigências do sistema de acreditação nacional. É dotado de instalações e equipamentos desportivos, importantes apoios sociais e é servido de transportes públicos regulares entre as diversas escolas e as residências de estudantes.

3.3. Campus Talagueira

O Campus da Talagueira é um espaço aberto, com cerca de cinco hectares onde foram inseridas, como referido anteriormente, a Escola Superior de Tecnologia (EST), Escola Superior de Saúde Doutor Lopes Dias (ESALD) e a Escola Superior de Artes Aplicadas (ESART). Antigamente, o Campus da Talagueira e o seu envolvente possuía apenas uma vasta área de vegetação selvagem e sobreiros, onde mais tarde sofreu um incêndio.

Em 2005, com o aumento do complexo estudantil e com a construção das duas escolas acima referidas, o Campus da Talagueira e a periferia da cidade foram desenvolvendo-se na mesma direção, procurando criar uma ligação entre ambas as partes. Estas escolas foram edificadas neste local afastado do centro da cidade com o propósito de aproximar a cidade à zona industrial e também com vista a solucionar as dificuldades pela falta de espaço.



Figura 26: Terreno da Talagueira antes da construção das escolas



Figura 25: Terreno da Talagueira na construção da ESART

3.4. Escola Superior de Artes Aplicadas

Área de Estudo: Design de Interiores e Mobiliário

Local: Escola Superior de Tecnologia/Escola Superior de Artes Aplicadas

Endereço: Campus da Talagueira, Avenida do Empresário, 6000 Castelo Branco,
Portugal

Email: esart@ipcb.pt

Telefone: 272 340 800

Website: www.ipcb.pt/esart/escola-superior-de-artes-aplicadas

A escola superior de Artes Aplicadas, criada no âmbito do Instituto Politécnico de Castelo Branco, IPCB, Decreto-Lei nº355/90 de 10 de novembro, surgiu como instrumento de modernização e desenvolvimento das empresas na região de Castelo Branco e está implantada no Campus da Talagueira, inaugurado a 2 de dezembro de 2014.

Atualmente a oferta formativa é bastante diversificada, existindo licenciaturas, mestrados, cursos de formação científica, cursos de curta duração e cursos Tecnológico Superior Profissional (CTISP).

Hoje em dia conta-se com quatro áreas distintas em licenciaturas e mestrados:

Área do Design:

- Curso Técnico Superior Profissional em Comunicação Audiovisual;
- Licenciatura em Design de Comunicação e Audiovisual;
- Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento;
- Licenciatura em Design de Moda e Têxtil;
- Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário;
- Mestrado em Design do Vestuário e Têxtil;
- Mestrado em Design Gráfico.

Área da Música:

- Licenciatura em Música - Variante de Canto;
- Licenciatura em Música - Variante de Formação Musical, Direção Coral e Instrumental;
- Licenciatura em Música - Variante de Instrumento;
- Licenciatura em Música - Variante de Música Eletrónica e Produção Musical;
- Mestrado em Ensino de Música.

O edifício é constituído por três blocos. O bloco principal é constituído pela biblioteca, auditórios, laboratórios de informática, ateliês, salas de ensino teórico, centro de recursos, centro de produção gráfica, centro de informática, serviços de apoio ao ensino e formação, reprografia e papelaria junto com a associação de estudantes, espaço social e bar.

O bloco lateral possui dois pisos constituídos por gabinetes de docentes, sala prática de teclado, sala de reuniões, direção e serviços de apoio. O bloco posterior contém um piso onde se encontram distribuídas as salas de estudo de instrumento.

A ESART possui um espaço extra independente a este edifício, localizado dentro das instalações do bloco D da EST.



Figura 28: Edifício ESART

3.5. Oficinas de Design | Esart Project Factory

As oficinas de design estão situadas na Escola Superior de Tecnologia. A EsartProjectFactory integra-se nestas instalações e ajudam no desenvolvimento e na execução de projetos de Design, de modo a apoiar a execução e conceção de projetos no âmbito da licenciatura de Design de Interiores e Equipamento, do mestrado de Design de Interiores e Mobiliário e ainda do curso de Design de Moda e Têxtil e outras entidades públicas, privadas ou parceiras. Também se desenvolve trabalho de divulgação da atividade e projetos realizados na licenciatura e no mestrado através das redes sociais.

3.5.1. Instalações

Estas instalações possuem amplas áreas de trabalho, como uma oficina de produção analógica de madeiras (Figura 29 e 30) e de metais (figura 31), um laboratório de maquinação digital CNC (figura 32) e prototipagem rápida (figura 33), salas de aula e gabinete de docentes e apoio aos estagiários.

Oficina de Madeiras: Piso 0 e Piso 1



Figura 29: Oficinas Analógicas de Madeiras piso 0
Fonte: Estrela Nunes



Figura 30: Oficinas analógicas de madeiras piso 1
Fonte: Estrela Nunes

Oficina de Metais:



Figura 31: Oficina analógica de metais
Fonte: Estrela Nunes

Laboratório de CNC:



Figura 32: Laboratório CNC
Fonte: Estrela Nunes

Laboratório de Prototipagem Rápida:



Figura 33: Laboratório Impressão 3D
Fonte: Estrela Nunes

3.5.2. Equipamentos

As instalações da EsartProjectFactory são bastante versáteis. É possível transformar ideias e conceitos e projetar e executar trabalhos em diversos materiais. Os materiais mais utilizados são as madeiras naturais e derivados, acrílico, cortiça, metais, gesso e barro.

As oficinas, tanto de produção analógica como de produção digital, estão devidamente equipadas com máquinas e ferramentas. Além dos materiais mencionados, as oficinas analógicas possuem várias áreas de trabalho equipadas pois há maior presença de alunos em simultâneo, devido à amplitude de projetos a decorrer durante os semestres.

Equipamentos: Assentos, estiradores, bancadas de trabalho e de limpeza e preparação de materiais, armários, prateleiras.



Figura 34: Alguns equipamentos presentes nas oficinas analógicas
Fonte: Estrela Nunes

Máquinas Fixas (oficinas de madeiras):

- **Máquinas de Corte:** serras de fita, serra de fita pendular, serra de braço radial, serra de esquadria, esquadrejadora, máquina de corte a fio quente;
- **Máquinas de desbaste:** garlopa e desengrossadora, torno, fresadora, lixadora de cinta;
- **Máquinas de furação:** engenho de furar;
- **Máquinas de Limpeza:** aspiração de poeiras.





Figura 35: Máquinas fixas oficina de madeiras
Fonte: Estrela Nunes

Máquinas Fixas (oficinas de metais):

- **Máquinas de Corte:** guilhotina para corte de chapa, serra de fita, serra de disco;
- **Máquinas de dobragem:** quinadeira;
- **Máquinas de fixação/união:** máquinas de soldar;
- **Máquinas de furação:** engenho de furar.



Figura 36: Máquinas fixas oficinas de metais
Fonte: Estrela Nunes

Máquinas portáteis:

- **Máquinas de corte:** serra Tico-tico, rebarbadora;
- **Máquina de dobragem:** máquina de dobrar plásticos;
- **Máquinas de desbaste e acabamento:** lixadora giratória, lixadora vibratória, esmeril, dremel, tupia;
- **Máquinas de furação:** aparafusadora, berbequim;
- **Máquina de fixação:** pistola de pregos, agrafador.

Ferramentas manuais:

- **Ferramentas de corte:** serrote (madeira, metal), faca, x-ato, alicates de corte, torquês, tesoura de chapa metálica;
- **Ferramentas de desbaste e acabamento:** lixas e utensílios para lixar, limas, grosas, formão, goivas, fresas;
- **Ferramentas de aperto e fixação:** grampos, molas, prensa, alicate (universal e pontas), chaves (fendas, estrela, inglesa, bocas, sextavadas, grifo), martelo, maceta, ...;
- **Ferramentas de furação:** brocas de metal e madeira, puas, brocas cranianas;
- **Ferramentas de nivelamento e medição:** paquímetro, fita métrica, régua, esquadros, nível;
- **Ferragens:** parafusos, pregos, anilhas, abraçadeiras, buchas, rebites, camarões;
- **Outras ferramentas:** espátulas, bacias, suportes.

3.5.3. Utilizadores

Os alunos da área do design são os principais utilizadores destas instalações, nomeadamente na licenciatura de Design de Interiores e Equipamento, no mestrado em Design de Interiores e Mobiliário e na licenciatura em Design de Moda e Têxtil.



Figura 37: Utilizadores
Fonte: Estrela Nunes

PARTE II - Estágio

Estágio

Durante o estágio foram enumeradas as tarefas executadas em âmbito de trabalho individual ou em equipa com elementos da EsartProjectFactory.

As atividades estão sintetizadas através do seguinte quadro e descritas na lista a seguir:

Tabela 12: Tarefas sintetizadas
Fonte: Estrela Nunes

		TAREFAS ESTÁGIO	
PP Produção Digital de Protótipos AA Apoio às aulas	1º Semestre	DMT - Joalheria MOPAD I - Peças em MDF DME I - Colher de pau DME I - Banco Doméstico DME III - Candeeiro LPI - Revestimentos em Gesso PDMI - Design Esart	2º Semestre VOL ESP - Puxadores MOPAD II - Laminado Madeira TEC DIG - Revestimento em Gesso PDMII - Cadeira de Idoso
	RS Gestão de Conteúdos nas Redes Sociais	Instagram e Facebook - Publicações e Histórias LinkedIn - Criação e dinamização da página	
CP Colaborações em Projetos	Base para Gira Discos Paisagens Sonoras RecicLARTE		
PD Projetos de Design	Painel RecicLARTE Contentores e Suportes para Lixas Utensílios para lixar perfis Placas para lixar superfícies Paisagens Sonoras		

Esta tabela foi importante para sistematizar as tarefas. A seguir descrevem-se:

PP Produção Digital de Protótipos

- PP.1. Revisão de ficheiros dos alunos para maquinação;
- PP.2. Preparar ficheiros de maquinação;
- PP.3. Maquinação CNC;
- PP.4. Acabamentos finais e montagem.

AA Acompanhamento de aula em oficina de produção analógica

- AA.1. Apoio à preparação de materiais; (gesso, barro, placas);
- AA.2. Apoio uso de máquinas e equipamentos;
- AA.3. Acabamentos finais e montagem.

RS Gestão de Conteúdos das Redes Sociais

- RS.1. Recolha e seleção de conteúdos para as redes sociais;

- RS.2. Tratamento digitais de elementos de comunicação *photoshop*;
- RS.3. Preparação de conteúdos para publicações imagem e texto (seleção de imagens mensagem);
- RS.4. Publicação nas redes sociais.

CP Colaborações de Projetos

- CP.1. Desenho técnico;
- CP.2. Modelação e visualização 3D;
- CP.3. Maquinação para produção digital;
- CP.4. Execução de protótipos;
- CP.5. Orçamentação;
- CP.6. Acompanhamento em montagem de exposições ou outras atividades;
- CP.7. Dinamização de workshops.

PD Execução de Projetos de Design

- PD.1. Levantamento dimensional;
- PD.2. Pesquisas/objetos semelhantes/casos de estudo;
- PD.3. Estudos, desenhos e esboços;
- PD.4. Maquetes e modelos;
- PD.5. Desenho técnico;
- PD.6. Modelação e visualização 3D;
- PD.7. Maquinação para produção digital;
- PD.8. Produção analógica;
- PD.9. Montagem.

Sintetizaram-se as tarefas a partir deste cronograma que refere a duração das mesmas:













Figura 38: Cronograma de tarefas
Fonte: Estrela Nunes

Em seguimento, são situadas as tarefas desenvolvidas a partir de um quadro:

Tabela 13: Descrição e localização das tarefas
Fonte: Estrela Nunes

	UN. CURRICULAR	ANO	FOTO	TAREFAS	DATA
AA	1º SEMESTRE	PAM - Acessórios		AA.1 AA.2 AA.3	Out a Dez 2020
		MOPAD I - Peças em MDF		AA.1 AA.2 AA.3	Out a Nov 2020
		DME I - Colher de pau		AA.1 AA.2 AA.3 RS.2	Out a Dez 2020
		DME I - Banco Doméstico		AA.1 AA.2 AA.3 RS.2	Nov 2020 a Jan 2021
		DME III - Candeeiro		AA.1 AA.2 AA.3 RS.2	Nov 2020 a Jan 2021
		LPI - Revestimentos em Gesso		AA.1 AA.2 AA.3 RS.2	Nov 2020 a Jan 2021
		PDMI - Design Esart		PP.1 PP.2 PP.3 PP.4 PP.5 RS.2	Dez 2020 a Jan 2021
AA	2º SEMESTRE	VOL ESP - Puxadores		AA.1 AA.2 AA.3 RS.2	Abril a Jul 2021
		MOPAD II - Laminado Madeira		AA.2 AA.3	Abril a Jun 2021
		TEC DIG - Revestimento em Gesso		PP.1 PP.2 PP.3 PP.4 RS.2	Maió a Jun 2021
		PDMII - Cadeira de Idoso		PP.1 PP.2 PP.3 PP.4 PP.5 RS.2	Maió a Jul 2021

	ATIVIDADES	FOTO	TAREFAS	DATA
RS	Instagram e Facebook -Histórias -Publicações		RS.2 RS.5 RS.3 RS.6 RS.4	Jan a Jul 2021
	LinkedIn - Criação e dinamização da página		RS.1 RS.4 RS.2 RS.5 RS.3 RS.6	Mai a Jul 2020
CS	Base para Gira Discos		CP.1 CP.4 CP.2 CP.5	Out a Dez 2020
	Residência Artística - Paisagens Sonoras		PP.1 PP.2 PP.5	Jun 2021
	ReciclARTE		CP.1 CP.5 CP.8 CP.2 CP.6 CP.3 CP.7 CP.4 RC.2	Jan a Jul 2021
PD	Painel ReciclARTE		PD.1 PD.4 PD.7 PD.2 PD.5 PD.8 PD.3 PD.6 PD.9	Março 2021
	Contentores e Supores		PD.1 PD.4 PD.7 PD.2 PD.5 PD.9 PD.3 PD.6	Nov 2020 a Ag 2021
	Utensílios para Lixar Perfis		PD.1 PD.4 PD.7 PD.2 PD.5 PD.3 PD.6	Mar a Jul 2021
	Chapas para lixar Superfícies		PD.1 PD.4 PD.8 PD.2 PD.5 PD.9 PD.3 PD.6	Mai a Jul 2021
	Painel Acustico - Paisagens Sonoras		PD.1 PD.4 PD.7 PD.2 PD.5 PD.9 PD.3 PD.6	Jun 2021

4. Produção digital de protótipos

No início do estágio começou-se por aprofundar conhecimentos acerca do *software Fusion 360*, estudado durante o 1º ano do mestrado. O facto de melhorar as aptidões foi importante pois tornou-se útil, uma vez que os alunos que pretendiam fazer os projetos em maquinação CNC recorriam ao auxílio da estagiária. Este processo de apoio passou pela correção do 3D e das operações da maquinação, ajustando-o de forma a que este processo fosse menos demorado, compreendendo o programa e ajustando-o a cada trabalho. Por vezes os problemas dos alunos serviam de aprendizagem para a estagiária.

Depois de lidar com este processo de orientação aos alunos, refletiu-se sobre os procedimentos a adotar nos processos de prototipagem. Considerou-se benéfico criar um mapa de regras que descreve quais as tarefas prévias que são necessárias para a realização da maquinação CNC nas instalações da EsartProjectFactory.

Tabela 14: Regras para produção no laboratório CNC
Fonte: Estrela Nunes

REGRAS LABORATÓRIO CNC (para produção)

1.	Ficheiro Modelação 3D - Fusion 360 ou AutoCad - PEN USB
2.	Desenhos Técnicos - Trazer desenhos técnicos impressos - Destacar rebaixos e encaixes e pormenores importantes em ter em consideração na hora da fresagem;
3.	Maquete - Deve-se fazer uma maquete à escala real ou reduzida para melhor perceção do projeto;
4.	Maquinação 3D - Criação de maquinação para a produção com o apoio do estagiário(a);
5.	Preparação do Material - Colocar o material nas dimensões corretas;
6.	Corte CNC do modelo em poliestireno à escala real - Este modelo serve de teste de maquinação e de confirmação da geometria e dimensões; O aluno deve trazer o poliestireno;
7.	Corte CNC do Protótipo Final - O aluno deve trazer o material desejado para a prototipagem;
8.	Manutenção Frequente - Soprar e aspirar CNC nas guias, mesa e cones - Arrumar ferramentas - Varrer chão;
9.	Manutenção Ocasional - Rever a lubrificação das guias e cones, manutenção de ferramentas;

Fez-se também o levantamento de utilizações da tecnologia CNC, onde se registava o dia, a identificação do aluno, assim como o trabalho a desenvolver e o tempo demorado na execução. Conclui-se que a utilização é mais frequente com alunos do mestrado e que ainda há um longo caminho a percorrer para melhorar os trabalhos e/ou maquinações, de modo a otimizar tempo de produção, tendo em conta o impacto que causa no sentido de projeto de design.

Apresenta-se, abaixo, um fragmento da tabela realizada que poderá ser analisada por completo, junto dos apêndices patentes neste documento.

Tabela 15: Fragmento de mapa CNC
Fonte: Estrela Nunes

MAPA CORTE CNC

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Dia	Ano Escolar	Utilizadores	Tarefas	Tempo
08/10/2020	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Corte CNC da maquete em poliestireno do Projecto 1 - Gira Discos Projeto desenvolvido em Autocad	00h 30min
09/12/2020	1º ano Mestrado	Andreia Duarte	Corte CNC da maquete em poliestireno - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h 15 m
16/12/2021	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Corte CNC de peças em madeira do Prof. Simão - Glass Bottle Reuse Project Projeto desenvolvido em Autocad	02h 00m
17/12/2021	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Corte CNC de peças em madeira do Prof. Simão - Glass Bottle Reuse Project Projeto desenvolvido em Autocad	03h 00m
12/01/2021	1º ano Mestrado	Andreia Duarte	Corte CNC do protótipo em aglomerado de cortiça - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h 30m
13/01/2021	1º ano Mestrado	Prof. Tiago Girão	Corte CNC de um estudo em MDF do projeto da aluna Rita Silva - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h30m
13/01/2021	1º ano Mestrado	Adriana Saraiva	Corte CNC da maquete em poliestireno - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h 45m
13/01/2021	1º ano Mestrado	Diana Maceiras	Corte CNC da maquete em poliestireno - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	02h 00m

5. Apoio às aulas

O apoio às aulas foi das principais tarefas exercidas. Neste âmbito, podem ser separadas em duas partes: o apoio ao fabrico digital e o apoio ao fabrico analógico, como se pode analisar nos separadores a seguir.

Um dos problemas observados nos alunos passava pela dificuldade em distinguir máquinas e ferramentas e saber identificar a sua utilidade. Os alunos iniciam o curso com poucos conhecimentos acerca de produção e poucas noções do “saber-fazer”.

Estes conhecimentos são lecionados na unidade curricular de MOPAD, onde se procura melhorar as condições de utilização e processos. O percurso percorrido desde o primeiro ano de licenciatura até ao primeiro ano de mestrado fez com que se adquirissem conhecimentos acerca das máquinas para, não só saber para que servem, mas também trabalhar com elas. Todas as máquinas e ferramentas possuem perigo e, neste caso, o receio de mexer nas mesmas torna-se o pior inimigo para a aprendizagem. As operações desenvolvem-se bem se respeitarmos todas as regras de segurança e se nos concentrarmos. O correr mal faz parte, as máquinas nem sempre estão nas melhores condições, podendo também avariar ou estragarem-se. É importante ter consciência de que as coisas acontecem e não permitir que os receios sejam impeditivos da aprendizagem.

Esta reflexão é transmitida aos alunos na prática, assim como toda a aprendizagem do “saber-fazer” absorvida nos quatro anos de curso.

Por outro lado, existem os alunos de Erasmus que, por norma, como vêm de cursos mais teóricos, muitos deles nunca tiveram contacto ou nunca viram uma oficina e não conhecem determinadas máquinas ou ferramentas. Ultrapassando a parte da comunicação, transmitem-se as informações e conhecimentos necessários para que eles consigam desenvolver os seus projetos.

5.1. Apoio ao fabrico digital

Pretende-se que os alunos contactem com o processo de fabrico digital e ganhem autonomia para fazerem as maquinações, uma vez que, principalmente no *software Fusion 360*, aprende-se a experimentar as diferentes maquinações, até descobrir qual a melhor solução.

Em todos os casos é necessário verificar sempre atenciosamente a disposição dos elementos na placa, das maquinações, as alturas das peças, as profundidades, velocidades e diâmetros das ferramentas. Estas questões serão abordadas de seguida particularmente nos trabalhos que foram acompanhados.

Relativamente à aprendizagem, o estágio veio fortalecer uma maior interação com o mundo da produção, absorvendo um conhecimento mais profundo sobre os tipos de produção digital e todas as componentes envolventes, tendo assim autonomia para responder e ajudar um aluno num determinado projeto.

5.1.1. Projeto Design ESART

No âmbito da disciplina de Projeto de Design de Mobiliário I, do 1º ano de mestrado, desenvolve-se o contacto com as tecnologias digitais, com o projeto do Design ESART. Os alunos desenvolveram um objeto de contexto doméstico relacionado com a Beira Baixa, isto é, o objeto deve ser o reflexo de uma identidade local, mas simultaneamente, ser dirigido para o mercado global. A conceção do objeto deve ser pensada numa ótica de produção em serie, utilizando a fresadora CNC.

Tendo em conta o enunciado do exercício mencionado acima, a seguir apresenta-se o projeto da mestranda Sofia Pereira, que desenvolveu uma garrafeira talhada em madeira com motivos em baixo-relevo, inspirados nos Portados Quinhentistas situados nas ruas íngremes de Castelo Branco. É modular e totalmente empenhável, tem como dimensões gerais 420x280x165 mm e suporta 6 garrafas.

As maquinações para produção destes objetos foram realizadas com o apoio da estagiária através do *Fusion 360*. Foram utilizadas 3 operações de maquinação diferentes como o *2DPocket*, *2D Contour* e o *Trace*, no qual foram criados 3 *patterns* que corresponde à repetição da maquinação e usou-se nas duas primeiras operações uma fresa (*flat end mil*) de 8mm de diâmetro e no caso do *Trace* usou-se uma fresa (*flat end mil*) de 3 mm de diâmetro.

Iniciou-se este processo no separador *manufacture*, onde se criam as operações de maquinação. Criou-se um *setup*, onde foram identificados os objetos a maquinar, definiu-se o tamanho do *Stock* (com a medida da placa de madeira da mestranda) e a localização do *stock point*, que é a determinação das direções dos eixos X, Y e Z na placa.

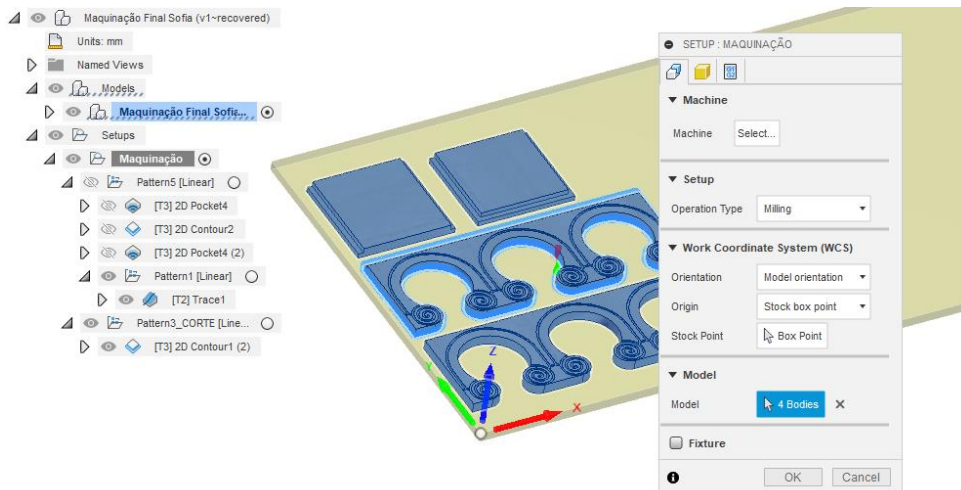


Figura 39: Stock

As laterais da garrafeira foram as primeiras peças a serem cortadas. Fizeram-se em primeiro lugar os rebaxos a partir da operação *2D Pocket*.

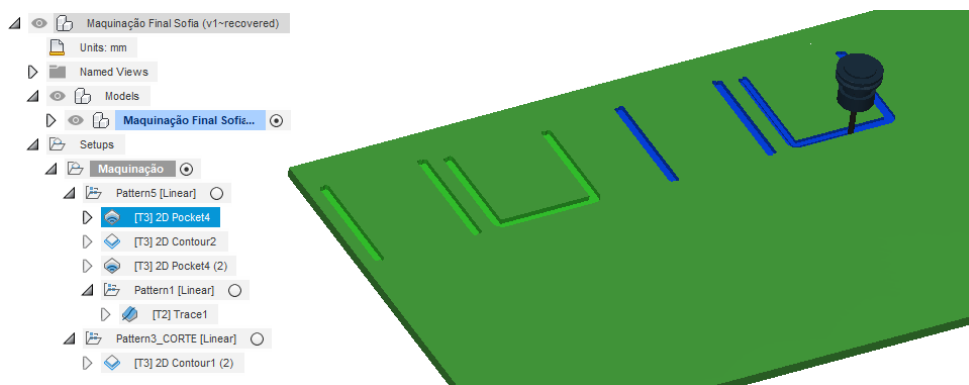


Figura 40: 2D Pocket

De seguida fez-se o corte à volta a partir da operação *2D Contour*. Foram criados *tabs* de 15mm de comprimento e 2mm de espessura a cada 100mm de distância para segurar as peças à placa.

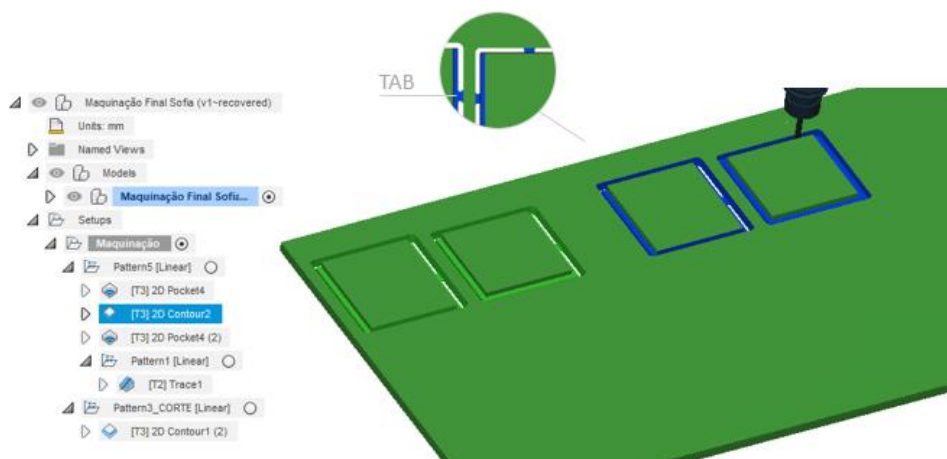


Figura 41: 2D Contour

Passando para as frentes da garrafeira começou-se por rebaixar os encaixes retos com o procedimento do *2D Pocket*.

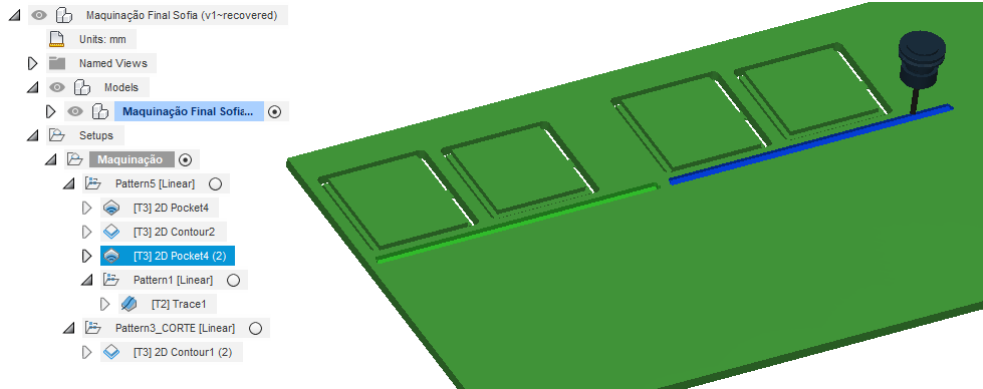


Figura 42: 2D Pocket

Para o rebaixo do desenho dos arcos usou-se a operação *Trace* que permitiu a fresagem a partir da geometria do *sketch* obtendo uma gravação de linha única.

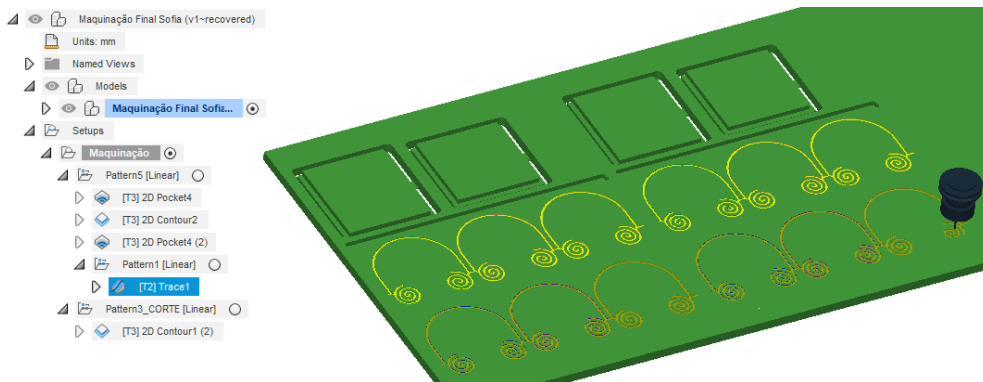


Figura 43: Trace

Para finalizar fez-se o corte à volta com a operação 2D contour e uma vez que estas peças eram maiores, não se colocaram *tabs* mas deixou-se uma película de material de 0,3mm de modo as peças não saltarem mas também para facilitar a remoção e o acabamento final.

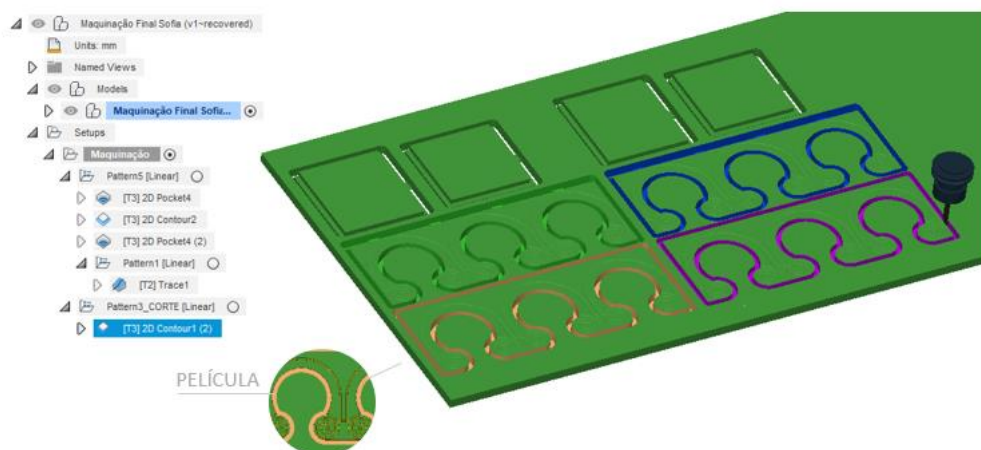


Figura 44: 2D Contour

Foram executadas no total 10 operações, onde metade delas foram duplicadas para formar a segunda garrafeira.

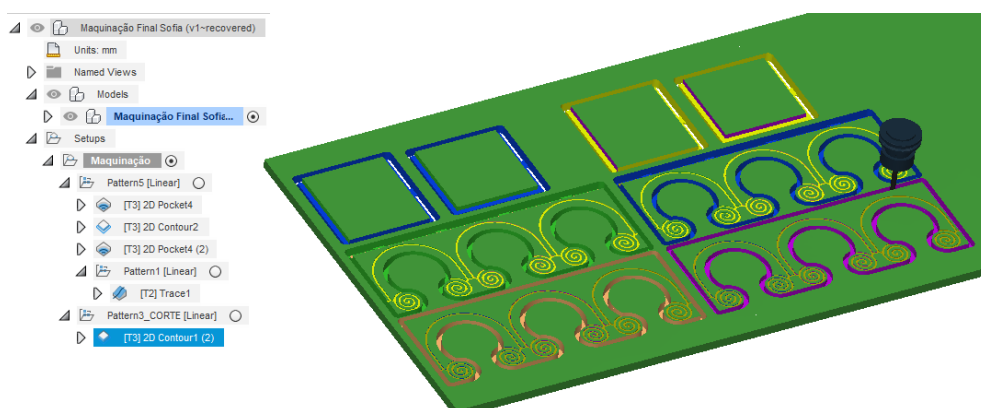


Figura 45: Maquinação completa - Garrafeira

Para testar todas estas operações acima descritas, realizou-se um modelo em poliestireno à escala real para testar a maquinação, as dimensões e sistemas de encaixes da garrafeira.



Figura 46: Modelo poliestireno garrafeira; Fotos: Estrela Nunes



Figura 49: Protótipo Final Garrafeira
Fotos: Sofia Pereira

5.1.2. Projeto Revestimento

Os alunos de 1º ano de mestrado modelaram e produziram um protótipo de um relevo para revestimento com propriedades acústicas. Os módulos baixo-relevo foram desenvolvidos previamente na unidade curricular de Laboratório de Produção I e, posteriormente, foi adaptado para a tecnologia de fresagem CNC, em *Fusion 360* no âmbito da unidade curricular de Tecnologias Digitais de Modelação e Produção.

A base do painel foi prototipada em poliestireno de 20mm recorrendo à tecnologia de fresagem CNC - limitando a maquinação a 12mm de profundidade, no eixo Z. Coube à estagiária rever todos os ficheiros de maquinação dos alunos, para confirmar dimensões e operações de maquinação e criar os ficheiros e executar a maquinação.

Como o poliestireno é um material bastante leve e macio optou-se por fresar a placa inteira com vários módulos evitando utilizar superfícies pequenas que se possam soltar e danificar o trabalho.



Figura 50: Produção Digital Revestimentos
Fotos: Estrela Nunes

A escolha das operações para a maquinação, a determinação do *setup*, a definição dos caminhos e contornos assim como as alterações em todos os passos das operações são questões que estão correlacionadas neste mundo da produção digital.

5.1.3. Projeto Cadeira de idoso

O projeto da cadeira de repouso para idosos visa a conceção e desenvolvimento de uma cadeira adaptada ao utilizador idoso com o intuito de se apropriar à sua antropometria bem como ao valor sentimental que este objeto pode ter.

Uma vez mais a colaboração da estagiária foi essencial pois foram produzidas todas as cadeiras projetadas pelos alunos a partir da tecnologia CNC.

No caso do projeto da mestrandia Inês Fonseca e do Maurício Ribeiros, no protótipo executado, as peças que formam a estrutura foram produzidas em MDF de 16mm e na zona de encosto/assento e tabuleiro foi utilizado este material com uma espessura de 10 mm.

O apoio neste projeto deu-se a partir do momento em que os alunos começaram a ter material para testar em modelos numa escala reduzida. Quando isso acontecia, eram revistos todos os ficheiros de modelação 3D assim como a respetiva maquinação, até à fase de prototipagem.



Figura 51: Protótipo Cadeira Idoso
Fotos: Inês Fonseca

5.2. Apoio em oficinas analógicas

Em apoio às oficinas analógicas foram transmitidos os conhecimentos e experiências adquiridos durante o curso. Tentou-se sempre que possível, de forma monitorizada, serem os alunos a executarem as operações. Neste caso, o incentivo passou por transmitir que com a prática e com o passar do tempo, os alunos tornam-se mais confiantes e autónomos, transformando o “não sou capaz” em “consegui fazer”.

5.2.1. Projeto Joalheria

Na licenciatura em Design de Moda e Têxtil, os alunos de 3º ano, no âmbito da unidade curricular de Atelier de Materiais projetaram e produziram peças de joalheria em madeira maciça na oficina de madeiras da ESART e foi necessário um

acompanhamento em contexto prático para a produção manual das peças em todas, desde o corte à fase de polimento e montagem.

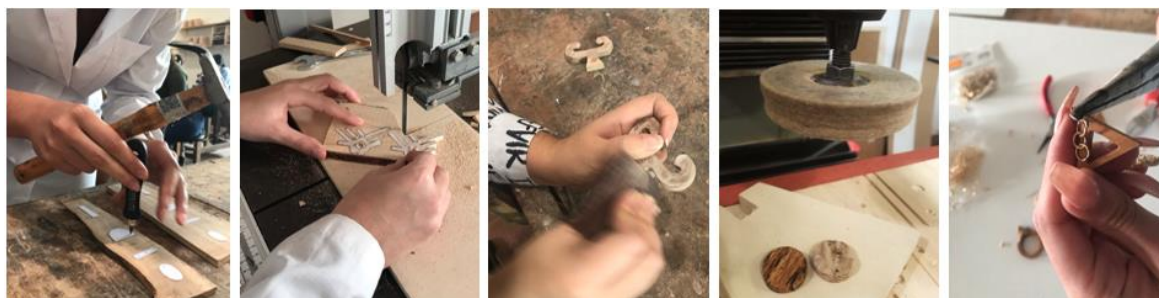


Figura 52: Projeto Joalheria

5.2.2. Peça em MDF

Na licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, os alunos de 2º ano, no âmbito da unidade curricular de Materiais e Oficinas de Produção Aplicadas ao Design I (MOPAD I), surgiu o acompanhamento prático pois os alunos realizaram diversas operações nas oficinas de madeiras com um objeto em MDF, cujo objetivo seria aprender a utilizar as máquinas e ferramentas analógicas, de modo a conseguir realizar operações mecanizadas e manuais, necessárias à prototipagem e desenvolvimento de modelos.

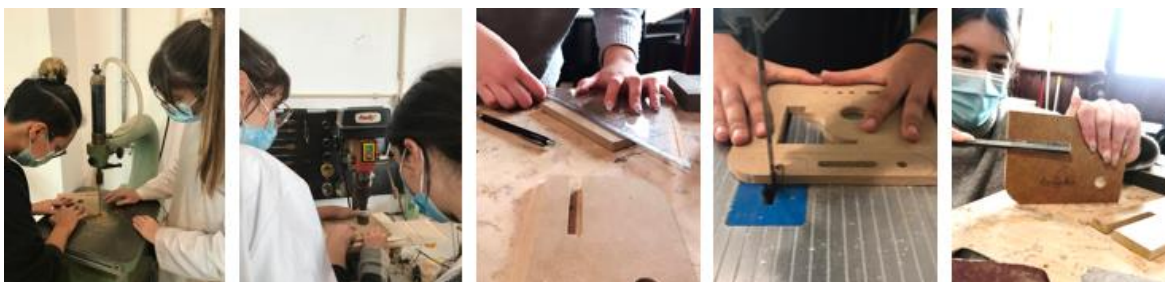


Figura 53: Projeto peça MDF

5.2.3. Colher de Pau

No decorrer do mesmo ano letivo, agora na unidade curricular de Design de Mobiliário e Equipamento I (DME I) os alunos conceberam e produziram uma colher de pau e suporte em madeira maciça para utilização em ambiente doméstico. O projeto envolveu a análise e presença de questões funcionais, formais, ergonómicas e sustentáveis. O acompanhamento esteve presente perante todo o período prático, desde a realização de modelos em poliestireno, à prototipagem e acabamentos.



Figura 54: Projeto Colher de Pau

5.2.4. Banco Doméstico

Ainda no 2º ano, no âmbito da unidade curricular de Design de Mobiliário e Equipamento I (DME I), os alunos projetaram e produziram um banco em contraplacado para uso em ambiente doméstico e tinham de ter em consideração as questões funcionais, formais, ergonómicas e sustentáveis. Deu-se apoio em toda a parte de produção, desde o corte de placas de contraplacado até aos acabamentos do banco.



Figura 55: Projeto Banco Doméstico

5.2.5. Candeeiro

O exercício que se segue promove a conceção de um candeeiro na área da iluminação doméstica, desenvolvido pelos alunos do 3º ano, no âmbito da disciplina de Design de Mobiliário e Equipamento II. Este projeto tem como intuito desenvolver um candeeiro para mesa de cabeceira, com características eminentemente utilitárias, dirigido para a produção em série. Deu-se apoio no processo de produção, desde o corte das placas aos últimos passos finais.



Figura 56: Projeto Candeeiro

5.2.6. Revestimentos em Gesso

Na unidade curricular de Laboratório de Produção I do Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário patente no 1º ano, os alunos foram propostos a realizar um projeto de revestimentos em gesso. Cada aluno fez dois perfis em chapa metálica, que se montam num suporte de modo a obter duas cérceas, uma para o processo de translação e outra para rotação. O apoio foi realizado no fabrico das cérceas, na preparação da aula em oficina e acompanhamento de todas as operações envolventes

no processo de reprodução das peças em gesso como por exemplo, o corte dos elementos para a elaboração de composições em baixo relevo.



Figura 57: Projeto Revestimentos em Gesso

5.2.7. Design ESART

Este exercício surge no âmbito da disciplina de Projeto de Design de Mobiliário I, no 1º ano de mestrado e tem com o objetivo criar um objeto para o espaço doméstico que seja reflexo de uma identidade local, mas que possa ao mesmo tempo, dirigir-se a um mercado global, que posteriormente se incorpore na coleção “*Designesart*”.

Foi dado o apoio necessário na fase de produção dos projetos, conciliando os processos digitais e os analógicos onde foram testados materiais e métodos.



Figura 58: Projeto Design ESART

5.2.8. Expositor de Mesa para Flyers

Foi desenvolvido pelos alunos de 2º ano, na disciplina de Design de Equipamento II o projeto de expositor de balcão para flyers. Todos os expositores foram projetados de acordo com a identidade integrada de uma loja e com os produtos nela vendidos. O material utilizado foi o Acrílico (PMMA) de 3 milímetros. A parte prática foi apoiada pela estagiária em ambiente de oficina. Este apoio iniciou-se desde a passagem do desenho para o acrílico, no estudo do processo mais adequado para a execução do projeto, no controlo e exemplificação do uso das máquinas em tarefas de corte e dobragem e no apoio à execução acabamentos finais.



Figura 59: Projeto Expositor de mesa para Flyers

5.2.9. Puxadores

No âmbito da disciplina de Volume e Espaço, o 1º ano da Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, os alunos foram propostos a projetarem e a produzirem um puxador cerâmico.

Apoiou-se esta unidade curricular, desde a preparação da aula prática nas oficinas e auxiliar os alunos na produção dos moldes e de todas as tarefas envolventes.



Figura 60: Projeto de Puxadores

5.2.10. Objeto Laminado de Madeira - MOPAD II

No âmbito da disciplina de Materiais e Oficina de Produção II, decorrente no 2º semestre, foi proposto aos alunos de 2º ano de licenciatura, o desenvolvimento de um objeto funcional para uso doméstico que sirva de contentor/suporte de outros utensílios. Os objetos foram construídos segundo a técnica do laminado de madeira moldado, utilizando assim folha de madeira, prevendo-se um peso reduzido e o recurso a uma quantidade mínima de material. O acompanhamento aconteceu praticamente na parte prática do projeto, auxiliar na construção dos moldes em poliestireno, colagem de folhas de madeiras e corte dos moldes para as peças finais.

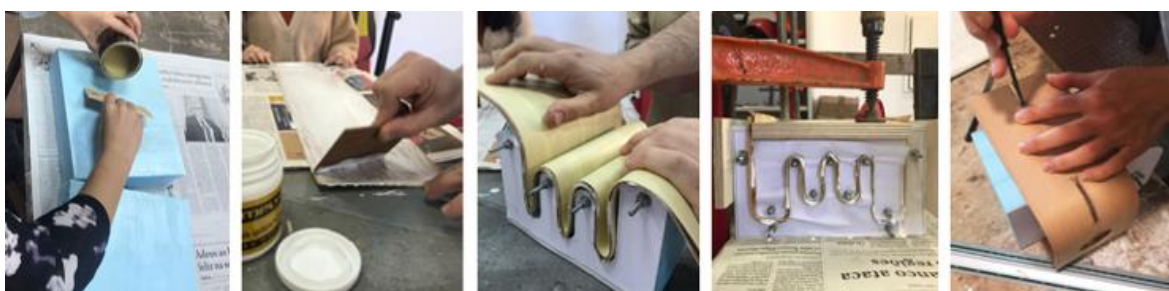


Figura 61: Projeto laminado de madeira

5.2.11. Cadeira de Idoso

Como já foi referido anteriormente, este projeto tem como o objetivo de desenvolver uma cadeira de repouso destinada a utentes com autonomia limitada para utilização nos espaços domésticos ou em residências assistidas. A cadeira proposta foi prevista para auxiliar nas atividades do dia a dia dos idosos, utilizando para a sua produção as tecnologias digitais como a fresadoras CNC.

Depois do apoio prestado na produção digital, nas tecnologias analógicas também foi necessário auxílio para a montagem e acabamento das cadeiras.



Figura 62: Projeto Cadeira de Idoso

6. Gestão de Conteúdos nas Redes Sociais

6.1. Redes Sociais

Pode-se considerar “Redes sociais” a toda a estrutura que une e relaciona indivíduos com um mesmo interesse no mesmo ambiente., por outras palavras, são plataformas que permitem a interação social entre vários utilizadores. Hoje em dia, a ligação entre as redes e a internet é praticamente automática. A utilização das redes sociais tem sido notável, as informações em tempo real proporcionam aos utilizadores uma interação virtual e, com ela, a necessidade de mais informações difundidas ao mesmo tempo. Com todas essas disponibilidades tecnológicas, muitas pessoas, instituições educacionais, empresas têm aderido às redes sociais para uma nova relação digital.



Figura 63: Conjunto Redes Sociais

Porém, a utilização das redes sociais tem inúmeros pól e contras, sendo que possivelmente, as vantagens superam as desvantagens, pois o crescimento do setor é significativo. Apesar disso, esta utilização deverá ser feita de forma pensada e prudente, tendo em conta todas as vantagens e desvantagens.

Vantagens

- Podem ser utilizados como um canal de comunicação, mantém as relações e o contacto em tempo real pois aproxima pessoas que moram em sítios diferentes;
- Permite uma maior interação com o público de forma rápida e eficaz;
- As pessoas podem interagir e conhecer as características dos produtos, promoções, companhas e manterem-se atualizado sobre as novidades;
- Em tempos de crise ou de pandemia como a da COVID19, é uma boa alternativa para divulgar o trabalho realizado;
- É uma boa ferramenta para perceber as necessidades das pessoas e ter em conta para futuras estratégias;

Desvantagens

- As redes sociais são influenciáveis, comentários negativos gerados podem contribuir para uma má imagem da página;
- Privacidade fica comprometida, é necessário fazer cuidado ao tipo de conteúdo informações que são divulgados;
- Gerir uma rede social requer responsabilidade;
- Pode-se tornar viciante e criar dependência, comprometendo a realização de tarefas pessoais e profissionais;
- Contas falsas levam à divulgação das conhecidas “fake news”, divulgando noticiais, informação e imagens infieis;
- O ruído que se gera dentro das redes sociais pode ser excessivo, pelo que é muito difícil manter um público fiel;

A utilização das redes sociais por organizações de diferentes sectores está a aumentar, dado o potencial que têm para interagir com os utilizadores, tornam-se dinâmicas pois estão em constante mudança e isso permite estarem sempre atuais.

Nas tabelas a baixo estão as principais redes sociais utilizadas no momento

Tabela 16: Redes Sociais
Fonte: Estrela Nunes

REDES SOCIAIS		LOGOTIPO	CARACTERÍSTICAS
REDES SOCIAIS		FACEBOOK	Interação, divulgação de pessoas/empresas e notícias. Fundada em 2004.
		INSTAGRAM	Partilhar fotos e vídeos com ligação a outras redes sociais. Fundada em 2012.
		TIK TOK	Partilha de vídeos. Fundada em 2016.
		SNAPCHAT	Partilha de fotos e vídeos. Fundada em 2011.
		TWITTER	Interação, divulgação de pessoas/empresas e notícias. Fundada em 2006
		MESSENGER	Chamadas de voz e vídeo e envio de mensagens. Fundada em 2008.
		WHATSAPP	Chamadas de voz e vídeo e envio de mensagens. Fundada em 2009.
REDES SOCIAIS		TELEGRAM	Chamadas de voz e vídeo e envio de mensagens. Fundada em 2013.
		SKIPE	Chamadas de voz e vídeo e envio de mensagens. Fundada em 2011.
		LINKEDIN	Interação profissional, divulgação de currículos e vagas de emprego. Fundada em 2003.
		BEHANCE	Interação profissional e divulgação de portfólios. Fundada em 2005.
		YOUTUBE	Partilha de vídeos com interação dos espectadores. Fundada em 2005.
		PINTEREST	Partilha de imagens e painéis. Fundada em 2009.
		REDDIT	Fórum de discussão. Fundada em 2005.

Em âmbito do ensino, o uso das redes sociais permite tirar partido das suas múltiplas potencialidades enquanto espaço de interação e de partilha, ir ao encontro dos interesses dos alunos e simultaneamente divulgar a aprendizagem das instituições.

A divulgação e promoção de cursos nas escolas ou outras informações importantes, são relevantes pois estimulam o interesse dos presentes e futuros alunos. Atualmente é benéfico a divulgação do trabalho nas redes sociais, torna-se uma ferramenta essencial para dar a conhecer à comunidade o curso e os trabalhos que são possíveis realizar nestas instalações.

Existe a necessidade de divulgar o curso não apenas à comunidade albicastrense, mas a todos os estudantes alastrados pelo país e pelo mundo. No caso da ESART, está criada desde 2017 e 2020 a página de Facebook e Instagram “ESARTPROJECTFACTORY”, respetivamente, onde são publicados projetos dos alunos da licenciatura de Design de Interiores e Equipamento de diversos anos letivos e trabalhos realizados em parcerias que tenham sido desenvolvidos nas instalações da ESART.

Está criada desde 2019 a página de “MESTRADO_DIM” destinada a divulgar o curso e partilha-se essencialmente, projetos de alunos de mestrado.

6.2. Gestão e Dinamização

No decorrer do estágio, a estagiária deu apoio à dinamização e gestão das redes sociais através de publicações nas redes sociais, tanto no Facebook como no Instagram e partilha de histórias.

As tarefas predominantes foram:

- Registo Fotográfico; (RS.2.)

Como se acompanhou maior parte das unidades curriculares desenvolvidas nas oficinas analógicas e digitais, a estagiária registou momentos de trabalho dos alunos em âmbito de aula.

- Recolha e seleção de conteúdos para as redes sociais; (RS.3.)

Dado o número de alunos, existe também uma diversidade de informação e de trabalhos a rever e selecionar para colocação nas redes sociais.

- Tratamento digital de elementos de comunicação; (RS.4.)

Para a publicação de um determinado conteúdo online, é necessário que haja um cuidado prévio e por isso se houver essa necessidade, as imagens devem ser melhoradas no *Photoshop* ou *Illustrator*.

- Preparação de conteúdo para as publicações; (RS.5.)

São necessários certos parâmetros para a criação de uma publicação, por exemplo, haver um conteúdo a ser publicado e uma descrição acerca do que se vai publicar.

- Publicação nas redes sociais; (RS.6.)

A ação de divulgar online nas redes sociais também passa por uma tarefa, pois é necessário a recolha de todas as tarefas acima descritas para o desenvolvimento desta ação.

A estagiária manteve-se mais ativa na criação de histórias no Instagram, os chamados “*stories*”. Este conceito possibilita a publicação de fotos ou vídeos que ficam acessíveis até 24 horas, tem como objetivo melhorar a interação entre os utilizadores, “quem viu o story viu, quem não viu não consegue vê-lo mais” e é exatamente esse imediatismo que torna a funcionalidade tão interessante e explorada.

Recorreu-se aos *stories* para a divulgação de conteúdo acabado de publicar no perfil, também como “mural” de felicitações, para a divulgação de concursos de design, para projetos de alunos partilhados em páginas profissionais, projetos desenvolvidos na licenciatura e especialmente, relatava-se por vídeos ou imagens o dia a dia nas oficinas o que se tornou bastante dinâmico e interessante para o público.

6.3. Criação da página “EsartProjectFactory” no LinkedIn

Como já foi visto, as redes sociais são uma ferramenta útil e dinâmica porque permite haver uma relação com os utilizadores.

Neste caso, a divulgação através das redes sociais permite a interação com os jovens, promovendo a o seu interesse nos cursos, e é também uma excelente forma de angariação de potenciais alunos.

De modo aumentar o alcance da Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento e o Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário, criou-se uma página de *LinkedIn* “ESARTPROJECTFACTORY” para aumentar a visibilidade.

O *LinkedIn* é considerado a maior rede social com foco profissional, onde os utilizadores podem publicar informações relacionadas com a sua experiência profissional e o seu respetivo mercado de trabalho, oportunidades de emprego e divulgação de projetos.

Nesta situação foi criada uma página de ensino e é uma forma estratégica de dar a conhecer mais além, apresentar o que se cria, as aprendizagens que se transmitem e o que se vive dentro destas instalações.

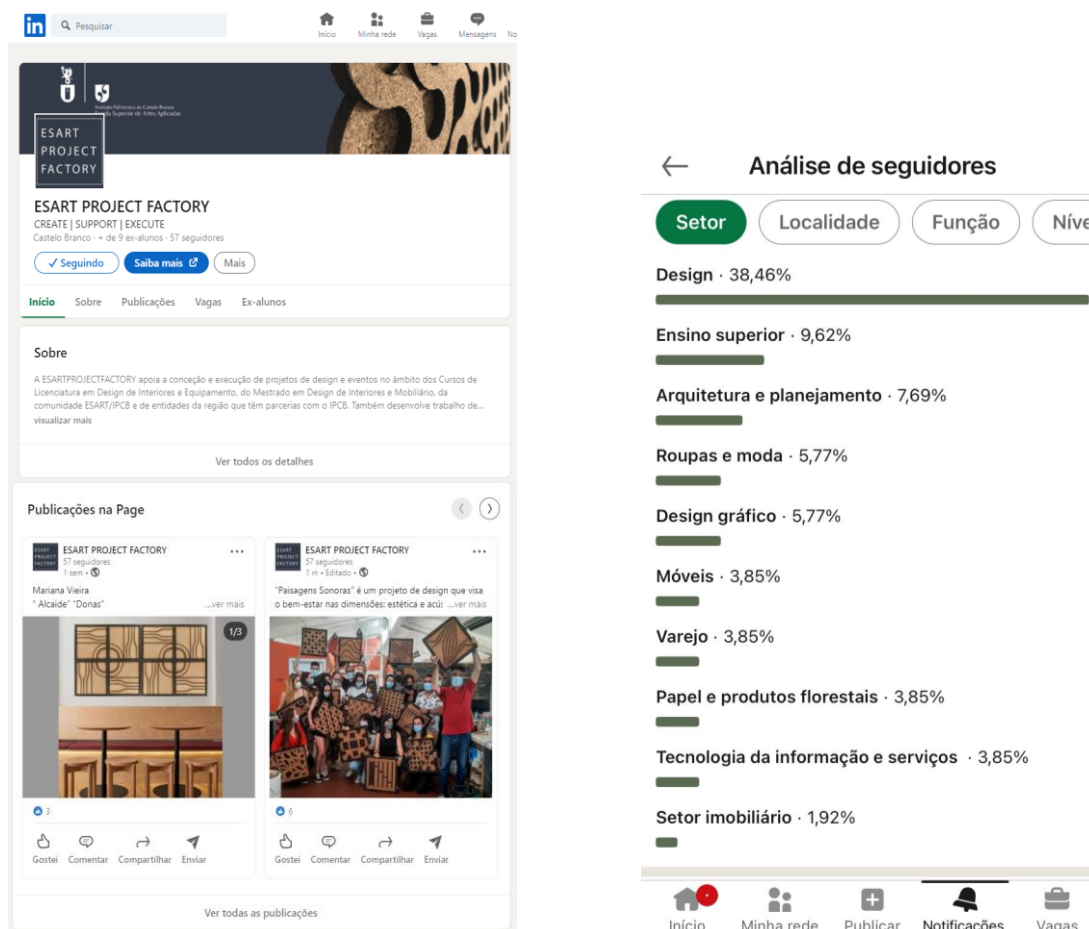


Figura 64: Página EsartProjectFactory LinkedIn

A grande vantagem deste tipo de plataforma é o acesso a uma ferramenta que se chama *LinkedIn Alumni* e está apenas disponível para escolas de ensino secundário ou nível superior. À vista disto, esta ferramenta é repleta de conteúdos escritos e audiovisuais úteis ao universitário, como dicas para encontrar um estágio, dicas para entrevistas, criar um currículo atrativo, montar a sua imagem profissional e comunicar com outros profissionais na própria plataforma, entre outros.

A partir desta funcionalidade é possível fazer *networking* com alunos e académicos de diferentes instituições de ensino e fazer com que essas conexões se tornem relevantes em sua rede de contactos.

Este foi um dos motivos para a criação da página, pois esta ferramenta permite o acesso a alunos antigos e cria automaticamente a secção de ex-alunos e um gráfico que refere o ano em que estudaram na ESART e onde estão, atualmente, localizados geograficamente e a empresa onde trabalham, mantendo a instituição e as pessoas sempre ligadas. A página é recente, mas já conta com 10 ex-alunos e 57 seguidores, o intuito é continuar a crescer.

7. Colaborações em Projetos

7.1. Projeto para Base - *Lenco 75*

“*Base – Lenco 75*” foi o primeiro projeto desenvolvido no estágio e onde surgiu o primeiro contacto com as tecnologias digitais de corte CNC. Num contacto exterior à instituição, ocorreu a situação de se criar e adaptar uma solução para uma base de um gira discos do modelo *Lenco 75*.

A informação disponibilizada pelo cliente acerca do aparelho era pouca por isso teve que se começar por fazer uma pesquisa acerca de tipologias semelhantes, pesquisar sobre a marca e sobre dimensões frequentes neste tipo de equipamentos.

7.1.1. Pesquisa

A identificação do modelo de gira discos foi o ponto de partida para o começo do projeto, a partir daí procurou-se aparelhos similares o que se tornou útil para o levantamento dimensional do aparelho.

Sobre a marca suíça *Lenco*, possui uma coleção de produtos eletrônicos de consumo como por exemplo gira discos, rádios, altifalantes, entre outros. A gama de produtos eletrônicos podem usados a qualquer momento por pessoas de todas as idades e em todas as fases da vida.

Todos os produtos *Lenco* são caracterizados por um design inovador e moderno, fácil de usar e a qualidade/preço é boa. Tentou-se perceber como são constituídos os gira discos a partir de imagens encontradas.



Figura 65: Lenco L75

Uma vez que apenas foram fornecidas as dimensões gerais do equipamento, foi necessário pesquisar fichas técnicas desta tipologia, existentes online.

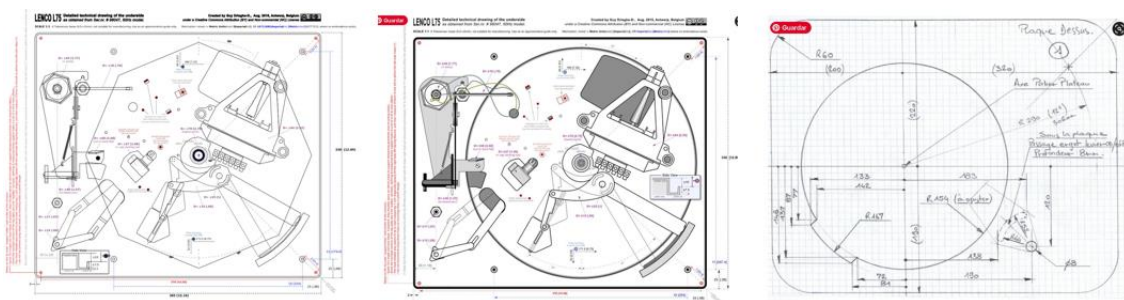


Figura 66: Desenhos Lenco 75

7.1.2. Programa

Neste projeto tinha-se como objetivo produzir uma base para um gira discos num material como a madeira ou derivados, de forma a que aparelho se encontrasse visualmente e tecnicamente mais robusto e suportasse sem dificuldade o ruído e vibração criada pelo som.

Identificação de questões:

- **Dimensões?** Quais as medidas interiores de cada camada?
- **Materiais?** Quais os materiais que podem funcionar?

Precisava-se saber o lugar geométrico de cada elemento, para coordenar as dimensões da caixa com as dimensões dos componentes a introduzir dentro da caixa

Outra questão camadas, pela composição da estrutura e ter em consideração acesso a certas a operações

7.1.3. Desenvolvimento de Soluções

O ponto de partida para o desenvolvimento da base para o gira discos, foi a análise comparativa realizada a partir de um desenho técnico tirado da internet e as dimensões dadas pelo cliente.

Começou-se por imprimir o desenho e identificar as diferentes camadas:

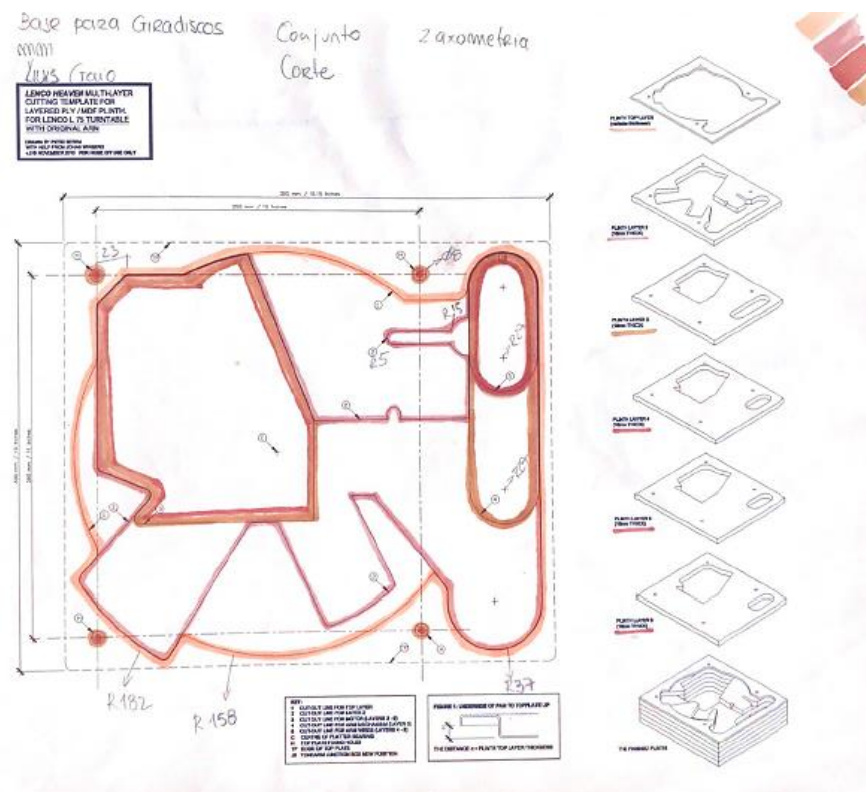


Figura 67: Desenho de estudo

Tendo as medidas registadas elaborou-se um desenho de estudo com as dimensões das diferentes camadas.

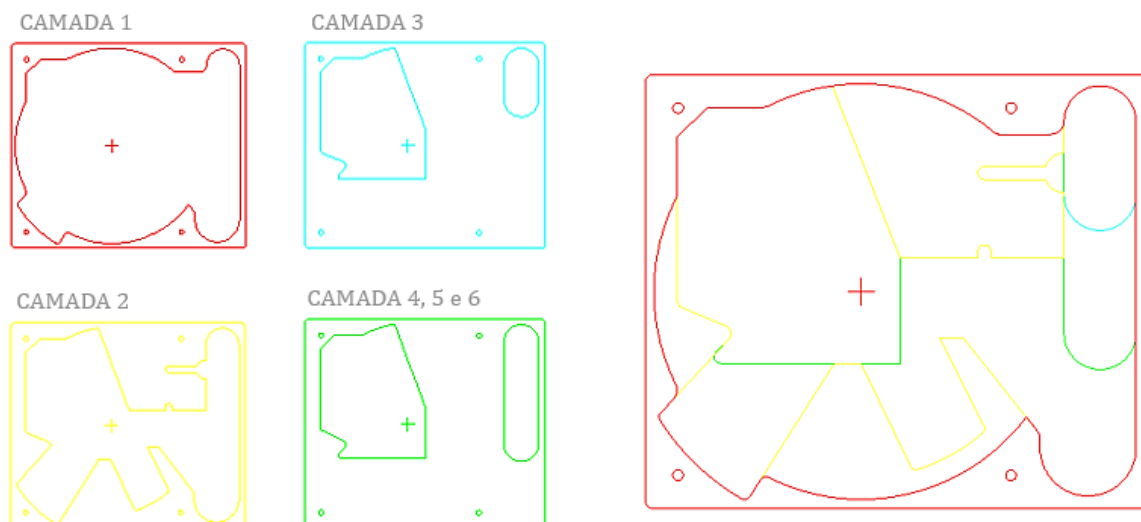


Figura 68: Desenho camadas

As dimensões gerais da base são 330x385x108mm, correspondente ao comprimento, largura e altura. A altura de cada camada corresponde a 18mm que é a espessura do material final (madeira maciça ou valchromat).

No fim de obter todas as dimensões, teve que se testar se estas funcionavam. Para isso foi concluído o desenho técnico e a partir daí foi feito um modelo à escala real. Este modelo foi feito em poliestireno pois simulava bem a volumetria.

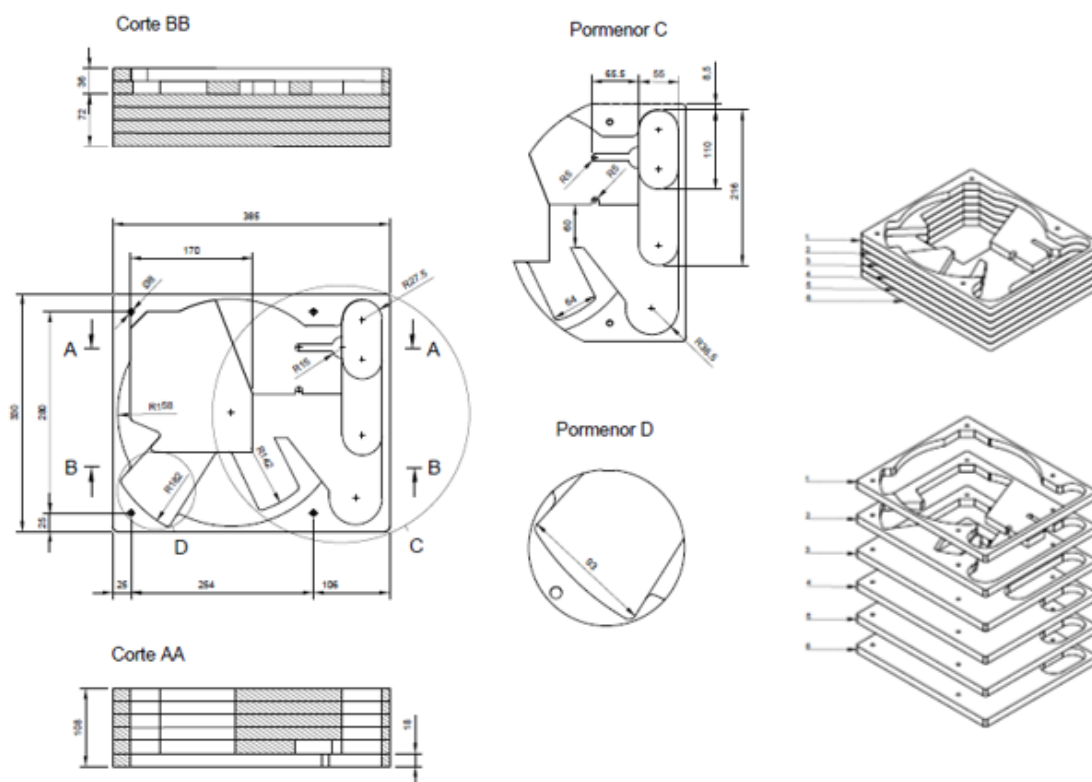


Figura 69: Desenho Técnico Base Gira Discos
Fonte: Estrela Nunes

7.1.4. Fabrico

Uma vez que ainda não havia prática com a utilização da fresadora CNC, houve um apoio por parte da colega Rafaela Luís, para o desempenho da produção digital.

Como era o primeiro contacto direto deste tipo de produção com a estagiária, optou-se por produzir uma parte do modelo a partir de maquinaria vinda do *Fusion 360* e a outra parte a partir do *Autocad*, de modo a experienciar-se as duas vertentes.

Em primeiro lugar organizaram-se as camadas conforme o material. Tendo em conta que o poliestireno que se tinha ao alcance era de 40 mm de espessura, optou-se por cortar 2 camadas juntas de cada vez. Isto equivalia a 37 mm e uma vez que o poliestireno tinha 40mm, desbastou-se 3mm na espessura com uma fresa larga a partir de um desenho com *offsets* sucessivos.

No final do material estar calibrado, começou-se a cortar as camadas e iniciou-se com a camada 1 e 2, a partir do *Gcode* fornecido pelo *software Fusion 360*.

Para cortar a camada 1 e 2 foi necessária uma ferramenta (fresa 8mm) e quadro operações.

A primeira operação foi o *Drill* onde se fizeram todos os furos na profundidade completa do material, a seguir rebaixou-se 18mm, respetivo à passagem da camada 1 para a 2 com a operação *Pocket*. Por fim, foram executadas duas operações *Contour* que corresponde ao corte de contorno interior e exterior. Visto que o material é leve, foi deixado 3mm de material na base para evitar que a peça se soltasse com a passagem de ar no corte.

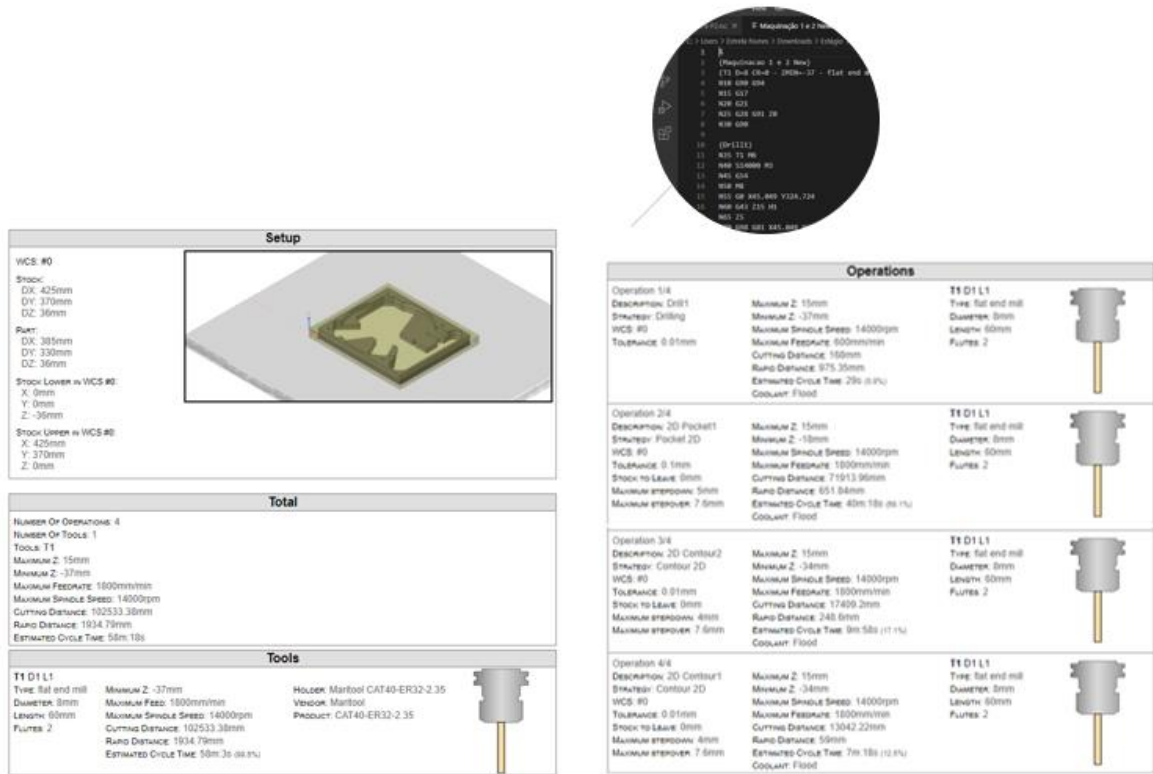


Figura 70: Setup Sheep

No caso da camada 3 e 4, a maquinação foi realizada a partir do *autocad* onde se estabeleceu uma *layer* por cada operação. Ou seja:

- Vermelho: Furos
- Amarelo: Rebaixos
- Verde: Corte interior
- Fuchsia: Corte exterior

As operações foram executadas pela ordem acima descrita.

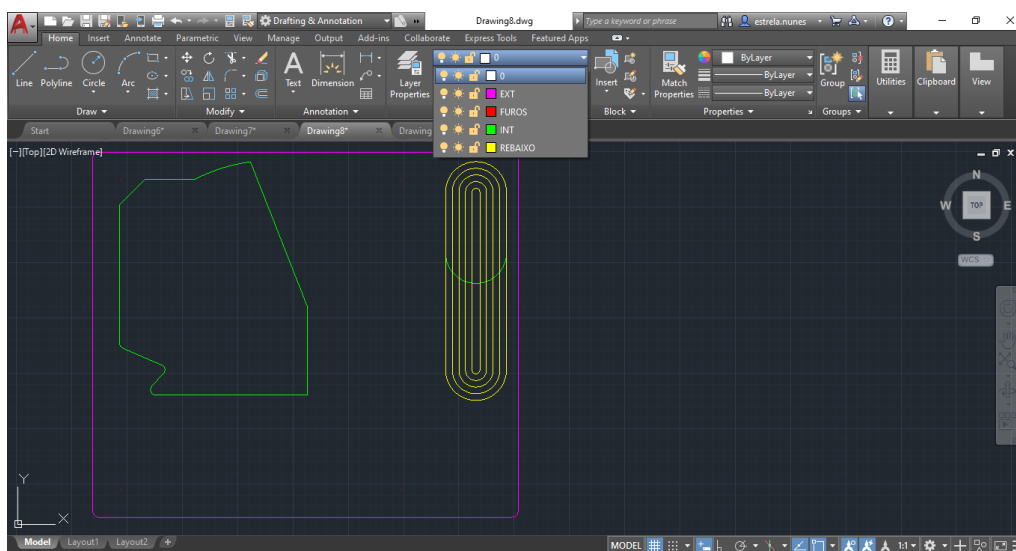


Figura 71: Ficheiro para maquinação 3 e 4

Para finalizar, executou-se o corte da camada 5 e 6 que são iguais. Utilizaram-se 3 *layers* na seguinte ordem e função:

- Vermelho: Furos
- Verde: Corte interior
- Fuchsia: Corte exterior

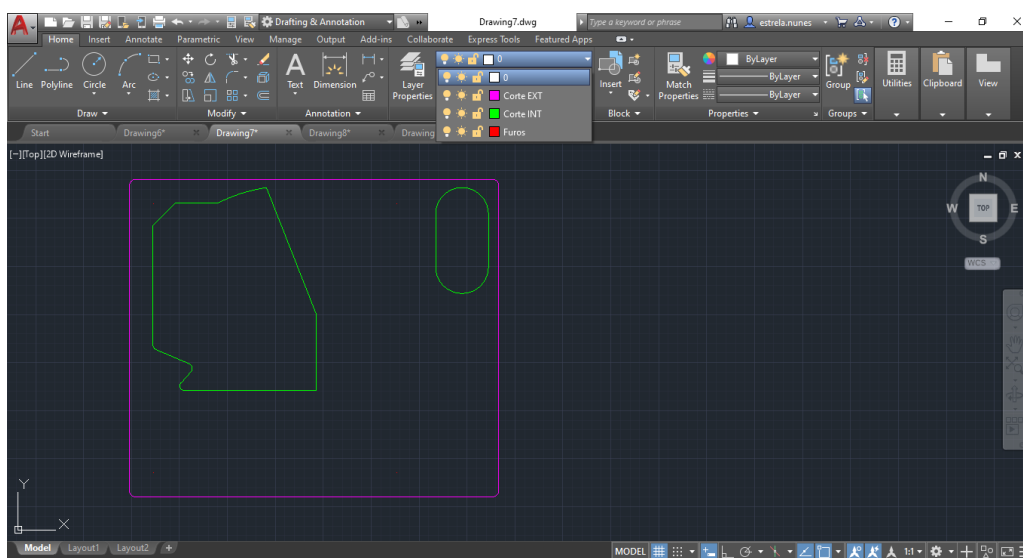


Figura 72: Ficheiro para maquinação 5 e 6

7.1.5. Montagem

Depois de finalizado o corte CNC, cortou-se os 3mm deixados nas bases, lixaram-se as camadas e por fim colaram-se. Utilizou-se cola de contacto que foi aplicada em ambas as faces das camadas. Para uma aplicação uniforme da cola sobre a superfície são necessários movimentos suaves, firmes e longos com a ajuda de uma espátula. Depois de aplicar a cola em ambas as superfícies, deixa-se secar e colam-se as camadas por ordem, de forma corretamente alinhada, de acordo com os recortes.



Figura 73: Produção do modelo do Gira discos
Fotos: Estrela Nunes

Foram também simulados em 3D algumas soluções de materiais e tons possíveis para a montagem da base para o gira discos. Todas estas opções acompanhadas pelo desenho técnico e o modelo em poliestireno foram enviadas ao cliente para ele testar a volumetria e principalmente as dimensões interiores da base criada. Em conclusão, afirma-se que a colaboração neste projeto terminou neste ponto, sem se proceder à produção da peça final, a pedido do cliente.

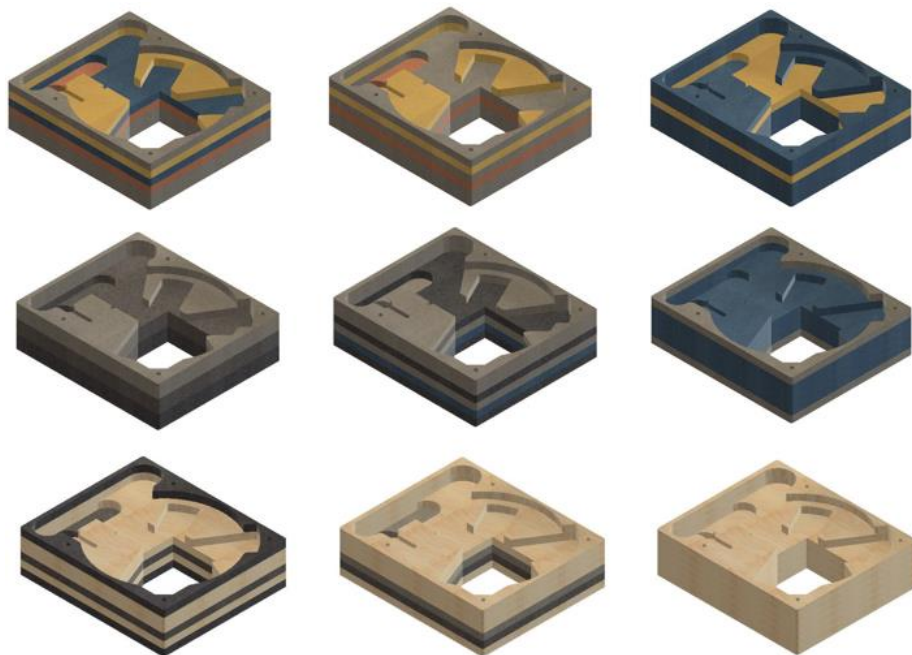


Figura 74: Soluções de Materiais para a base de gira discos

8. Projeto ReciclARTE

Este projeto foi coordenado pela autora deste documento e surge no âmbito das artes plásticas no ensino do 3º ciclo e no secundário profissional. O ReciclARTE é um projeto que se destina a proporcionar motivação e estimulação aos participantes, sendo que se tentou passar determinadas aprendizagens e conceitos aos alunos envolvidos. Neste âmbito, produziram-se painéis onde foram recriadas obras famosas do século XX com materiais reaproveitados.

A apresentação deste projeto está organizada de forma a explicar o conteúdo do projeto em si e como surgiu. É exposta uma pesquisa teórica e outra de carácter prático que serviu de apoio à concretização do desenvolvimento do projeto. Para além do referido, são mencionadas as metodologias aplicadas, assim como a disseminação da experiência revelando os resultados finais.

8.1. Descrição do Projeto ReciclARTE

ReciclARTE é o nome do projeto desenvolvido pela ASTA (Associação de Teatro e Outras Artes), que junta o teatro, a música, as artes plásticas e resíduos para criar arte.

É um projeto de Inovação e Empreendedorismo Social no âmbito do Programa Portugal Inovação Social e Parcerias para o Impacto. O mesmo está direccionado para a resolução de problemas sociais relacionados com o défice de atenção, a desvalorização da importância da escola, a falta de motivação por parte dos adolescentes e a ausência de uma cidadania ativa para a consciência social, em particular nas questões ligadas ao meio ambiente. Neste âmbito, foi trabalhada a temática do ambiente como área de intervenção prioritária, atendendo ao forte impacto que terá nas gerações futuras e à suscetibilidade dos jovens para considerarem este problema como sério, cuja resolução carece da sua intervenção cívica. Pretendeu-se, com este projeto, criar condições para que os jovens possam gerar uma expectativa e uma imagem criadora do futuro, através de práticas de expressão artística transformadoras e motivacionais, focadas numa metodologia de educação não formal. Deste modo, as ações previstas na iniciativa estimulam os jovens adolescentes que mais sofrem as consequências destes problemas sociais, para serem os principais agentes de mudança, tornando-os elementos ativos num processo de alteração de atitudes e de consciência social.

O ReciclARTE apresenta o aspeto inovador de utilização de resíduos como material de suporte à conceção de: três espetáculos de teatro originais com enfoque na temática da proteção ambiental, três *“Garbage Orchestras”* - grupos musicais de jovens com instrumentos produzidos a partir de resíduos e na área das artes plásticas as recriações de obras de pinturas do século XX.

Apresenta-se neste documento a projeto ReciclARTE no âmbito das artes plásticas que foi desenvolvido com alunos do 3º ciclo e ensino profissional das escolas dos municípios da Covilhã (Agrupamento de Escolas do Teixoso), Fornos de Algodres

(Agrupamento de Escolas de Fornos de Algodres) e Gouveia (Instituto de Gouveia-Escola Profissional e Agrupamento de Escolas de Gouveia).



Figura 75: Logotipo ReciclARTE
Fonte: ASTA

Tem como Financiadores:

- Portugal Inovação Social;
- Parcerias para o Impacto.



Figura 76: Financiadores ReciclARTE
Fonte: <https://inovacaosocial.portugal2020.pt/project/reciclarte-2/>

Tem como Cofinanciadores:

- Programa Operacional Inclusão Social e Emprego;
- União Europeia Fundo Social Europeu;
- Portugal 2020.



Figura 77: Cofinanciadores ReciclARTE

Tem como Investidores Sociais:

- Município da Covilhã;
- Município de Fornos de Algodres;
- Município de Gouveia;
- INCIPIT-PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS, LDA (Investidor Privado).



Figura 78: Investidores Sociais ReciclARTE

Tem como parceiros:

- Agrupamento de Escolas de Fornos de Algodres;
- Agrupamento de Escolas de Gouveia;
- Agrupamento de Escolas do Teixoso;
- Biblioteca Municipal da Covilhã;
- Câmara Municipal de Seia;
- Cine Eco;
- Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior de Artes Aplicadas;
- Resiestrela;
- Serra Shopping.

Tem como objetivos principais:

- Estimular a concentração e dedicação dos jovens para a escola e para o ensino formal;
- Combater o insucesso escolar;
- Fomentar a consciência social e de cidadania dos jovens abrangidos, evidenciando o seu potencial enquanto agentes de mudança social;
- Oferecer um espaço para a fruição cultural e expressão artística em territórios de baixa densidade;
- Consciencializar a comunidade para a temática ambiental, apresentando meios de valorização de resíduos e comportamentos ambientalmente responsáveis a ter;
- Despertar nos jovens o gosto pelas artes, a capacidade criativa e a reflexão sobre o mundo que os rodeia.¹⁶

8.1.1. ASTA

A ASTA é a sigla de *Associação de Teatro e outras Artes*. É uma estrutura profissional de criação e programação fundada em 2000 na Covilhã. A sua identidade está assente numa cultura transdisciplinar, tendo por base o teatro. O seu trabalho é bastante diversificado, centrando-se em cinco eixos principais:

- Criações;
- Circulação;
- Programação/Festivais;
- Serviço educativo;
- Projetos de investigação.

Desde 2000 que o trabalho da ASTA tem sido apresentado tanto em Portugal como no estrangeiro. A nível nacional marcam presença em 16 dos 18 distritos do continente como Aveiro, Beja, Braga, Bragança, Castelo Branco, Évora, Faro, Guarda, Leiria, Lisboa, Portalegre, Porto, Setúbal, Viana do Castelo e Viseu. Já no estrangeiro, a

¹⁶ <https://observador.pt/2020/12/14/companhia-da-covilha-junta-teatro-musica-e-reciclagem-para-combater-insucesso-escolar/> Consultado a 10/06/2021

ASTA marcou presença em 15 países de 4 continentes diferentes, sendo eles a Alemanha, Argentina, Arménia, Brasil, Costa Rica, Espanha, França, Grécia, Itália, Marrocos, México, Noruega, Suécia, Turquia e Venezuela.¹⁷



Figura 79: Logotipo ASTA

8.1.2. Surgimento da Proposta de Projeto

O projeto ReciclARTE surgiu de uma proposta realizada à mestrandia, pela associação ASTA, onde a função principal englobava a coordenação do âmbito das artes plásticas no projeto nas escolas.

Esta seria uma tarefa desafiante que a mestrandia ambicionava dado o gosto pelo mundo das artes e da educação. Porém, a mesma ocorreu num momento coincidente ao início do estágio curricular de mestrado originando uma tensão, pois eram duas oportunidades das quais a mestrandia não queria abdicar. Apesar disto, o estágio seria prioridade pois existia a necessidade de conclusão do curso e um compromisso. A ASTA deslocou-se às instalações da EsartProjectFactory de forma a encontrar-se com o coordenador de estágio que é, igualmente, o coordenador do curso, o professor José Simão, para apresentar o projeto ReciclARTE e debater-se acerca do mesmo.

Tendo em consideração o plano projetual, concluiu-se que seria uma boa oportunidade, tanto para a aluna como para a escola, aceitar este projeto. Com base nesta apreciação, a ESART e a ASTA ficaram parceiros e o ReciclaARTE ficou incluído como um projeto de estágio. Foi cedida a disponibilidade semanal por parte do coordenador de estágio à mestrandia, onde foi possível, assim, conciliar o tempo de estágio com o tempo dedicado ao projeto ReciclARTE, sendo que grande parte deste projeto se desenvolveu fora das instalações da EsartProjectFactory.

8.1.3. Artes Plásticas no Projeto ReciclARTE

Atualmente, mais do que aprender a desenhar ou pintar, pretende-se que os jovens aprendam a pensar. A área das artes não pretende criar artistas, mas sim desenvolver a criatividade que será indispensável em qualquer área da vida, o sentido crítico, a cultura visual e muitas outras aptidões que o contacto com as artes proporciona.

Como referido anteriormente, este projeto tem como base a coordenação do âmbito das artes plásticas nas escolas e, dito isto, pode afirmar-se que o desenvolvimento do

¹⁷ <https://aasta.info/a-asta/> Consultado a 10/06/2021

ReciclARTE nesta área mescla dois universos que, conceitualmente, andavam separados: as renomadas obras de arte do século XX e o lixo.

A temática e o conceito a abordar já estavam previamente definidos. A finalidade do projeto, nesta área, desafiou os alunos dos três conselhos a reproduzirem pinturas de artistas relevantes do século XX, a partir de resíduos, materiais não utilizados ou assumidamente descartados.

8.2. Pesquisa

Para o desenvolvimento deste projeto foi necessário um prévio aprofundamento dos conhecimentos acerca de metodologias de ensino, dos processos de criação e fabrico, dos resíduos, materiais e sistemas de fixação, assim como a arte do século XX, casos semelhantes e artistas dominantes deste tipo de arte, assim como também se esclareceram conceitos como arte, reciclagem e resíduos.

Diferença entre Lixo e Resíduo

Lixo e Resíduo são palavras normalmente usadas como sinónimos, no entanto existem diferenças entre elas.

O lixo é tudo aquilo que não se quer e que se descarta, coisas inúteis, velhas e sem valor. Esta definição tem ligação com tudo aquilo que não apresenta nenhum proveito para quem o descarta. Já o resíduo é aquilo que não serve para um indivíduo, mas para outros pode tornar-se matéria-prima de um novo produto ou processo. Considera-se resíduo tudo aquilo que pode ser reutilizado e reciclado e, para isto, este material precisa de ser separado por tipo, o que permite a sua destinação para outros fins.

O destino correto dos resíduos está a tornar-se cada vez mais importante e valorizado não só por órgãos públicos, mas também pela população. Isso acontece pela crescente preocupação com o meio ambiente, uma vez que a produção e descarte inadequado de resíduos são grandes responsáveis pela poluição.

Estes objetos podem ser encontrados nas formas sólida (resíduos sólidos), líquida (efluentes) e gasosa (gases e vapores). Neste caso foram utilizados resíduos sólidos.¹⁸

Exemplos de resíduos sólidos: objetos diversos como peças de automóveis, restos de aparelhos eletrónicos, pilhas e baterias, latas, garrafas, recipientes, brinquedos, bijuterias, materiais escolares, tecidos, entre outro.

¹⁸ <https://www.infoescola.com/ecologia/residuos-solidos/> - consultado a 29/08/2021



Figura 80: Resíduos

Fonte: <https://www.flickr.com/photos/shopatmoxie/8951745333/>

Pesquisaram-se vários casos de estudo semelhantes a partir da procura de artistas que dominem este tipo de arte. Alguns exemplos:

“Homer Simpson” Bruno Lefèvre-Brauer



Figura 81: “Homer Simpson” Bruno Lefèvre-Brauer

“Albert Einstein” Jane Perkins



Figura 82: “Albert Einstein” Jane Perkins

“Obama” Jason Mecier



Figura 83: “Obama” Jason Mecier

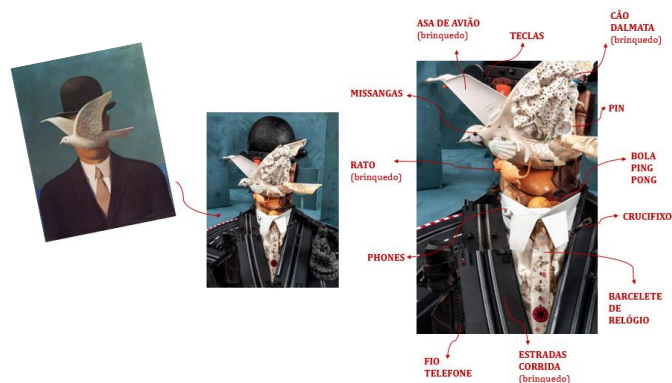
Este trabalho de Tom Deininger também serviu de inspiração e ajudou a entender a sequência do processo.



Figura 84: Sequência Tom Deininger

Análise da composição:

Optou-se por analisar a recriação da obra “O homem de chapéu coco” de René Magritte a partir do artista Bernard Pras, pois o conceito desta obra e do projeto ReciclARTE são semelhantes.



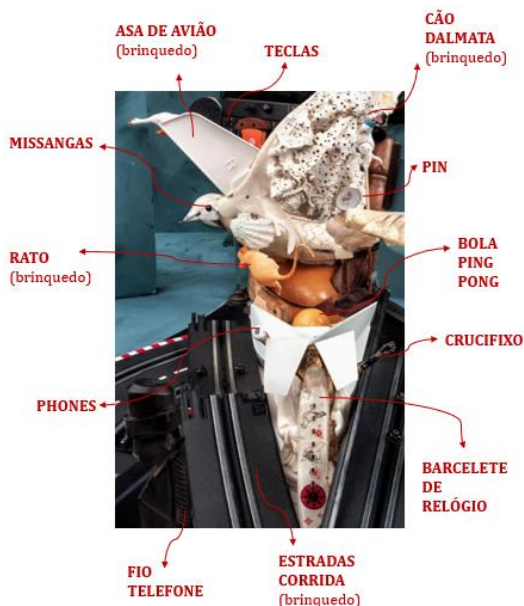


Figura 85: Análise Composição

8.3. Abordagem ao projeto

Verificou-se uma complexidade não só a nível pedagógico como a nível de projeto na prática, uma vez que nunca se tinha realizado um projeto destas dimensões nem com estas exigências em termos de enunciado.

A nível pedagógico existiu o apoio do orientador de estágio, professor José Simão, que ajudou a ultrapassar as vulnerabilidades. Foram abordadas e estudadas algumas hipóteses de estratégias a seguir.

Uma das exigências mencionadas era que as obras tinham de ser construídas/aplicadas sobre uma base também reciclada, como, por exemplo, portas ou janelas velhas. Essa situação veio dificultar o panorama projetual. No entanto superou-se esse obstáculo com a solução de criar painéis de grande escala em MDF que funcionassem de base para as criações.

Por outro lado, como nunca se tinha manipulado materiais para este fim, decidiu-se executar uma pesquisa de carácter prático que consistiu na criação de um painel teste que serviu de preparação para as sessões.

8.4. Construção de Bases

Através das tecnologias digitais e analógicas disponíveis nas instalações da EsartProjectFactory foram produzidos 16 painéis em MDF, com as dimensões gerais de 1200x800x45mm, que servirão como bases de trabalho. Estudou-se um painel que prevenisse certas situações, sendo elas:

- Preparação do material - Uma vez utilizadas as portas ou janelas, tinha de haver um trabalho prévio de preparação das mesmas para funcionarem como bases de trabalho;
- Maior Ruído - Por norma estes tipos de equipamento têm outros elementos integrados, como aros, texturas, desníveis, o que aumenta a dificuldade pois todas as bases iriam ser diferentes;
- Transporte - Existirem vários tipos de bases em diferentes tamanhos iria dificultar o transporte.

Projetar e produzir os painéis em MDF trouxe várias vantagens como:

- Dimensões - As dimensões dos painéis são iguais. Possuem uma profundidade na base que servirá como ambiente e limite de trabalho, ou seja, todos os resíduos aplicados não podem exceder a profundidade existente;
- Zona clean para trabalhar - O facto de os painéis serem iguais e lisos vem diminuir a complexidade da atividade para os alunos;
- Controlo - Foram criados limites de área de trabalho através das dimensões gerais dos painéis, o que evita dispersões;
- Transporte - O facto de terem as mesmas dimensões e os resíduos não ultrapassarem a área de trabalho disponíveis, permite empilhar os painéis, facilitando o transporte e não danificando as criações;
- Organização - Como as bases são iguais isso ajuda na apresentação disposta de maneira organizada tornando, visualmente, o ambiente mais uniforme e melhor leitura das criações.



Figura 86: Painel simples, painel com composição, painel empilhado

Inicialmente foram idealizados os painéis constituídos apenas com uma espessura de material (12mm), o que iria tornar as bases pesadas. Por este motivo optou-se por conjugar duas espessuras (12mm e 8mm). A espessura de 12mm serviu para toda a estrutura dos painéis e a de 8mm serviu para a produção dos fundos.

Os painéis são constituídos por 8 peças, sendo elas:

- 4 laterais;

- 3 travessas;
- 1 fundo.

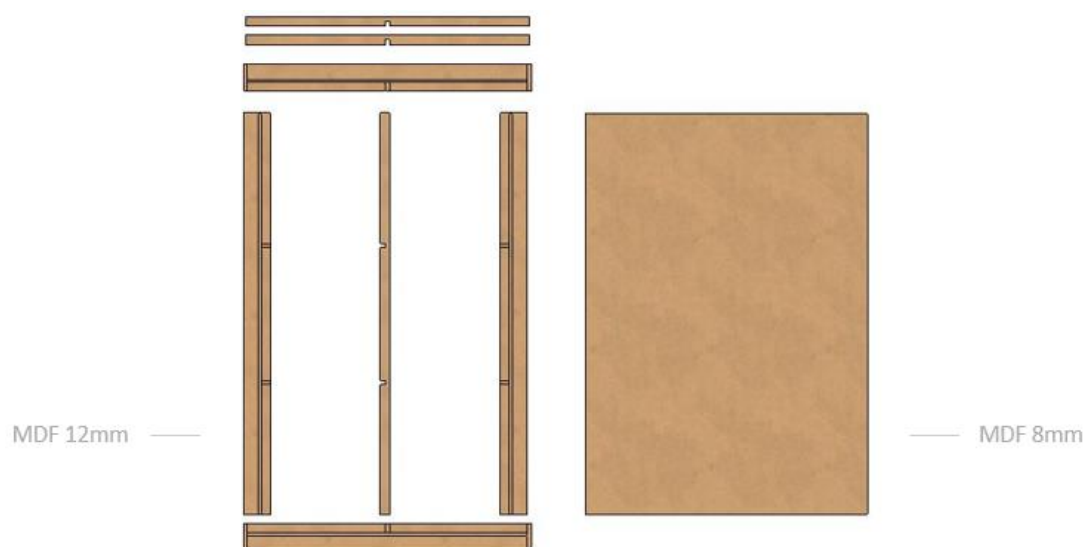


Figura 87: peças painel

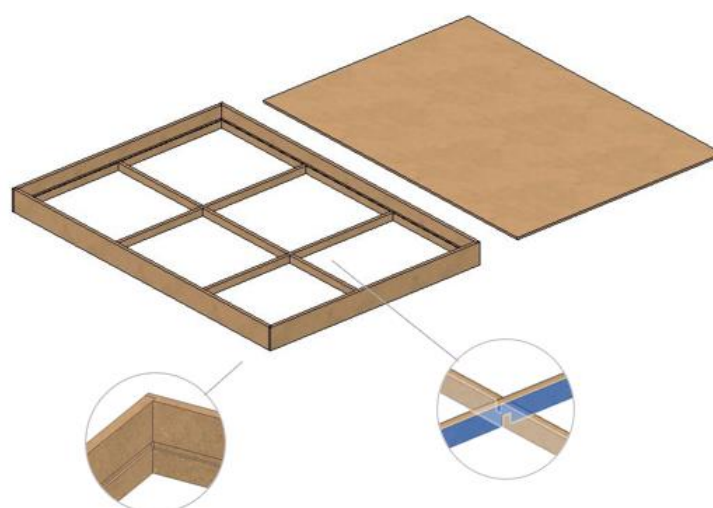


Figura 88: Sistema de Encaixes Painel

Com o apoio dos colaboradores da EsartProjectFactory foram produzidos 16 painéis. Como as laterais possuem rebaiços para entrar os fundos, optou-se pelo corte CNC dos mesmos e o corte de 1mm do contorno de todas as peças para servir de guia de corte manual. Já os encaixes das travessas, como todo o corte exterior das peças e os fundos, foram cortados manualmente na esquadrejadora, pois apenas exigiam cortes retos e assim reduziu-se o tempo de fabrico. A montagem foi possível com o uso de cola branca para madeira e pregos colocados com a pistola de ar.

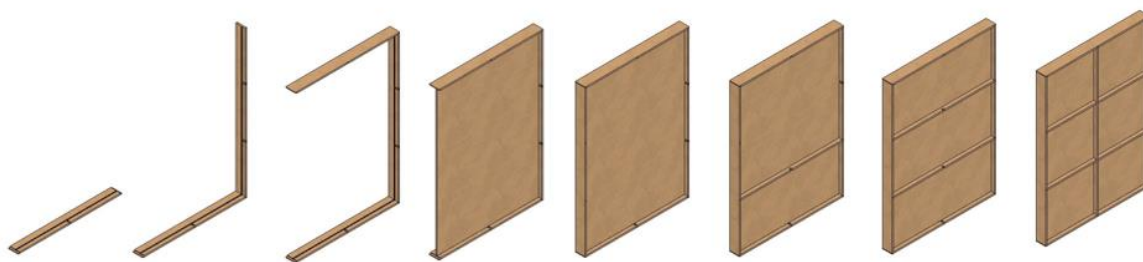


Figura 89: Sequência de construção do painel

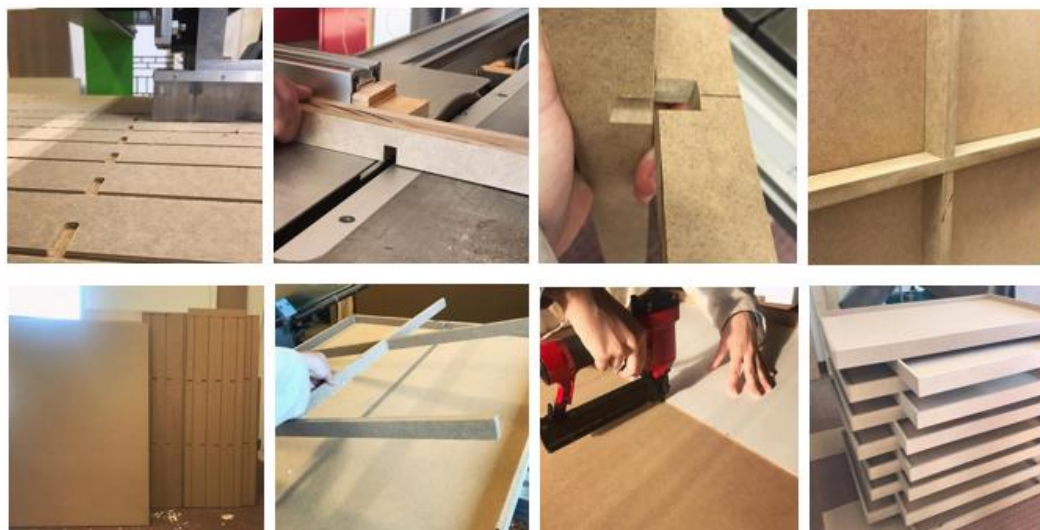


Figura 90: Construção dos painéis

8.5. Criação de um painel para estudo

Foi feita uma pesquisa de carácter prático e o processo foi realizado nas instalações de oficinas de madeiras da ESART. Envolvendo vários dias, aproveitou-se um período em que os alunos estavam em quarentena por causa do Covid 19.

Os casos de estudo semelhantes que aparecem na pesquisa serviram de inspiração para o processo a seguir. A obra *“O beijo”*, do artista *Gustav Klimt*, foi a escolhida pois apesar de ser uma das pinturas favoritas da estagiária, também demonstrava ser uma obra dinâmica para recriar. Possibilitava várias experiências e desafios para a aprendizagem e domínio da técnica.



Figura 91: "Beijo" em desenvolvimento nas oficinas da ESART

Passar o fragmento da obra para o painel foi a primeira ação a ser concretizada. De seguida procurou-se resíduos que tivessem os mesmos tons que a pintura e que pudessem funcionar. Criaram-se moldes com a forma que se pretendia, transformaram-se os resíduos e aplicaram-se no local. As opções de fixação que melhor resultaram foram: cola de tubo, cola branca ou de *spray* e agramos.



Figura 92: Tarefas Painel

Transformar os resíduos foi um dos truques essenciais para o desenvolvimento da criação, pois é difícil adaptar resíduos inteiros pelo seu tamanho ou forma exagerada.

Por exemplo, no caso do "Beijo", utilizou-se uma maçã de plástico para fazer a boca e de forma estratégica tirou-se partido da ranhura feita pelo molde da maçã para dividir o lábio superior do inferior. Desta forma, tira-se maior partido dos objetos e das suas texturas. As folhas do cabelo do homem foram feitas com uma bola de borracha e uma bracelete de relógio de cor verde. Algumas peças amarelas foram tiradas de um cacho de bananas e a textura brilhante que contorna o casal foi feita com cápsulas de café metálicas.



Figura 93: Transformação de Resíduos

Estas são apenas algumas aplicações que foram adaptadas de forma criativa tirando maior partido dos resíduos.

A parte que envolvia mais pormenor foi feita a partir de peças pequenas. Os rostos foram concebidos com a aplicação de missangas e peças de bijuteria. Este tipo de trabalho, além de minucioso, requer alguma paciência, pois envolve algum tempo de trabalho. Utilizou-se cola branca para colar todas as missangas, usaram-se várias tonalidades para criar os *degradês* pretendidos. No fim das secas aplicou-se outra camada de cola branca para aumentar a resistência.

O painel é constituído por resíduos dos mais variados, como: relógios, cd's, missangas, miniaturas, porta chaves, isqueiros, carros de brincar, pulseiras, vários tipos de cápsulas de café, restos de embalagens de detergente, peças elétricas, tecidos, entre outros. Foi utilizada a cor original de cada objeto e a única zona do painel que não foi manipulada através da colagem foi o fundo. Este foi pintado com tinta acrílica e restos de aparas de madeira aplicados com uma espátula para dar um efeito texturado e realçar a composição.



Figura 94: Desenvolvimento do painel de estudo
Fotos: Estrela Nunes

Recriar o “Beijo” foi um grande desafio que se tornou numa “mais valia” para a próxima fase do projeto ReciclARTE. Esta fase experimental era necessário, pois trouxe vantagens a nível projetual para o futuro.

Com este processo foi possível ter uma perspectiva do “saber-fazer”, isto é, como aplicar os materiais, que tipo de resíduos e aplicações podem ser feitas e, acima de tudo, conseguir passar esta aprendizagem para os alunos.

Na próxima imagem apresenta-se a sequência do processo, onde se distingue a evolução de painel para painel até ao resultado final.



Figura 95: Sequência do processo "O beijo"
Fotos: Estrela Nunes

8.6. Metodologia de Ensino/Aprendizagem

Este trabalho tem como base um desenvolvimento didático pedagógico que procura desenvolver nos alunos capacidades criativas, pela via da expressão plástica, num processo que promove a integração e a consciência ambiental, dinamizado pela artista e designer Estrela Nunes, autora deste documento.

Começando com a realização de pequenas experiências de iniciação às artes e representando um complemento à oferta curricular das escolas, os jovens abrangidos foram convidados a integrarem um coletivo artístico, com um enfoque temático na sensibilização para a proteção ambiental.

Inicialmente estava proposto um número de trinta obras a serem desenvolvidas, porém, dado o nível de complexidade e sobrecarga, diminuiu-se o número de obras para quinze, onde apenas treze foram desenvolvidas em âmbito escolar.

O ReciclARTE teve início no segundo semestre, tendo sido previamente criado um quadro onde estão organizadas e planificadas as sessões. Este quadro contém os conteúdos a desenvolver, os objetivos a atingir, assim como as estratégias a adotar para o desenvolvimento das sessões, a maneira de organizar os alunos e os recursos necessários.

Em apêndice encontra-se o seguinte quadro, em tamanho original, para ser consultado.


	OBJETIVOS GERAIS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ATIVIDADES	ESTRATÉGIAS	GRUPOS	RECURSOS DIDÁTICOS	TEMPO	DISSEMINAÇÃO DA EXPERIÊNCIA
PROJETO RECLICLARTE	Combater o insucesso escolar; Citar motivação para as atividades escolares;	Aprender a observar;	Apresentação do projeto às turmas;	Apresentação do projeto e demonstração de um painel de exemplo;	3 a 6 elementos 	PDF's de Apoio;	15 a 20H	Observação dos grupos de trabalho; Questionário pela entidade RURIS; Exposição Individual nas escolas; Exposição coletiva nos Município;
		Aprender a construir;	Exposição dos conteúdos e enquadramento teórico dos pintores e dos respetivos estilos de pintura do séc.XX;	Seleção e análise de resíduos; Articular as atividades com a informação a transmitir; Preparação de ferramentas materiais e utensílios;		Metodologias; Projeto; Computador;		
	Apelar à reciclagem; Desperdício e ao meio ambiente;	Aplicar técnicas de observação e representação;	Formação de grupos de trabalho; Seleção das obras; Lixar e Impermeabilizar os painéis de MDF;	Incentivar o aluno a experimentar, a agir, a descobrir, mas também a saber parar;		Caixa dos Materiais; Caixa de Higiene (covid);		
	Despertar nos jovens o gosto pelas artes; Desenvolver a capacidade criativa e a reflexão sobre o mundo que os rodeia;	Explorar e transformar materiais tridimensionais; Aprender a trabalhar com ferramentas;	Passar desenhos para os painéis; Organização e seleção dos resíduos; Técnicas de molde, recorte e aplicação;	Balanco, crítica e análise das sessões; Enquadrar e orientar os alunos no decurso das sessões;		Caixa SOS; Sala com Lavatório;		
	Conhecer elementos estruturais da linguagem plástica; Perseção da forma e função;	Identificação dos tipos de ferramentas; Noção de forma, cor e texturas;	Desenvolvimento da composição das obras com resíduos;	Reforço aos alunos menos motivados ou com maior dificuldades;	Resíduos; Painéis MDF			
	Desenvolver: - Sensibilidade Estética; - Criatividade; - Aptidões Técnicas e Manuais; - Capacidade de Resolução de Problemas;	Aplicação de spray de fixação; Criação de Legenda para o painel;	Montagem e Inauguração da Exposição;	Eleger (elegiar) a conquista, evolução e descoberta;	Legendas;	Catálogo;		

Figura 96: Planificação ReciclARTE

Fonte: Estrela Nunes

Foi realizada uma descrição de um conjunto de ações a decorrer durante as sessões tanto para o professor como para os alunos.

Descrição das sessões (professor/ orientador):

- Entrada na sala, organização dos grupos de trabalho;
- Orientação do trabalho de cada aluno e em grupo no início de cada sessão, realçando os objetivos a atingir até ao final da mesma;
- Lançamento de propostas para superação de dificuldades, referência a procedimentos que conduzam a determinados resultados;

- Combate à desmotivação;
- Confirmação de presenças e escrita de sumário;
- Acompanhamento das atividades dos alunos, fazendo algumas vezes uso das ferramentas para exemplificação de procedimentos e atenção aos desenvolvimentos na aula;
- Realização de questões, análises e discussões das propostas emergentes;
- Utilização de linguagem específica na análise das propostas formais, tentando desmontar relações entre elementos visuais e realçando qualidades estéticas elementares;
- Acompanhamento do desenrolar da aula, atuando sobre métodos de trabalho e incentivando novas soluções;
- No final da aula, o professor orienta e participa nas tarefas de arrumação e limpeza da sala.

Descrição das sessões (alunos):

- Entrada na sala;
- Juntar as mesas em grupos;
- Ouvir as orientações do professor sobre o seu trabalho e o dos colegas;
- (Re)Começar a trabalhar no seu projeto;
- Operar com as ferramentas e explorar diferentes aplicações;
- Explorar qualidades formais e capacidades do material;
- Tomar consciência de relações formais e qualidades estéticas na composição;
- (Deve) Utilizar linguagem verbal específica quando se refere ao projeto.

Foram adotadas algumas metodologias como:

- Realização de documentos de apresentação - De forma a apresentar o projeto e mostrar casos de estudo, fazer uma breve abordagem acerca da época e dos pintores do século XX e a apresentação das obras escolhidas, incidindo em aspetos da cultura visual, como a capacidade de observação e de composição, no saber fazer e na competência para trabalhar em equipa;

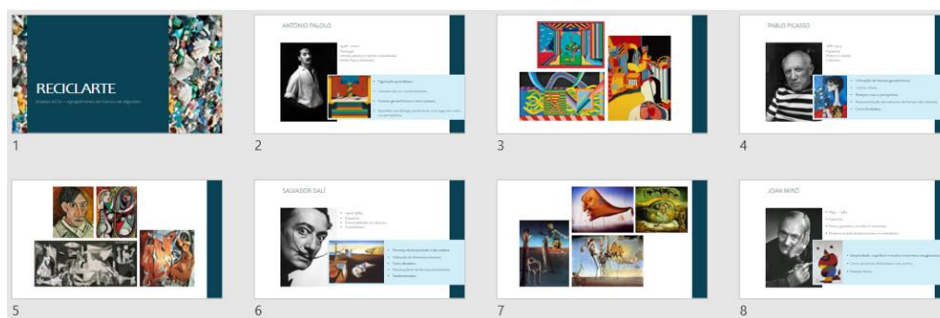
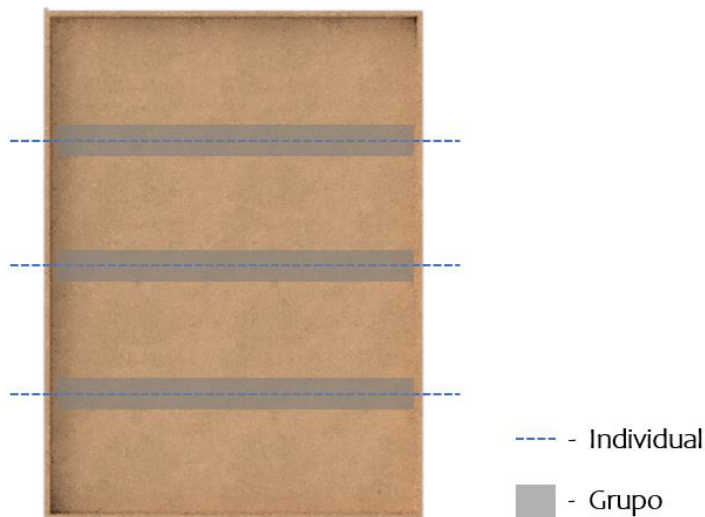


Figura 97: Apresentação Power Point

- Criação de grupos - Cada elemento executa uma parte do painel. Esta metodologia funcionou, pois todos os elementos participaram, existindo sempre motivação para continuar ao invés de aguardarem uns pelos outros;



- Desenhos - Prepararam-se previamente desenhos de linha para facilitar a passagem das obras para os painéis;



- Organização - Dispôs-se todos os resíduos por cores de forma a facilitar a seleção e procura;



- Criação de painel de tarefas e processos - Indicações passadas aos alunos-

TAREFAS RECICLARTE

- **Recolha de resíduos** (objetos no fim de vida ou utilidade);
- **Passar verniz para humidade** (com trinchas/pinceis e recipientes – lixar entre camadas)
- **Passar o desenho** (ajuda do projetor);
- **Organizar resíduos** (forma e cor);
- **Preparar os resíduos** (passar com papel vegetal, cortar, lixar, partir...)
- **Aplicar** (colar, agrafar, aparafusar...)

Figura 98: Tarefas para construir o painel
Fonte: Estrela Nunes

8.7. Aplicação da metodologia na prática

No início do projeto não se conhecia as escolas nem as crianças, mas, com o passar das sessões, estas interações foram fluindo e acontecendo de forma natural.

Já existia uma prática no trabalho com algumas ferramentas e máquinas por parte da estagiária, pois a ESART forma e ensina os alunos de forma a terem autonomia no domínio das ferramentas e máquinas, o que se torna muito útil para o futuro. Aprende-se a fazer, mas também se fica com a noção do que é possível fazer.

Desta forma, utilizar várias ferramentas e ensinar os alunos a manuseá-las não era um problema. Cada grupo possuía uma caixa que continha: alicate universal, de pontas e de corte, tesoura, agrafador, furador, fita cola de papel, trinchas, lápis e marcadores e papel vegetal. Em separado havia uma serra de fita elétrica, serrotes, tesouras de corte de chapa metálica, limas, grosas e martelos. Todo este conjunto de ferramentas foi utilizado pelos alunos de forma coordenada e supervisionada pela orientadora.

Como já foi mencionado, o projeto ReciclARTE deu início em parceria com o IPCB nas instalações da Esart Project Factory da ESART, com a criação e produção de 16 estruturas em MDF com as dimensões de 1200x800mm para a intervenção dos alunos.

Foram montadas as 16 estruturas, porém decidiu-se que o acabamento final seria uma tarefa para os alunos executarem. Era desta forma que fazia mais sentido pois houve, a partir desse momento, uma entrega e motivação para iniciar o projeto.

Os alunos gostam bastante da vertente prática, mexer nas ferramentas e “pôr mãos à obra”. Infelizmente a área tecnológica já não está complementada no plano de estudo e no âmbito das artes na escolaridade destas idades (o que seria essencial para eles).

Cada município ficou com cinco obras e estas são o resultado de um trabalho laborioso, construído ao longo de meses com os alunos. Em algumas sessões, nomeadamente no agrupamento de escolas de Fornos de Algodres, como o conjunto de

alunos era constituído por três turmas diferentes, do 7º ao 9º ano, havia a participação de dois professores na colaboração das sessões.

Notou-se alguma diferença na motivação e entusiasmo pelo projeto entre grupos de idades diferentes. Porém, a partir do momento em que começaram a ver resultados, o crescimento motivacional de todos os alunos, em geral, foi notório. As aptidões a nível crítico e manual também ficaram mais desenvolvidas, sendo que já eram os alunos a propor os materiais que queriam utilizar, onde e como ficavam expostos.

Considera-se que neste tipo de experiências tenham de se adaptar outras metodologias. Existem métodos que resultam bem para determinado tipo de alunos/grupo e outros que acabam por não resultar. Por exemplo, existia o hábito de ter música de fundo numa turma e isso funcionava, tornava a atividade mais dinâmica, os alunos tinham mais concentração do que se houvesse apenas o ruído das ferramentas e das conversas na sala. Apesar disto, colocar música noutra turma seria impensável, tornar-se-ia desconfortante.

O mais difícil foi, sem dúvida, transmitir aos alunos “como” escolher os materiais, consoante a forma, cor e textura, de modo a funcionar na composição de cada obra. Em casos como esses, exemplificar foi o método que sempre resultou.

8.8. Disseminação da experiência

Foram fabricadas 16 estruturas em MDF com as dimensões de 1200x800mm para a intervenção dos alunos.

Nos Painéis, a materialidade descartável recicla-se de maneira artística, transformando e conferindo minuciosamente um novo significado aos materiais facilmente prejudgados como descartáveis ou inúteis, “RecicLARTE” apresenta assim obras com um resultado inesperado.

Trazem uma nova leitura sobre as obras artísticas e sobre como a reutilização do lixo na sociedade pode ser concretizada de maneira criativa, poética ou dinâmica.

8.9. Comunicação do projeto

Para a divulgação do projeto foi importante a concretização de exposições, cartazes e um catálogo.

Os cartazes, o catálogo e as legendas para a exposição foram criados a partir do programa *Illustrator*.

Foi criado um catálogo online de forma a evitar impressões do catálogo físico. A partir da utilização de um código QR é possível aceder ao catálogo de forma fácil e intuitiva.



Figura 99: Código QR ReciclARTE

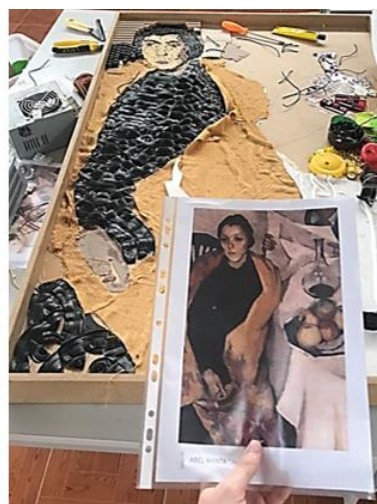


Figura 100: Catálogo Digital:

Fonte: https://issuu.com/reciclarteasta/docs/cat_log_reciclarte_1

8.10. Fotos Projeto ReciclarTE

Fase de desenvolvimento



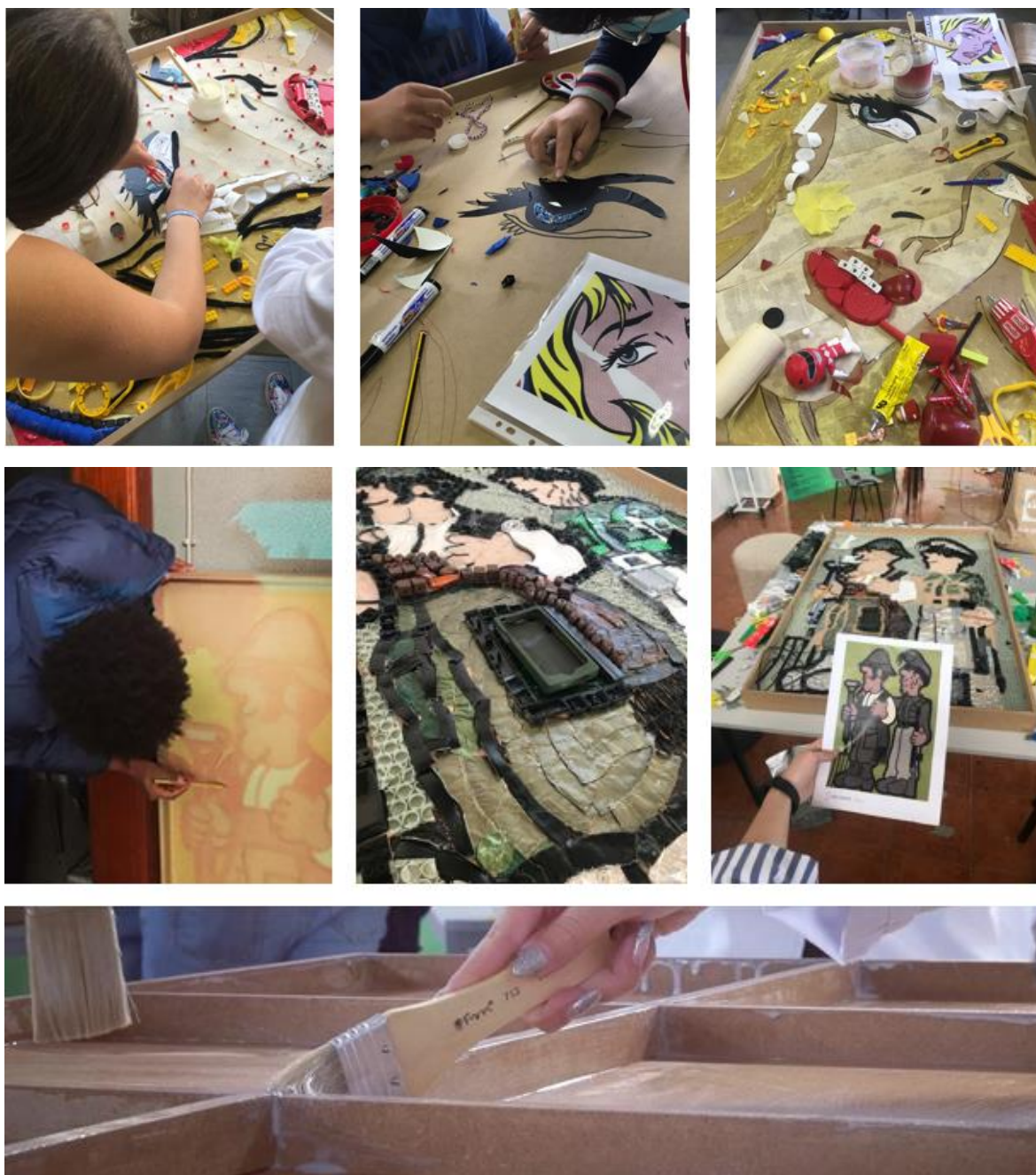


Figura 101: Fotos Desenvolvimento Painéis

Resultados Finais

A primeira imagem refere-se à obra original, a segunda imagem refere-se à recriação.

Instituto de Gouveia







Agrupamento de Escolas de Fornos de Algodres







Agrupamento de Escolas do Teixoso





Figura 102: Fotos Finais painéis

Recriação da autora

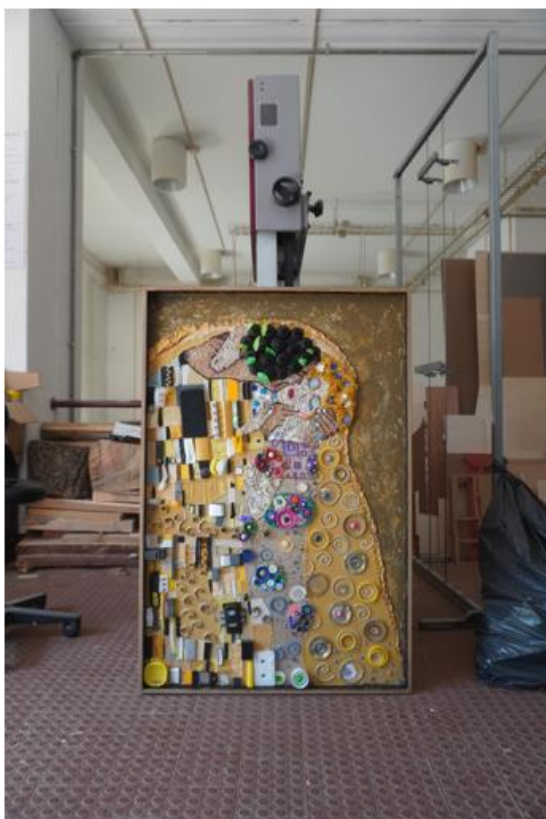


Figura 103: Painel final "O beijo"

9. Projeto de Contentores e Suportes para lixas

9.1. Introdução

Quando se fala em projeto de design, pode-se interpretar como uma atividade projetual criativa cujo o propósito é transformar o meio material, tendo em vista as necessidades humanas, estabelecendo qualidades multifacetadas a objetos, processos ou serviços. Estes projetos caracterizam-se como processos íntegros, dinâmicos e multidisciplinares que procuram atender as necessidades e objetivos.

Neste caso, o projeto exibido foi desenvolvido e acompanhado ao longo de todo o percurso de estágio, que partiu de uma necessidade existente nas instalações das oficinas de madeiras da escola. A organização e arrumação de um espaço de trabalho é importante para um bom funcionamento de uma tarefa e este projeto surge dessa mesma premissa: organizar e arrumar.

Com o uso diário das oficinas, as ferramentas que não têm um lugar de arrumação específico tendem a estar mais desorganizadas. Separar as ferramentas por áreas de serviço pode ser uma opção, no entanto, muitas delas são utilizadas em diferentes processos, como é o caso. Trata-se de um grupo de materiais com bastante uso, neles estão envolvidos essencialmente, lixas de vários formatos e panos, que estão dispostos de forma aleatória numa caixa de cartão guardada numa prateleira de uma estante aberta.

Como Bruno Munari mencionou, que segundo Archer *“O problema de design resulta de uma necessidade”* (Munari, 2008, p.39), e nesta situação específica, a necessidade passa por criar um sistema de armazenamento que confira a organização e acondicionamento dos diversos materiais aqui usados.

Tendo em consideração as necessidades do local e de modo a agilizar a utilização pensou-se no desenvolvimento de um sistema de contentores e suportes individuais que irão suportar todos estes produtos e que posteriormente podem ser facilmente transportados para as diferentes áreas de serviço, consoante a função a desempenhar, uma vez que não existia nenhum sistema adequado para desempenhar esta função.

9.2. Pesquisa

Para dar início a este projeto, começou-se por fazer uma pesquisa para explorar as questões a resolver. Esta pesquisa passou inicialmente pelo levantamento das necessidades do espaço. No fundo, o projeto surgiu da necessidade de melhorar a organização de objetos com bastante uso nas oficinas da escola.

Com a pesquisa aprofundou-se conceitos acerca dos materiais que vão ser usados para a fabricação deste projeto assim como de sistemas de fixação. Pesquisou-se também casos de estudo para se perceber o que existe no mercado e quais as características predominantes.

Materiais

Valchromat

O valchromat é um material produzido em Portugal. É classificado como um MDF, mas mais resistente constituído por fibras de madeira coloridas. As fibras são coloridas individualmente, impregnadas de corantes orgânicos e ligadas por uma resina, não tóxica. Uma das grandes vantagens é o material ser todo ele composto pelo mesmo material, assim não há necessidade de acabamento após corte.

Os painéis valchromat possuem características únicas de densidade superior ao MDF *standard*. Devem ser utilizadas as ferramentas adequadas para o corte e a sua densidade e capacidade de maquinaria, seja através de CNC ou manualmente, tornam este material ideal para trabalhos decorativos em interiores como em soluções de mobiliário.

Os painéis valchromat são fornecidos sem qualquer acabamento, mas é possível a colocação de diversos tipos de acabamento como: verniz, óleo ou cera.

Está disponível em diferentes cores como cinzento claro, cinzento escuro, preto, castanho, amarelo, laranja, vermelho, azul, verde e caqui.

Também variam as espessuras e dimensões:

- Espessuras (mm): 8 | 12 | 16 | 19 | 30
- Dimensões (mm): 2440 x 1220 | 2440 x 1830 | 3660 x 1220 | 3660 x 2440

Apresentam-se de seguida algumas soluções de texturas criadas a partir de produção digital em painéis valchromat:

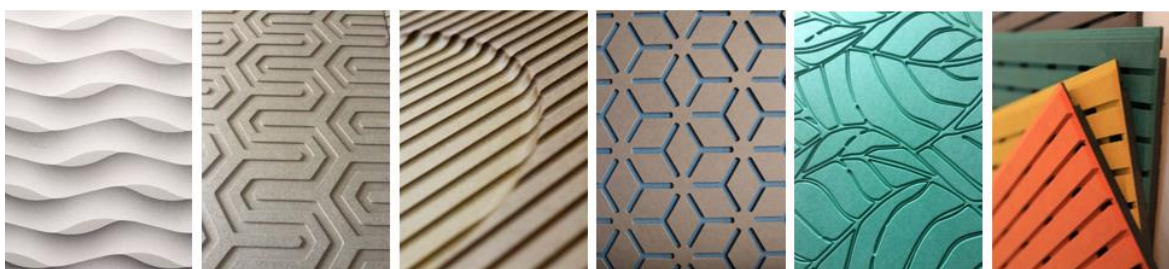


Figura 104: Texturas Valchromat

Apresentam-se também soluções construtivas, tanto de espaços interiores como de peças de mobiliário onde o valchromat é o material predominante:



Figura 105: Equipamentos em Valchromat

Contraplacado

O contraplacado apresenta-se sob a forma de placa que é obtida através da colagem, a quente e sob pressão, de folhas de madeira entre si. Estas folhas são dispostas umas sobre as outras, com as fibras perpendicularmente em relação à folha anterior, aplicando-se sempre em número ímpar, para que a primeira e a última folha tenham as fibras na mesma direção. Esta técnica chama-se laminação cruzada e pretende conferir uma maior estabilidade dimensional e um aumento da resistência e da rigidez do painel.

É fundamental o tipo de cola que se usa para unir as folhas de madeira entre si e as espécies de madeira que formam o seu interior, pois permite a continuidade mecânica dos elementos. A madeira como matéria orgânica pode dificultar a colagem. São vários os fatores que intervêm na ligação madeira-cola e muito variada é a sua influência.

Entre todos os fatores que podem influenciar a ligação, destacam-se:

-Colagem: propriedades físicas da cola, espessura película da cola, método de aplicação e quantidade de cola aplicada, por norma, opta-se por uma colagem ureica ou fenólica, sendo esta última, uma colagem mais resistente a temperaturas e a humidades.

-Madeira: Condições da superfície, a humidade e a temperatura da madeira

-Fatores químicos que também podem influenciar: Polaridade da madeira e da cola, estrutura molecular, gases ou vapores absorvidos tanto na madeira, como na cola.

-Métodos de aplicação: tempo de reunião, tempo de prensagem, tempo de estabilidade.

Os critérios de classificação dos contraplacados podem depender das suas características: qualidade da colagem, qualidade e escolha das espécies de madeiras constituintes das folhas, o material das faces e a composição do painel.

O contraplacado é um dos materiais mais utilizados no mercado, inclusive nas oficinas da escola pois oferece uma elevada versatilidade e estabilidade.

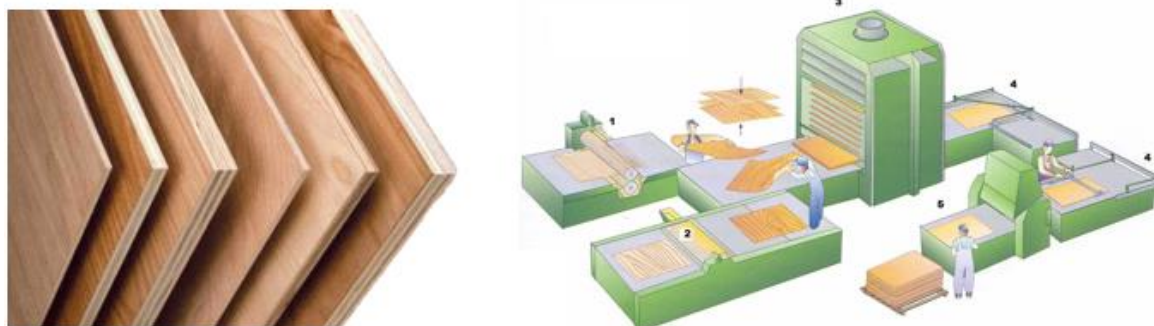


Figura 106: Processo Contraplacado

Existem vários tipos de contraplacados. Apresentam-se os mais comuns em utilização nas oficinas da escola:

1. Contraplacado Choupo

Utilizado quando se procura por uma solução mais leve, mas com alguma resistência. Aparentemente as faces são revestidas com folha de choupo desenrolada e no interior é 100% choupo¹⁹.

Tem uma grande versatilidade de aplicações. Tais como: construção, carpintaria, mobiliário e embalagem. Normalmente tem um custo mais reduzido dada as suas características.

A qualidade do revestimento pode variar. Classificação do revestimento:

- B: Recomendado para superfícies para envernizar.

São permitidos alguns nós com um diâmetro até 6mm, bem como uma ligeira variação de cor. As cores das folhas da mesma face devem coincidir.

- BB: Qualidade mais utilizada em estruturas.

Os defeitos da superfície são reparados com inserções e folha de bétula e produtos sintéticos. São permitidos nós sólidos com um diâmetro até 25 mm e outros com diâmetro até 6 mm, juntas abertas e variações de cor.

2. Contraplacado Bétula

Este tipo de contraplacado é bastante resistente e por norma tem um bom acabamento. Como o interior é 100% bétula confere-lhe elevadas propriedades mecânicas, já no exterior, a face é constituída a partir de folha de bétula desenrolada.

Maior versatilidade do que o de choupo. Aplicações: mobiliário, carpintaria, decoração, indústria auto, construções.

Classificação do revestimento:

- B: Recomendado para superfícies para envernizar. São permitidos alguns pequenos nós com um diâmetro até 6mm, bem como uma ligeira variação de cor. As cores das folhas da mesma face devem coincidir.
- S: Recomendado para superfícies para pintar. São permitidos alguns nós sólidos, com um diâmetro até 20mm e outros com diâmetro até 10 mm. E são permitidas descoloração e um número limitado de manchas.
- BB: Qualidade mais utilizada em estruturas. Os pequenos defeitos da superfície são reparados com inserções de folha de bétula e produtos sintéticos. São permitidos nós sólidos com um diâmetro até 25 mm e outros com diâmetro até 6 mm, juntas abertas e variações de cor.

¹⁹ A madeira de choupo ou álamo é uma madeira clara, muito fina e leve. Possui uma superfície uniforme e resistente o que lhe permite ser maleável e fácil de trabalhar. Apesar da árvore crescer nas margens dos rios, a madeira de choupo tem uma resistência à humidade limitada. Por outro lado, aguenta ataques de fungos e térmicos.

- C: Adequado para fins onde não é necessário um aspeto sem defeitos. São permitidos fissuras e orifícios de nós, juntas, variações de cor e defeitos de fabrico.

3. Contraplacado Cofragem

Este tipo de contraplacado possui faces revestidas com filme fenólico e possuem também a hipótese de revestimento antiderrapante que lhe confere uma elevada resistência mecânica. Este material confere diversas reutilizações e um maior número de aplicações. É bastante usado no sector da construção civil, como cofragens e andaimes, indústria auto, mas também pode ser utilizado na construção de algum equipamento.

4. Contraplacado Folheado

Em particular dos outros tipos de contraplacado, este tem as faces revestidas com folhas naturais de madeira. Existe a possibilidade dessa folha ser de qualquer espécie de madeira.

Normalmente, como é um material mais estético, é usado em decoração, mobiliário e carpintaria.



Figura 107: Tipos de Contraplacados

Sistemas de Fixação – Encaixes

1. Meia-espessura

São encaixes simples usados especialmente nas estruturas leves, em que o ponto de junção não é submetido à pressão. A junção consiste em remontar parte de uma peça na outra, por meio de rebaixos feitos em faces opostas.

2. Furos e respigas

É especialmente usada para peças que exigem grande resistência como cadeiras, mesas, camas, portas, janelas. Ela é formada por uma cavidade (fêmea ou furo), na qual é encaixada a ponta (macho ou espiga) moldada da outra peça. É das mais utilizada dentro de uma marcenaria.

3. Junta com cavilhas

As cavilhas são peças cilíndricas, cuja superfície pode ser lisa ou estriada. São feitas de madeiras duras e secas. Essas características físicas tornam este tipo de peças bastante resistentes. As cavilhas com estrias são mais indicadas, pois as ranhuras

permitem a saída do ar e da cola em excesso, com facilidade, tornando a colagem mais eficiente.

4. Meia-esquadria

São usadas onde as partes são unidas em 45° nos cantos da peça, formando um ângulo reto (90°). São muito usadas em molduras de porta-retratos, de quadros e de portas e outros equipamentos. Normalmente este encaixe é feito com o auxílio de uma cavilha ou espiga entre as duas partes;

5. Malhete

É um encaixe com a forma de um trapézio, também chamado de “rabo de andorinha” por causa do formato. Esse tipo de encaixe oferece grande resistência, especialmente em peças sujeitas a esforços frequentes de deslocamento, por exemplo as gavetas.

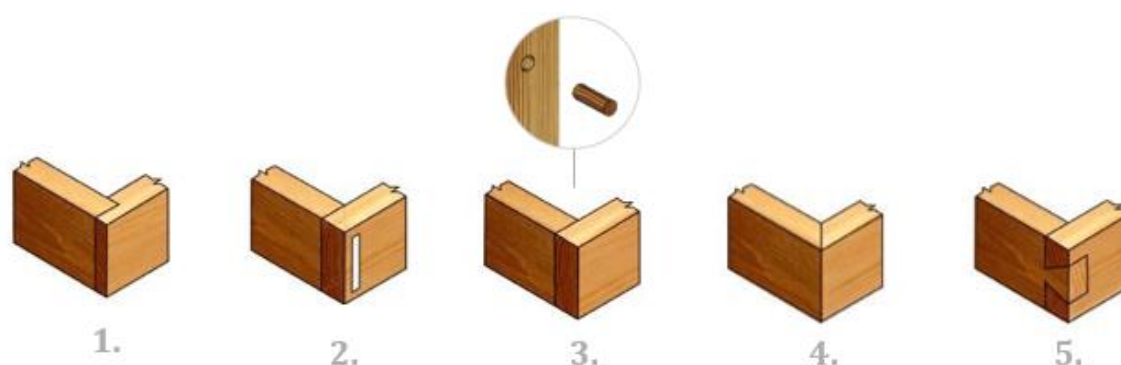


Figura 108: Soluções de Encaixe

Casos de Estudo

Pode-se considerar os casos de estudo como um método de pesquisa ampla sobre uma determinada temática, permitindo aprofundar o conhecimento acerca do mesmo. Poderá funcionar também como ponto de partida ou inspiração e modelos de referência num determinado projeto.

Considera-se útil o facto de, por vezes, os casos de estudos apontarem lacunas na pesquisa e análise de alguma solução já existente, porém isso irá ser benéfico para quem projeta, pois facilita o processo e consegue-se evitar erros de percurso. Ambos servem como orientação para que o designer desenvolva o projeto de forma eficiente e consiga alcançar os objetivos.

Casos de estudo semelhantes ao projeto a desenvolver:



Figura 109: Casos de Estudo Contentores

9.3. Programa

No começo do projeto, definiu-se um programa base que foi aprofundado com o decorrer do estudo. Como referido anteriormente este projeto tem como objetivo criar um sistema de armazenamento que permita organizar e acondicionar diversos materiais e utensílios.

Materiais a organizar: Lixas em folha, lixas coladas em placas, lixas em tacos e utensílios desenvolvidos para lixar perfis e superfícies;

Benefícios:

- Redução do tempo para encontrar ferramentas e produtos;
- Ambiente que proporciona foco e conforto para os utilizadores;
- Aumento da produtividade;
- Facilidade no acesso;
- Utilização mais eficiente;
- Promover a reutilização de materiais;
- Reduzir o desperdício;
- Aproveitamento de materiais;

9.4. Identificação de questões

Como já foi mencionado, pretende-se conceber um sistema de contentores e suportes que possuam zonas para acondicionar e facilitar o uso de lixas em papel novas e em uso, lixas de taco, placas com lixas coladas e utensílios para lixar.

Com o apoio da pesquisa e com o levantamento de problemas no espaço surgiram as seguintes questões:

- **Organização espacial**– Qual a forma e volume dos contentores? Qual a disposição? Como é a organização interna dos contentores?
- **Acesso e capacidade** – De que forma se acede aos contentores e aos utensílios? Quantas unidades pode conter?
- **Componente gráfica** – Como facilitar a identificação dos contentores e do seu conteúdo?
- **Solução Construtiva**- Como estruturar? Como ligar as peças?

9.5. Desenvolvimento de Soluções para o conjunto

Numa primeira abordagem, consideraram-se as diferentes componentes (questões) do projeto de uma forma global. Todos os materiais envolventes interligam-se tanto no espaço como no desempenho. Numa fase prévia tinha-se esboçado uma solução em formato único que desempenhasse os objetivos de armazenamento e organização propostos, porém dada a diversidade de trabalhos desenvolvidos nas oficinas, chegou-se à conclusão que seria prudente criar um sistema com diferentes formatos ²⁰. Estes equipamentos podem ser usados individualmente facilitando assim a sua deslocação para as áreas de trabalho.

9.5.1. Organização Espacial

O primeiro passo foi realizar o levantamento dimensional de toda a área onde o conjunto estará situado, assim como de todos os materiais que irá conter. Estudou-se depois a forma e volumetria a partir de esboços e maquetes em diferentes escalas. Deste modo foi mais fácil proceder à organização do espaço e perceber de que forma é que os equipamentos se interligam e interagem, conferindo uma melhor perceção das questões.

²⁰ Figura 11, 12 e 13

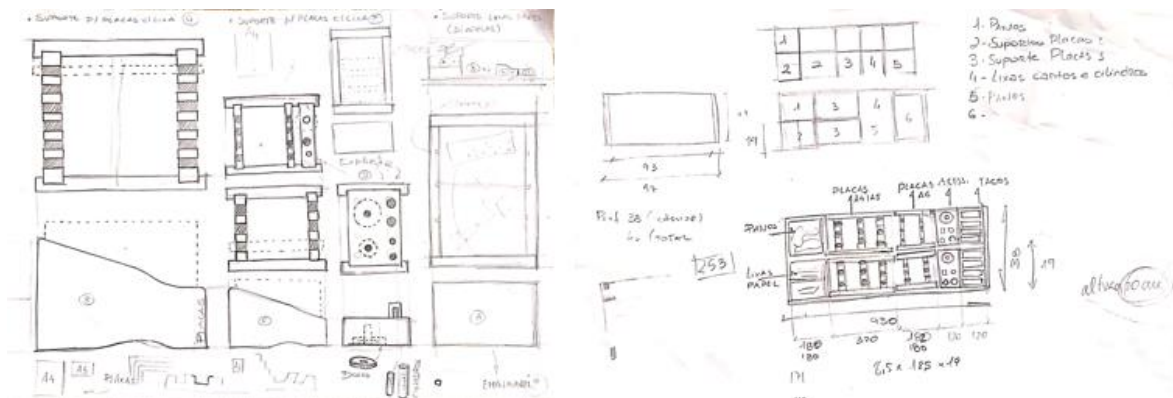


Figura 110: Maquetes de estudo

Todos os contentores criados estão dispostos lado a lado de forma contínua ocupando a dimensão completa da prateleira onde vão estar colocados.

Estudaram-se várias opções para a disposição dos contentores:

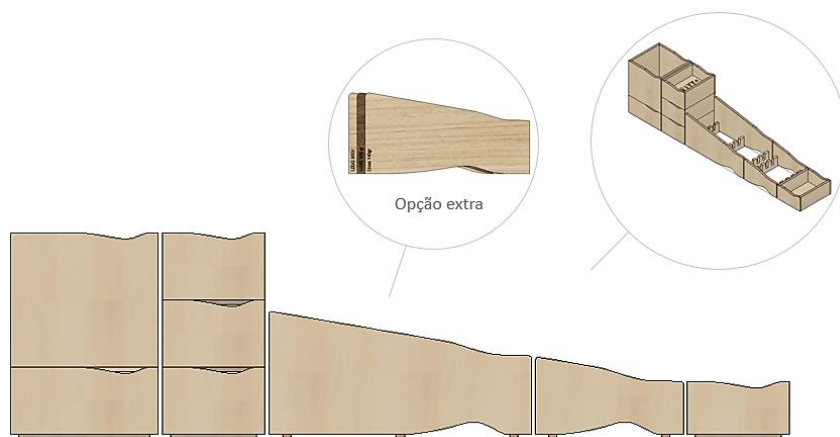


Figura 111: Opção 1

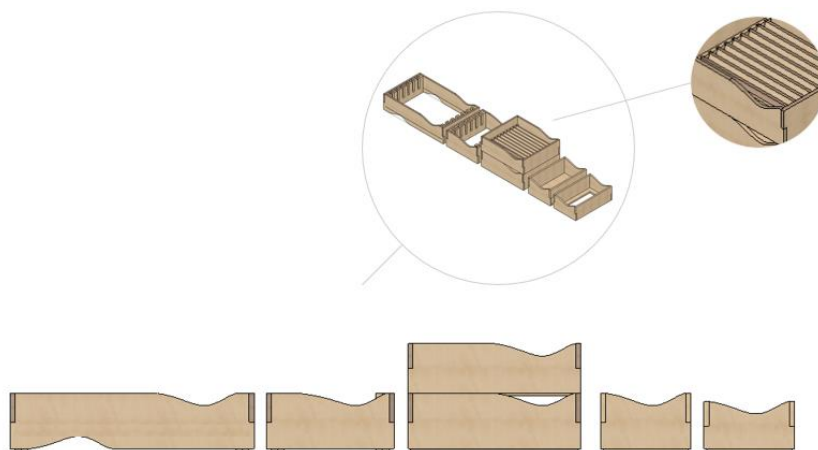


Figura 112: Opção 2

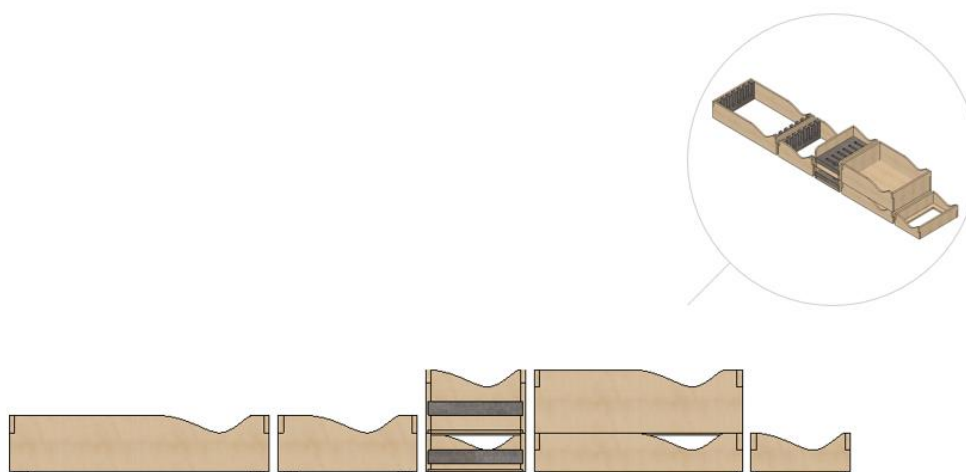
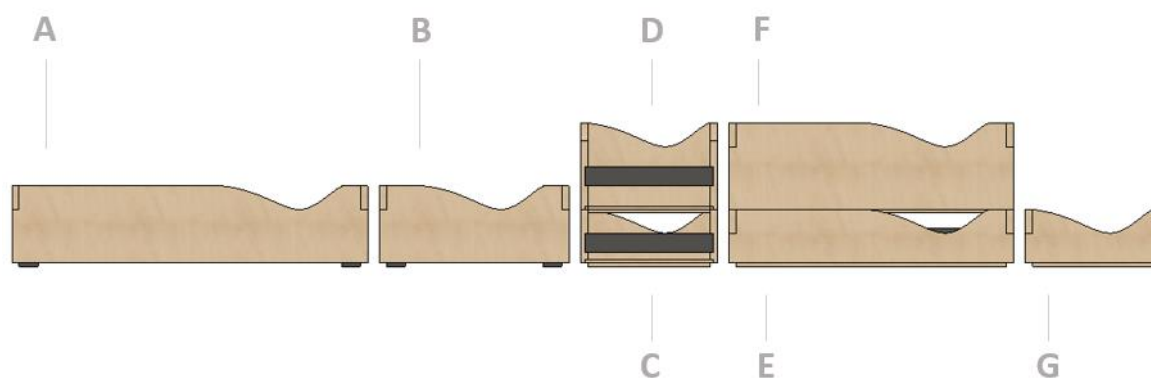


Figura 113: Opção 3

Atendendo às necessidades do projeto a opção final foi a 3^a, que corresponde a um conjunto constituído por 7 contentores (A a G).



A volumetria de todos os contentores teve como base a geometria de um paralelepípedo.

Uma ideia que sempre acompanhou este projeto foi o desenho orgânico de uma linha curva²¹ que funciona como fio condutor do conjunto. Este elemento formal torna o objeto mais harmonioso, estilizando a geometria geral.



Figura 114: Desenho da curva

Também tem vantagens no uso como por exemplo: a abertura criada através do vazio da curva, que possibilita a visualização para o interior e facilita o desencaixe dos contentores.



Como se consegue observar, os contentores estão ligeiramente elevados a partir do rebaixo que foi feito na base, esta posição faz surgir uma sombra. Este efeito cria uma ilusão de ótica pois faz com que os contentores parem sobre a superfície onde estão colocados, exibindo-lhes a forma. – Linha vermelha

Por outro lado, todos os encaixes são iguais e alinhados, independentemente da dimensão do contentor, todos possuem um recorte de 20mm de altura e são colados de topo – Linha amarela;

Em suma, também existe uma relação de alturas que harmoniza o conjunto (as alturas são constantes) – Linha verde;



Figura 115: Esquema Geométrico

²¹ Figura 23

9.5.2. Acesso e Capacidade

Teve-se em consideração o tamanho das lixas e a quantidade de utensílios a conter nos contentores. Estes respeitam a área disponível da prateleira e mantêm entre si a mesma profundidade.

A capacidade de todos os contentores é de 6 unidades em cada, exceto no das lixas em uso.²²

Em relação ao acesso, este faz-se de forma livre e direta visto que todos os contentores são abertos. A forma de retirar os utensílios é a mesma para os colocar.

9.5.3. Componente Gráfica

Atualmente, a componente gráfica está presente de forma absoluta no quotidiano. Tudo o que surge no dia a dia foi submetido a um processo de conceção visual realizado para procurar atrair a atenção dos consumidores ou utilizadores.

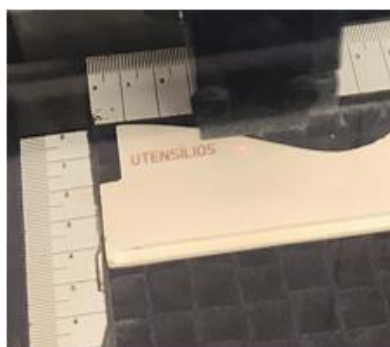
Neste caso, criou-se elementos de diferenciação que causam impacto visual e que permitem reconhecimento aos utilizadores- “desta forma sabe-se que aquele objeto pertence a este conjunto”

De modo a melhorar a identificação dos contentores, gravou-se a laser a descrição de cada um deles.

Nas peças frontais está gravado a descrição da função de cada um, por exemplo: “Placas para lixar, utensílios, lixas em uso...”.

Nas peças laterais esquerdas está gravado o logótipo da EsartProjectFactory e o nome da designer, optou-se por este lado para se tornar discreto.

Teve-se em consideração a geometria das peças para as gravações, como se pode ver, a tipografia e os encaixes construtivos estão alinhados.



²² No caso das lixas usadas estas dispõem-se de forma aleatória até atingir o limite da área disponível.

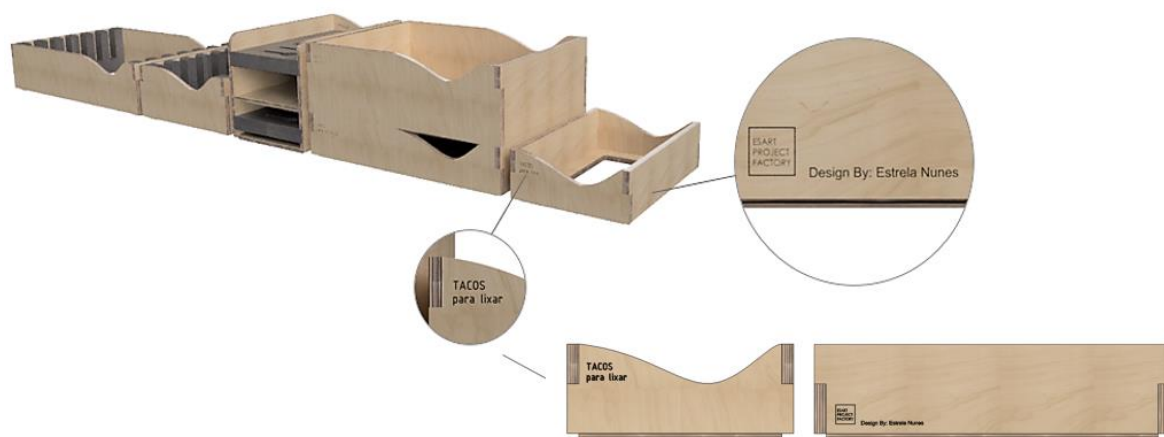


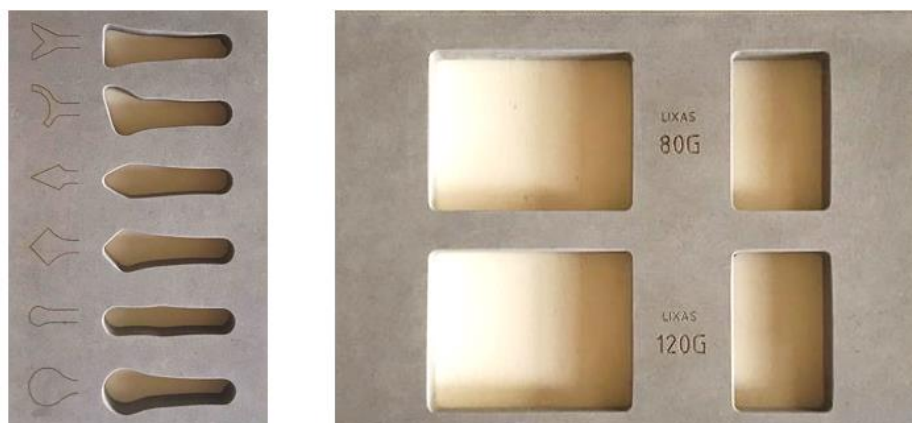
Figura 117: Gravações a Laser nos Contentores

Também se realizou a identificação dos suportes em valchromat.

No caso dos suportes dos utensílios foi para identificar o perfil correspondente à abertura para facilitar a identificação das peças.

No caso do suporte para guardar as lixas foi gravado o grão das lixas, uma vez que para o projeto foram escolhidos apenas dois tipos de grão (o 80 para desbastar e 120 para dar acabamento) com o intuito de reduzir a complexidade.

Em conclusão, optou-se pelos dois tipos de materiais, contraplacado e valchromat, para funcionarem como contraste de texturas e também foi uma forma de reutilizar desperdícios de materiais existentes nas oficinas da escola.



9.5.4. Solução Construtiva

O Design dos contentores apresenta soluções construtivas particulares que se tornam inerentes ao projeto. O método como os equipamentos são produzidos influencia a resistência dos mesmos. O sistema construtivo é comum a todos os equipamentos, facilitando assim não só o projeto como a produção.

Como foi referido anteriormente, teve-se em consideração os desperdícios de madeiras existentes nas oficinas de madeiras da escola para a construção destes

equipamentos. Selecionou-se contraplacado de 6mm, esta espessura é suficiente para a produção dos contentores e torna os equipamentos mais leves. O outro material selecionado foi o valchromat cinzento de 16mm, a espessura é maior para servir de estabilidade aos materiais a conter.

As peças em valchromat são 7 no total e estão distribuídas fazendo de suporte interior em 5 contentores. A união destas peças com a estrutura em contraplacado é feita diretamente com cola branca, encaminhada pelos dos rebaiços.

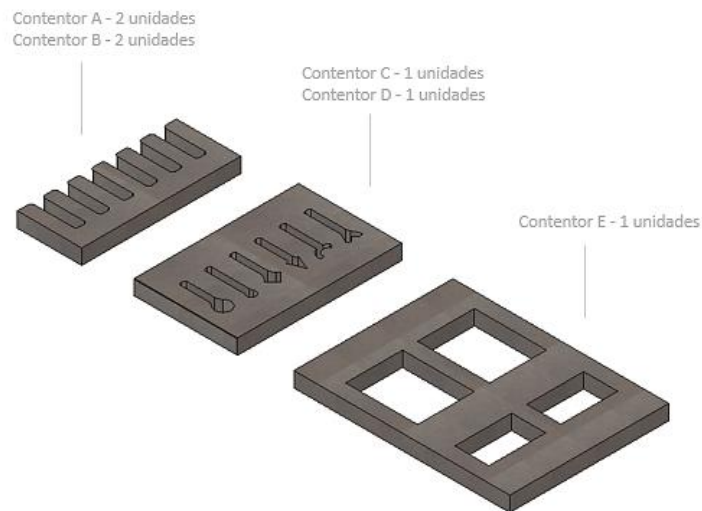


Figura 118: Suportes em valchromat

Inicialmente o método de junção das peças seria por encaixe à meia esquadria, ou a meia espessura, mas depois concluiu-se que um encaixe total seria mais benéfico para a estrutura dos contentores.

Todas as peças laterais dos contentores (no canto superior) possuem um recorte reto (positivo e negativo) para as laterais se encaixarem entre si.

Por sua vez, como se consegue observar na figura 119, as laterais possuem um rebaixo a meia espessura ao longo do comprimento da peça, esse rebaixo servirá para o encaixe das bases.

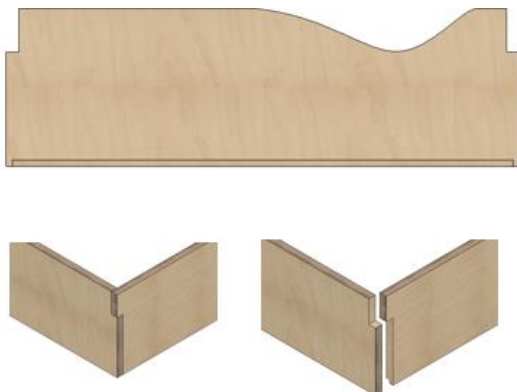


Figura 119: Encaixe Lateral

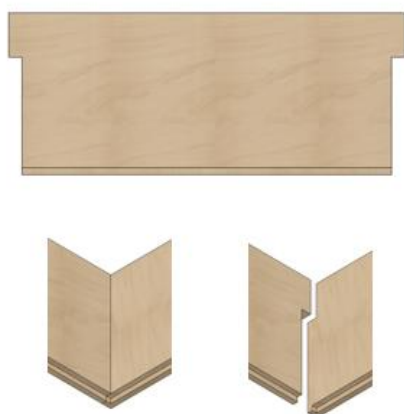


Figura 120: Rebaixo para base

Em relação às bases, estas têm um recorte reto, porém na parte de baixo existe um rebaixo a meia espessura ao longo de todo contorno. A zona que não foi rebaixada é a que entra nas laterais estruturando o contentor. A parte de baixo da base, quando é o caso de contentores empilháveis, funciona como encaixe na sobreposição dos mesmos.

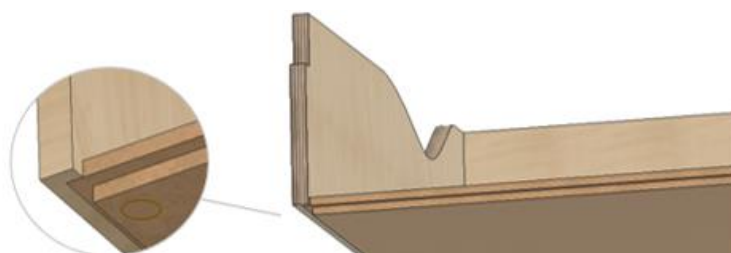


Figura 121: Encaixe base com laterais

Ainda na parte de baixo das bases, existem 4 peças circulares em cortiça (que funcionam como pés) de modo a que cada contentor quando estiver sobre uma bancada ou outro local, tenha atrito à superfície. As fixações destas peças em cortiça foram feitas a partir de 4 rebaixos circulares para cada peça. A aplicação foi feita com cola branca.

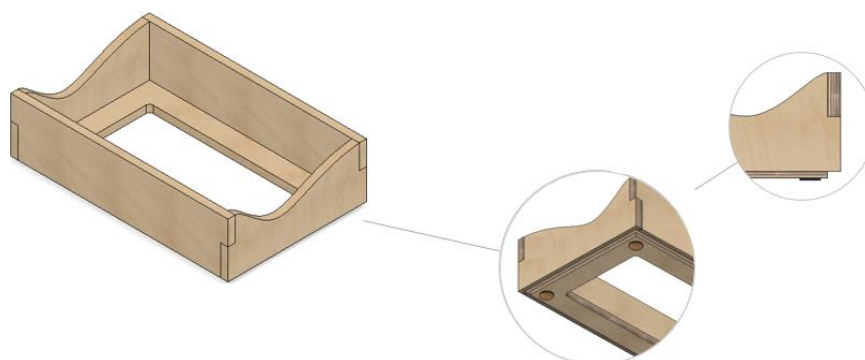


Figura 122: Rebaixos para pés

Todas estas soluções construtivas foram devidamente ensaiadas, para ser possível detetar erros e fazer ajustes, se fosse necessário, antes da prototipagem.

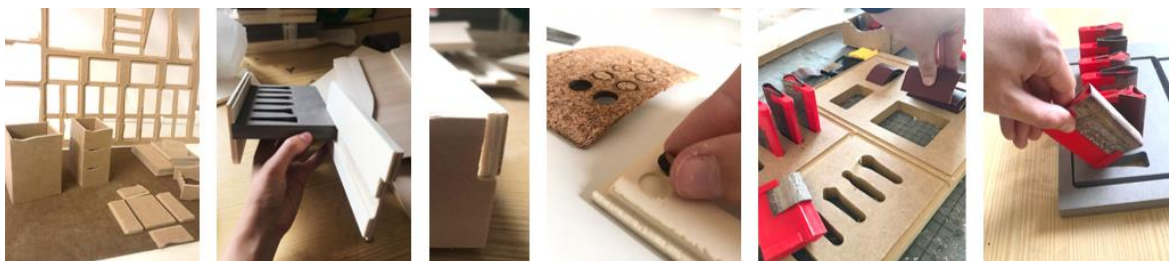


Figura 123: Ensaios de encaixes

9.6. Desenvolvimento de soluções para componentes

A- Contentor com suportes para placas grandes e médias

B- Contentor com suportes para placas pequenas

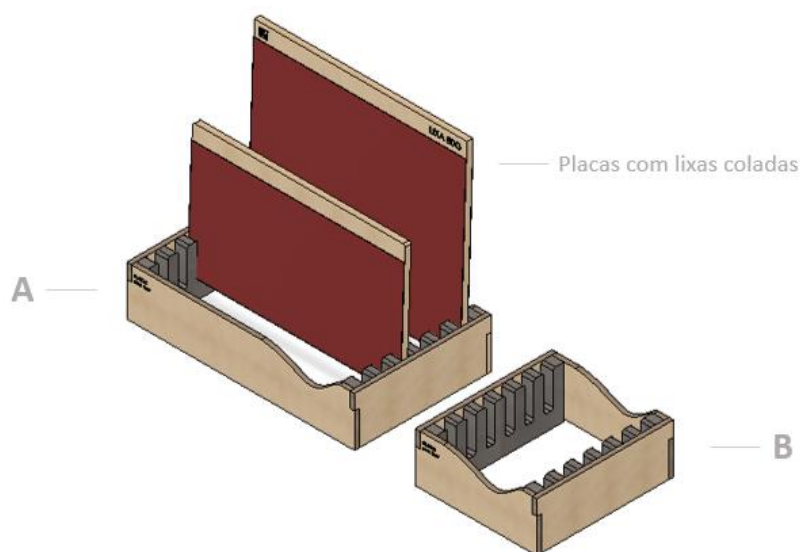


Figura 124: Contentor A e B

Os contentores A e B têm como dimensões gerais 300x180x65mm e 160x180x65mm, respetivamente e são constituídos por 4 peças que formam a estrutura exterior e 2 peças interiores em valchromat. Estes elementos formam o suporte, são iguais para ambos os contentores e possuem 6 ranhuras. Estas ranhuras foram pensadas para o acondicionamento de placas dispostas frente a frente. As placas têm lixas coladas nas duas faces e servem para lixar superfícies.

Nestes dois equipamentos foi fundamental resolver:

- Organização das placas
- Acesso
- Capacidade

Estes equipamentos possuem um suporte interior construído em valchromat na cor cinzenta com 16mm de espessura.

Para a organização interna dos contentores, optou-se por este material para dar destaque à zona o que facilita a identificação. A espessura do material é necessária para facilitar a colocação e acondicionamento das peças.

A profundidade das ranhuras, contribuí para manter a estabilidade das peças. Por exemplo, ao transportar os contentores para as bancadas de trabalho, não haverá o risco de as placas escaparem dos equipamentos.

Relativamente ao acesso, foram realizadas várias hipóteses, como está ilustrado no desenho a baixo. Teve-se em atenção o ângulo das ranhuras, pois estas se possuísem um único ângulo e direção não funcionava, as placas ficavam extremamente inclinadas para um dos lados e dificultava o alcance. O utilizador sempre que tirava ou colocava uma placa, este movimento ia colidir com a prateleira superior da estante (opção 3).

Por outro lado, criar-se um ângulo ligeiro para ambos os lados podia ser uma hipótese (opção 2), pois as placas cediam para qualquer lado ficando encostada face a face com a ranhura do suporte (mas isso ia fazer com que houvesse mais desgaste de material através do atrito entre eles).

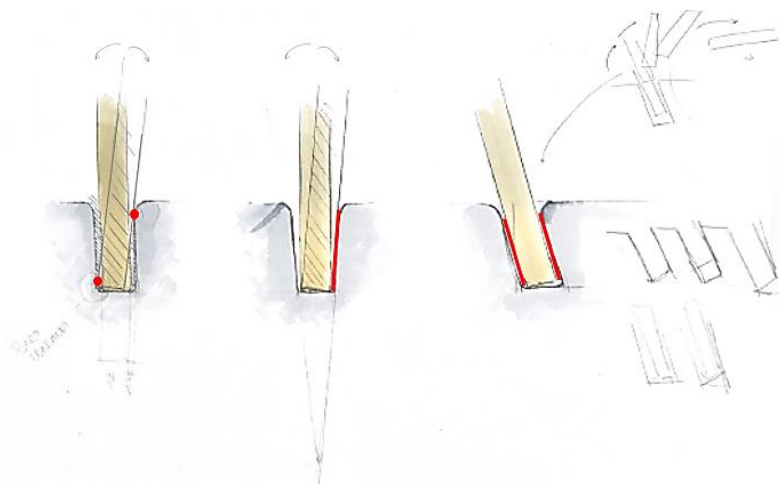


Figura 125: Desenho de estudo ranhuras dos suportes

A primeira opção ilustrada foi a escolhida, além do corte reto das ranhuras, teve-se em consideração as folgas necessárias para que as placas entrassem em cada ranhura de forma encaminhada. Visto que as placas entram e conseguem uma ligeira inclinação (graças à folga) isso permite ao utilizador escolher e pegar. Ainda assim, os vértices das ranhuras possuem um raio que proporciona uma entrada livre e direcionada. As placas ficam apoiadas lateralmente, em dois pontos de contacto evitando assim menos área de atrito entre a lixa e a ranhura.

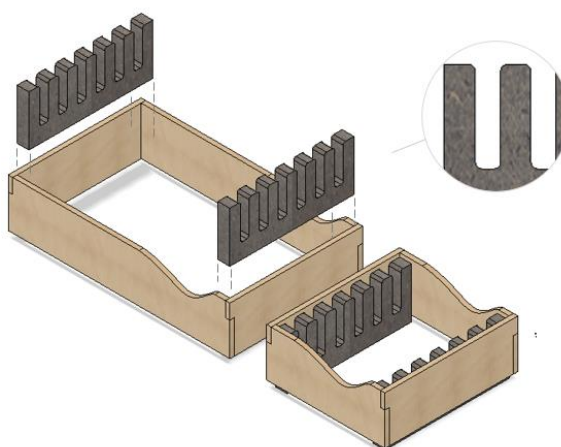


Figura 126: Suportes para Contentores A e B

O acesso às placas será feito de forma direta, o utilizador escolhe a placa desejada e retira-a do suporte e fará o movimento inverso para a guardar. Para facilitar este processo, foi deixado um espaçamento de 20mm entre placas para possibilitar a entrada dos dedos.

Quanto á capacidade, cada contentor acondiciona 6 placas – 1 placa por cada ranhura. O contentor maior (A) destina-se às placas grandes e médias e tem capacidade para armazenar 3 unidades de cada tamanho e o contentor menor (B) acomoda 6 unidades de placas iguais.

C - Contentores para utensílios para lixar perfis

D - Contentores para utensílios pequenos para lixar perfis

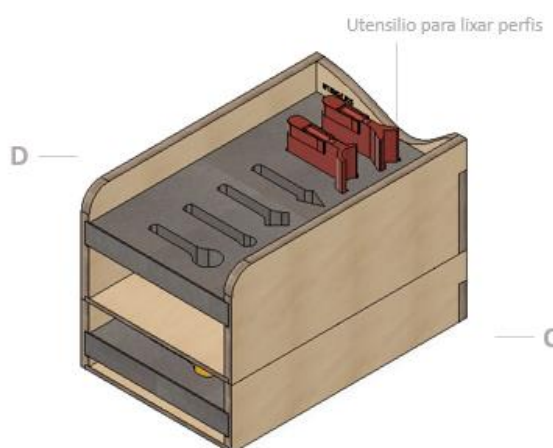


Figura 127: Contentor C e D

No seguimento dos dois primeiros contentores apresentados, segue um módulo que permite acondicionar e transportar utensílios que servem para lixar perfis. Este módulo é constituído por dois contentores empilháveis. Têm como dimensões gerais 115x180x45mm e 115x180x72mm, respetivamente e cada um é estruturado por 5 peças. Estes equipamentos possuem alturas diferentes pois estão adequadas às dimensões dos utensílios que vão conter.

Nestes dois equipamentos foi fundamental resolver:

- Organização;
- Acesso;
- Capacidade;

Na organização interna, acontece o mesmo que nos contentores A e B, optou-se por um suporte interior construído em valchromat na cor cinzenta com 16mm. Este material dá destaque à zona de suporte e facilita a colocação e acondicionamento das peças.

Estabeleceu-se a caixa inferior, a de menor volume (C) para o armazenamento dos utensílios de menor dimensão, pois estes necessitam menos espaço e serão menos utilizados. Em contrapartida, a caixa com maior volume (D) estipulou-se para o acondicionamento dos utensílios maiores que estará posicionada sobre a caixa de menor volume. Definiu-se esta posição para que os utensílios estivessem mais disponíveis e para facilitar o acesso dado ao uso frequente.

Particularmente aos outros contentores, no caso do C e D retirou-se a peça frontal tornando os equipamentos mais arejados, e desta forma dá-se ênfase ao conteúdo da caixa, que neste caso são os utensílios para trabalhar perfis, que foram impressos em 3D. Por outro lado, o facto de se retirar as peças do conjunto também contribuiu para a redução do número de peças totais e no material utilizado.

Ao contrário das laterais do contentor C, as laterais do D terminam com um raio para evitar o ângulo e tornar-se mais confortável.

Solucionou-se o suporte com a colocação de uma placa de valchromat colada nas laterais, a partir de um rebaixo guia. O rebaixo foi criado a 20mm de distância do topo dos suportes em ambos os lados de maneira a que o suporte (placa de valchromat) ficasse numa altura considerável para uma boa estabilidade e visibilidade dos utensílios.

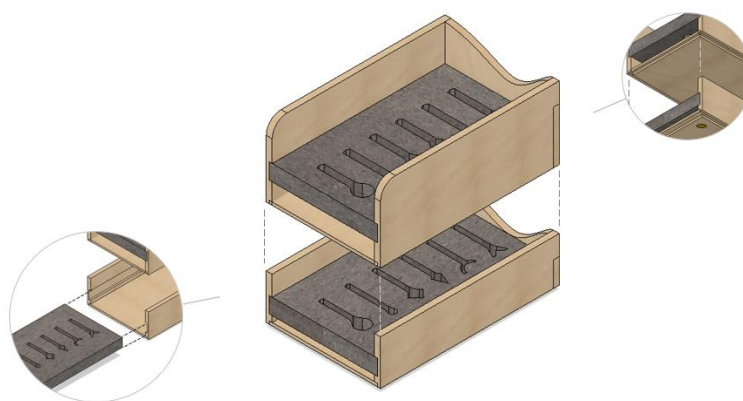


Figura 128: Suportes para Contentores C e D

Relativamente à capacidade, cada contentor suporta 6 unidades. Efetuaram-se 6 aberturas com a forma dos perfis dos utensílios. Foi previsto uma folga adequada para a definição destas aberturas de modo a facilitar a ação de - retirar e colocar – os objetos com ou sem lixa aplicada. Optou-se pelos contornos individuais de cada peça e não por um contorno comum, pois assim cada peça apenas cabe num orifício evitando desorganização e controlando a ausência de peças identificando de imediato qual está em falta.

Em relação ao acesso, este funciona da mesma forma que os contentores A e B. Porém para aceder ao contentor C é necessário levantar o contentor D.

E- Contentores para lixas novas

F- Contentor com suporte para lixas em uso

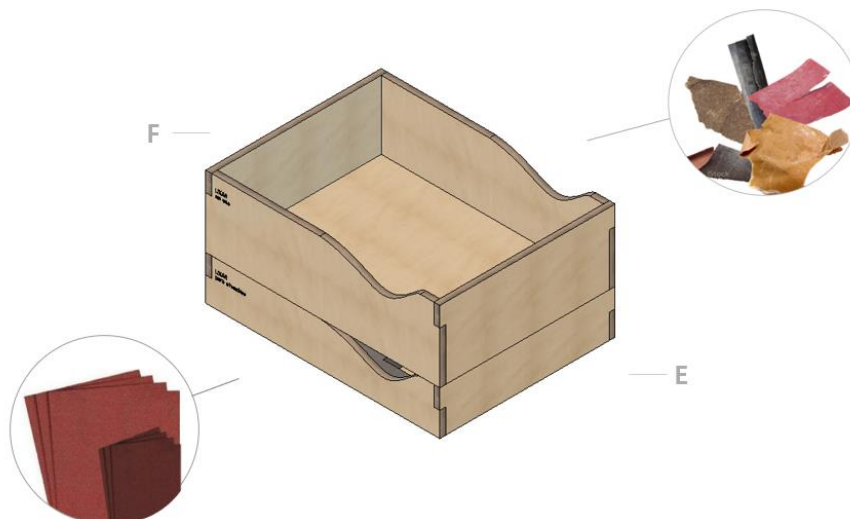


Figura 129: Contentor E e F

O próximo módulo é constituído por dois contentores empilháveis e têm como dimensões gerais 240x180x45mm e 115x240x72mm e são constituídos por 6 e 5 peças, respetivamente. A funcionalidade consiste em organizar, acondicionar e transportar lixas em uso (F) em cima e lixas novas (E), em baixo. O contentor das lixas em uso pode-se caracterizar como uma caixa simples e o contentor das lixas novas tem incorporado uma solução de suporte no interior, onde são colocadas as lixas cortadas na dimensão exata e separadas por grão.

Nestes dois equipamentos foi fundamental resolver:

- Organização;
- Acesso;
- Capacidade;

Começando pela organização, estabeleceu-se a caixa inferior (E) como o contentor que servirá de suporte para as lixas a serem utilizadas com os utensílios. Este contentor tem a altura necessária para o acondicionamento das lixas uma vez que elas estão deitadas de forma a ocupar menos espaço.

A solução do suporte foi feita a partir de uma placa em valchromat de 16mm com aberturas retangulares onde vão encaixar as lixas. As lixas estarão organizadas pelo tipo de grão e serão cortadas na dimensão exata para serem colocadas nos utensílios. Desta forma é possível reduzir o desperdício de lixa e manter a resistência e durabilidade delas, pelo facto de estarem devidamente acondicionadas.

Na caixa F, a disposição das lixas em uso será aleatória, pois neste caso, as lixas para além de terem diferentes formatos, estão em uso constante e desta forma tornar-se mais prático.

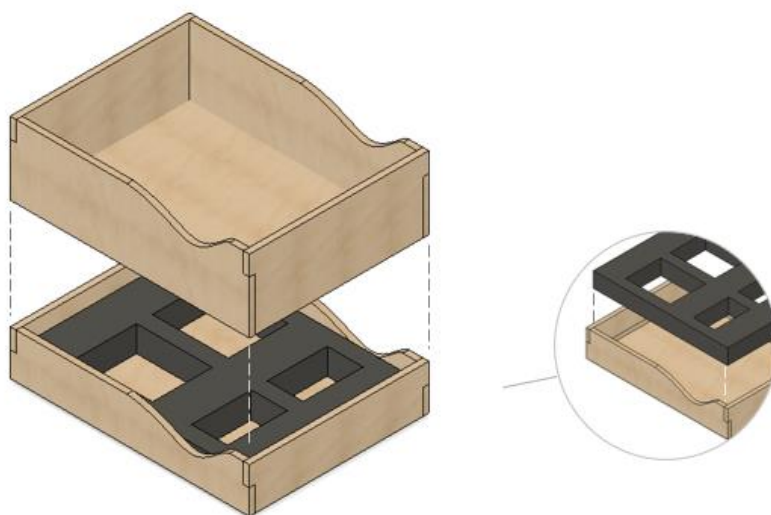


Figura 130: Suporte para contentor E

No que diz respeito à capacidade, numa fase anterior, o contentor F era mais alto e menos profundo, pois sempre foi muita a quantidade de lixas usadas nas oficinas, porém chegou-se à conclusão que este formato não seria viável.

Optou-se por reduzir a altura e aumentar-se o perímetro do contentor, tornando a área mais ampla e acessível. Desta forma, as lixas estão mais soltas e conseguem-se identificar melhor graças à menor sobreposição de material. Por outro lado, uma vez que se diminuiu o volume do contentor também se irá evitar acumular uma quantidade excessiva de lixas dentro da caixa.

No caso do contentor E, tem a disponibilidade de conter até 12 lixas de cada tamanho e grão (dando 2 lixas extra e por utensílio).

Em suma, o acesso às lixas no contentor foi pensado de modo a que não houvesse muito atrito entre o grão das lixas para evitar o desgaste. As lixas estão ajustadas nas aberturas retangulares, o utilizador pega na lixa desejada e com um ligeiro aperto a lixa solta-se facilmente.

Já no acesso ao contentor F é feito de forma direta ao invés do contentor E. Será necessário levantar-se o contentor F, visto que o E está por baixo.

G- Contentor para lixas em taco

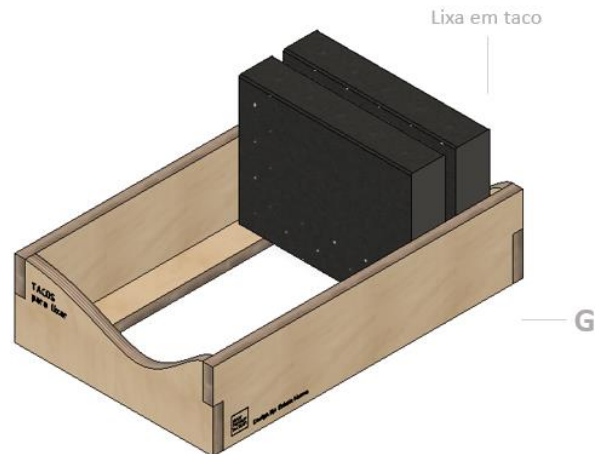


Figura 131: Contentor G

Por último, apresenta-se o contentor (G) tem como dimensões 115x180x45 e é composto por 5 peças. Este equipamento funciona como suporte e transporte das lixas em taco. O design acompanha a mesma forma geral dos contentores anteriores, mas ao contrário deles, este possui a base vazada.

Neste equipamento foi fundamental resolver:

- Organização;
- Capacidade;
- Acesso;

As dimensões do equipamento tiveram como referência as dimensões gerais dos tacos, tendo capacidade para conter 6 lixas.

A base deste contentor é parcialmente aberta. Optou-se por remover uma parte da base pois era uma superfície que não acrescentava nada ao uso. Desta forma reduziu-se o peso do equipamento e evitou-se o acondicionamento de resíduos no interior do contentor.

Por fim, o acesso continua a ser feito de forma direta e por este motivo teve-se em consideração as folgas para facilitar a entrada e saída dos tacos. A folga existente irá evitar o atrito entre os tacos, impedido danificar o grão e também garantir a capacidade atribuída, pois, como os tacos são de compra, o tamanho destes pode diferir uns milímetros, dependendo das marcas. Para facilitar a pega das lixas em taco, o contentor tem uma altura reduzida fazendo libertar uma parte do corpo dos tacos para simplificar a ação.

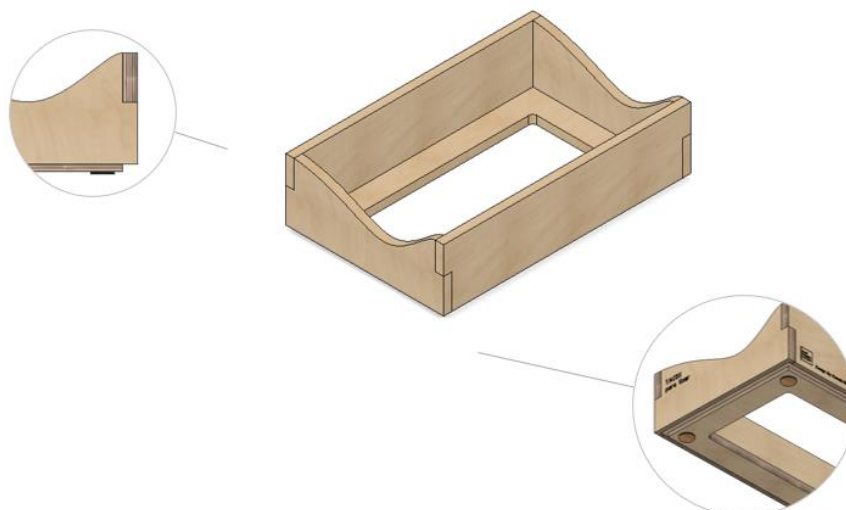


Figura 132: Interior Contentor G

Pode-se observar, a partir da visualização 3D apresentada a baixo, o resultado final e a disposição de todos os contentores. Poder-se-á visualizar todo o conjunto com mais detalhe a partir dos desenhos técnicos que estão como apêndice a este documento.



9.7. Fabrico

O projeto de design que recorre a processos digitais tem vantagens na conceção, desenvolvimento e fabrico de produtos e é essencial para o designer conhecer e fazer uso dessas metodologias.

Todas as operações para maquinação CNC foram geradas a partir do *software Fusion 360*.

Como está descrito no capítulo 2.3., este tipo de produção tem várias vantagens como criar, transformar e executar um determinado produto, facilita a realização de alterações recorrendo ao sistema de modelação paramétrica. Faz uma aproximação à realidade a partir de simulações virtuais que simulam a geometria e o material. A

realização de modelos faz com que sejam cometidos menos erros ao longo do processo de desenvolvimento.

Além disso, a produção digital garante rigor e precisão permitindo a replicação de peças e de processos. Por outro lado, o projeto pode ser produzido em qualquer lugar, tendo apenas de aceder ao ficheiro.



Figura 133: Produção Digital dos Contentores

9.7.1. Montagem

O sistema de contentores e suportes para lixas contém 38 peças no total, para a montagem foi necessário dar um acabamento prévio: lixou-se todas as peças e passou-se tapa poros para ajudar a manter a impermeabilização e limpeza durante o uso.

A união das peças foi feita com cola branca e foram utilizados grampos para ajudar a manter a estrutura enquanto a cola seca.

No projeto foi considerado logo o sistema de construtivo através de rebaixos, para facilitar esse projeto.

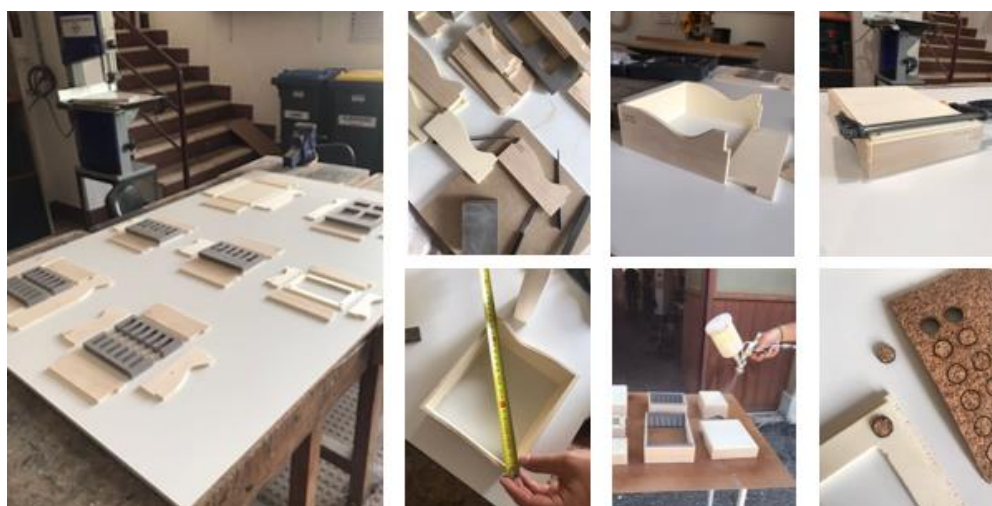


Figura 134: Montagem dos Contentores

9.8. Fotos Finais

Contentor A e B



Figura 135: Foto Contentor A e B

Contentor C e D

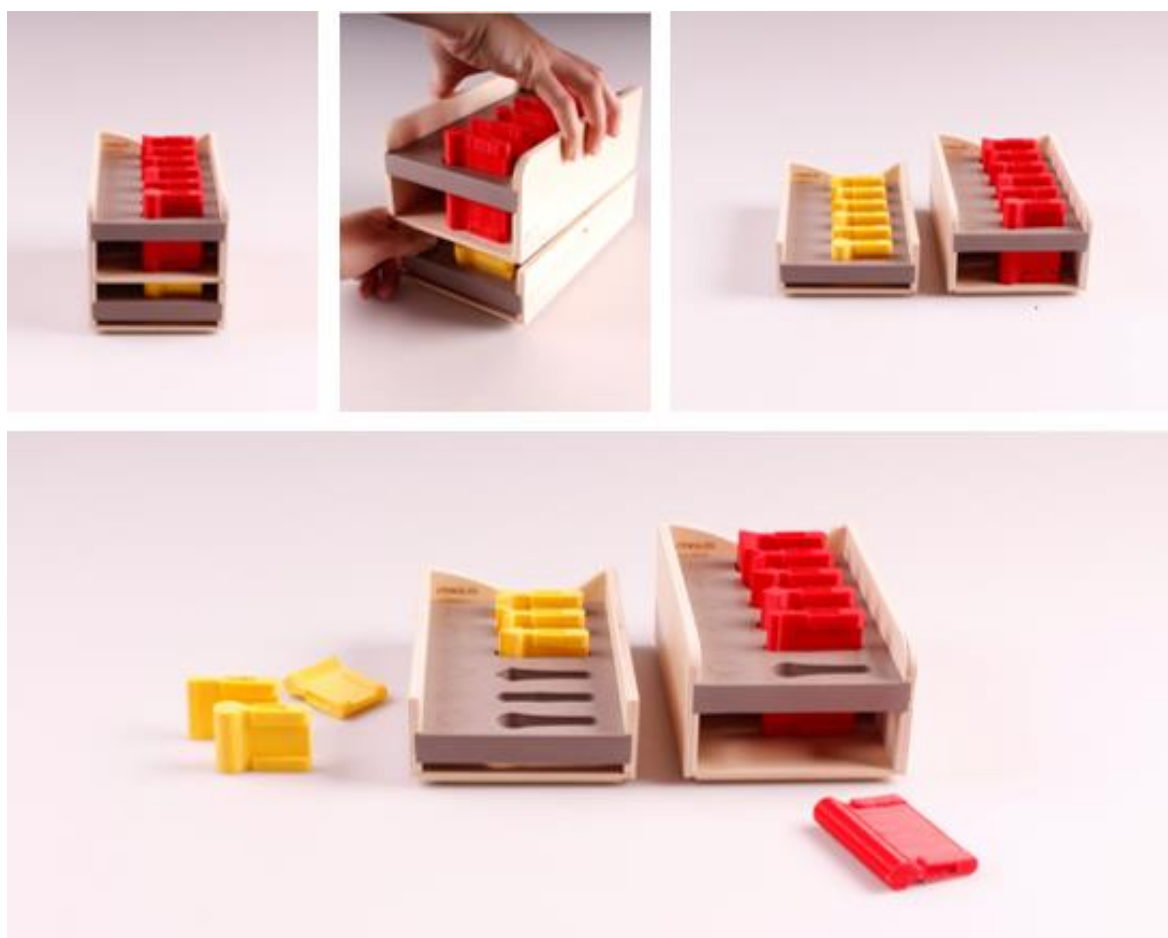


Figura 136: Foto Contentor C e D

Contentor E



Figura 137: Foto Contentor E

Contentor F



Figura 138: Foto Contentor F

Contexto de uso E e F

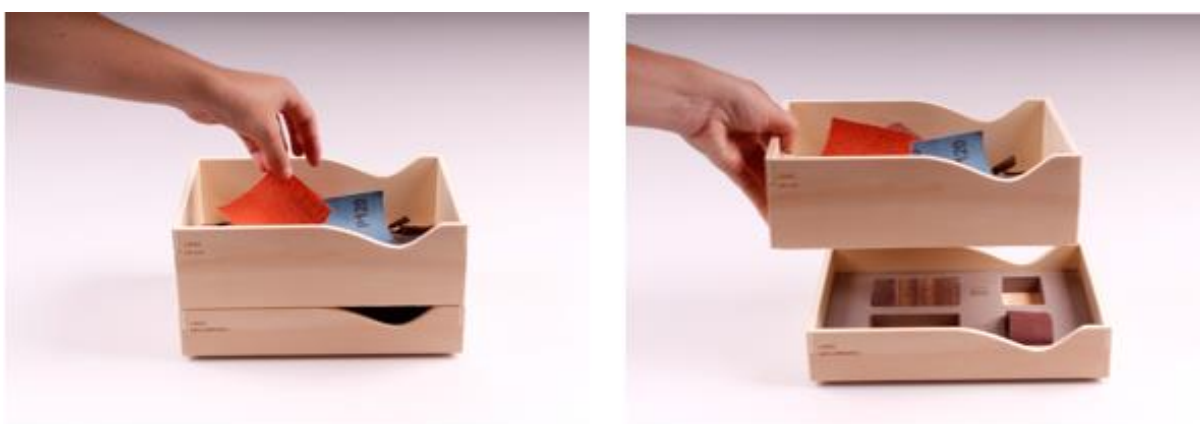


Figura 139: Contentor E e F em uso

Contexto de uso C, D e E



Figura 140: Contendor C, D e E em uso

Contendor G



Figura 141: Contendor G

Pormenores Contentores



Figura 142: Pormenores Contentores

Estas fotos foram tiradas no estúdio da ESART, pelo professor Tiago Silva e editadas pela estagiária.

Ambiente de contexto



Figura 143: Contentores em ambiente
Fotos: Estrela Nunes

10. Projeto de Utensílios para trabalhar perfis

10.1. Introdução

No decorrer do desenvolvimento do projeto dos contentores e suportes para lixas, tratado no ponto 9 e no seguimento do apoio às aulas surgiram questões como o acabamento de projetos em oficina onde pode haver dificuldades em lixar determinados equipamentos, pela complexidade de geometrias e/ou pontos difíceis de alcançar com a lixa, que exige utensílios adequados à execução desta tarefa.

Manifestada essa carência, pretendeu-se o desenvolvimento deste tipo de utensílios de uma forma mais objetiva e funcional.

Em situações como esta, o aluno simplesmente adaptava objetos e materiais para esta finalidade, descartando-os posteriormente.

10.2. Pesquisa

A pesquisa proporcionou um aprofundamento sobre materiais abrasivos e deu a conhecer utensílios semelhantes que existem no mercado.

Materiais abrasivos

Os materiais abrasivos têm a função de cortar, desbastar, nivelar superfícies e remover materiais indesejados. Existem abrasivos constituídos por substâncias naturais ou sintéticas.

Os grãos abrasivos naturais surgem na crosta terrestre ou são os próprios minerais formadores das rochas. Como exemplo, o diamante que é o abrasivo natural de maior dureza encontrado na natureza. Quando imperfeitos e pequenos, estes, são triturados, reduzidos a pó e destinados para operações de polimento e desgaste nas indústrias. Incluem-se nos abrasivos naturais os diamantes, minerais quartzo, coríndon, entre outros. Embora ainda que sejam bastante utilizados, os abrasivos naturais têm sido substituídos pelos sintéticos, nos quais se destacam o carbetto de silício ²³e o óxido de alumínio ²⁴.

Características dos Grãos Abrasivos

As principais características dos grãos abrasivos são a dureza, que define a capacidade de um grão abrasivo riscar outros materiais de acordo com sua consistência²⁵, outra característica é a tenacidade que indica a quantidade de energia mecânica ou impacto um material pode absorver até levar à sua rutura, podendo ser frágil, maleável, flexível e elástico, por ultimo a resistência ao atrito e estabilidade química que identifica a capacidade do material ao quebrar-se durante uma operação quando este perde o poder de corte. Sabe-se que, de forma geral, os grãos de óxido de alumínio são indicados para aços em geral, com ou sem tratamento e os grãos de carbetto de silício são indicados para materiais não ferrosos.

Devido às abundantes aplicações e utilizações, são disponíveis vários tipos de grãos em vários tamanhos, onde estes são triturados e classificados em peneiras conforme o

²³ Carbetto de Silício resulta da combinação de carbono com silício, obtida pela fusão, em forno elétrico. Considerado um dos mais agressivos que existe no mercado, é isento de ferro e extremamente duro, de cor preta.

²⁴ Óxido de alumínio tem alto poder abrasivo, disponível em pó na cor cinza, castanho ou branco, obtido através da bauxita, de origem mineral, com baixo grau de toxicidade e reatividade, com boa estabilidade e resistente a altas temperaturas.

²⁵ Baseada de acordo com a escala de Mohs.

tamanho da partícula e classificados com números, onde quanto maior a numeração menor será o tamanho do grão, ou seja, quanto mais grosso for o grão, menor é o número da lixa. É a granulometria que determina a capacidade de desbaste que pode variar desde o grão 20 (muito grosso) ao 1600 ou maior (muito fino). As lixas são materiais muito utilizados e fundamentais em operações de acabamento.

Tabela 17: Grão de lixa

GRÃO	ESPECIFICAÇÃO	UTILIZAÇÃO
20	Extremamente Grossa	Maior capacidade de desbaste;
40 - 50	Extremamente Grossa	Maior capacidade de desbaste;
60 - 80 - 100	Grossa	Utilização em remoção de oxidações ou manchas difíceis;
120 - 180	Média	Utilização geral;
220 - 240 - 280	Média	Semi-Acabamento;
320	Fina	Acabamentos gerais;
360 - 400	Fina	Acabamentos mais delicados;
600- 1200	Muito Fina	Polimento;
> 1600	Extremamente Fina;	Acabamento de joias;

Desbaste
 Semi-Acabamento:
 Acabamento:

Desta forma podemos usar a seguinte relação entre aplicação e granulometrias:

Tabela 18: Tom de Lixas

LIXAS

TOM	ESPECIFICAÇÃO	UTILIZAÇÃO
	Ferro (Pretas ou azuis)	Utilizadas em metal, alumínio e aço na remoção de ferrugem ou preparação para pintura;
	Madeira (Amarelo ou castanhas)	Recomendada para madeiras;
	Paredes e outras superfícies; (Vermelho e laranja)	Recomendada para nivelar superfícies diversas como alvenaria, massas, gesso ou pinturas;

Por norma, a cor das lixas auxilia a identificação da sua utilidade:²⁶

Estes tipos de materiais são amplamente utilizados como matéria-prima na fabricação das ferramentas, em diversos tipos e formatos, produzidos numa grande variedade de formas e tamanhos, podem ser subdivididos em abrasivos rígidos e revestidos. Os abrasivos rígidos são ligados com um aglomerante orgânico ou vitrificado moldados em várias formas como discos de desbaste e de corte, segmentos, pontas montadas, barras e pedras de afiar para uma variedade de aplicações de corte a seco e desbaste e de alta precisão. Por sua vez, os abrasivos revestidos como o próprio nome indica, depositam e aderem através de cola ou resina uma determinada superfície como um suporte de papel, tecido, fibra que são posteriormente convertidos em diferentes formas, tais como bandas, rolos, discos, folhas, para aplicações, incluindo de forte a média remoção de materiais, acabamento fino e polimento.

²⁶ Pode variar consoante as marcas

Tabela 19: Tipos de lixa e utensílios

LIXAS

TIPOS	NOME	UTILIZAÇÃO
	Folhas de Lixa	É um dos tipos de produto abrasivo mais utilizados no mercado devido à sua facilidade de uso manual em diversas aplicações; Disponível com vários grãos, atendendo a todas as necessidades;
	Discos de Lixa	Normalmente é aplicado numa lixadora giratória para o desbaste, nivelamentos e acabamentos em diferentes superfícies. Por norma são revestidos com uma fibra resistente para evitar rompimentos;
	Discos de Velcro	Este é um tipo de disco de lixa com tecido incorporado nas costas, permitindo assim a fixação em equipamentos que possuam velcro;
	Cintas de Lixa	Bastante utilizado devido à praticidade e eficiência na operação. Disponível em vários tamanha de acordo com o equipamento e utilização;
	Lixas Lamelas	Utilizada para lixar em locais de difícil acesso; Fixo num equipamento giratório; Existe vários tamanhos atendendo as necessidades;
	Rolo de Lixa	É um produto padrão para trabalhos de desbastes e acabamentos em processos manuais; Permite uma utilização livre através do corte no formato e dimensões mais convenientes;
	Tacos de Lixa	Tacos de lixa de espuma flexível com abrasivo exterior é um produto que se pode utilizar em vários processos manualmente, dependendo do grão da lixa e do trabalho a executar;
	Lima	Ferramenta formada por uma haste de aço com ranhuras, usada para desbastar outras peças;
	Grosa	Ferramenta consistente que possui uma haste dura com ranhuras de aço maiores que na lima usada para desbastar outras peças, principalmente em madeiras;
	Pontas Abrasivas	Trata-se de uma pedra abrasiva que é fixa num equipamento giratório; Usado em processos de desbaste e acabamentos internos e locais de acessos específicos;

Uma parte destes utensílios são utilizados manualmente de forma individual, porém outros são aplicados em equipamentos elétricos que facilitam e tornam mais eficaz o uso, que por sinal estes são utilizados nas oficinas da escola:

Tabela 20: Máquinas portáteis para desbaste

TIPOS	NOME	CARACTERÍSTICAS
	Lixadora Excêntrica	Esta lixadora funciona de forma giratória, permite controlar a velocidade e destina-se ao lixamento manual intermédio, remoção de verniz e acabamento de superfícies em diversos materiais.
	Lixadora Vibratória	Sistema de fixação com bloco de espuma autoaderente concebido para as trocas fáceis da folha de lixa. A opção de seleção da velocidade permite a utilização em aplicações multimateriais.
	Lixadora de Cinta	Lixadora de cinta giratória para uso manual pode ser usada tanto móvel como estática tornando-se versátil para pequenos trabalhos.
	Lixadora de cinta	Esta é uma lixadora robusta com grande capacidade em remoção de material. Concebida para aplicações mais exigentes.
	Esmeriladora	Utilizado para afiar ferramentas, arredondar cantos, tirar rebarbas entre outras finalidades. O equipamento é composto por uma pedra muito rígida que, conectada a um motor, gira em alta rotação.
	Dremel	Realiza trabalhos de desbaste pequenos e detalhados em espaços estreitos e de difícil acesso. Possui um conjunto de acessórios que podem ser utilizados para o tipo de tarefa desejada.

Na maioria dos equipamentos a lixa é fixa com velcro, porém alguns modelos permitem a utilização de lixa sem velcro e nesses casos, a fixação ocorre através de um mecanismo de aperto integrado, verificadas em muitos casos, nas lixadoras vibratórias, que ao contrário das excêntricas, estas têm uma taxa de remoção inferior, tornando-se especialmente adequadas para acabamento e dada a forma da base permite alcançar cantos mais difíceis.

Recomendações:

- O processo de lixar deve ser feita de uma forma suave sobre uma superfície plana e limpa de modo a não danificar a peça lixada com marcas e impurezas;
- Este processo deve ser realizado até retirar totalmente o brilho do material, para permitir a perfeita aderência da próxima demão;
- Depois de lixar, deve-se limpar a superfície antes da etapa seguinte;

- Quando se inicia este tipo de trabalho deve-se começar com uma lixa mais grossa e finalizar com uma lixa de grão mais fino;
- Dar acabamento, é um processo leve para apenas regularizar a superfície do material;
- Em madeiras deve-se lixar sempre no sentido dos veios da madeira, para não provocar danos na superfície;
- Esta atividade pode ser feita de forma manual ou com utilização de equipamentos elétricos;
- Para superfícies maiores aconselha-se o uso de equipamentos elétricos para maior uniformização e menor tempo de execução;
- Pode-se utilizar vários utensílios para facilitar a tarefa, como utilizar um taco ou varão de madeira;
- Numa atividade continua de acabamento de várias peças é recomendado utilizar sempre óculos protetores e máscara, assim como manter o sistema de aspiração ligado pois esta tarefa liberta pó muito fino prejudicial para a saúde;

Foram pesquisados sistemas de fixação e produtos semelhantes:



Figura 144: Casos de Estudo utensílios

10.3. Programa

É necessário executar um conjunto de utensílios para realizar operações de acabamento.

Estas ferramentas devem possuir um cabo ergonómico com um perfil adaptado a diferentes superfícies e conter um sistema de fixação para as lixas. Deve possibilitar o uso de lixas novas e possuir um sistema de identificação que permita a distinção.

Pode-se definir este projeto como dois conjuntos de 6 utensílios individuais com perfis diferentes, (4 perfis convexos e 2 côncavos). Cada utensílio tem como dimensões gerais 700x500x5mm.

10.4. Identificação de questões

Com a pesquisa e o desenvolvimento do conceito foram enumeradas 4 questões principais:

- **Perfis:** Quais as formas geométricas necessárias para executar operações de lixar? Que as dimensões? De que forma irão estar em contacto com o material?
- **Cabo:** Qual a forma mais ergonómica para a pega?
- **Sistema de Fixação:** Qual o sistema de fixação da lixa?
- **Identificação:** Como distinguir os utensílios?
- **Acabamento/alcance em espaços reduzidos**

10.5. Desenvolvimento de soluções

Recorreu-se ao estudo a partir de desenhos à mão, como ponto de partida para o desenvolvimento deste projeto. O objetivo passava por criar um sistema dinâmico constituído por 6 utensílios com perfis diferentes, onde cada perfil seria projetado com um propósito.

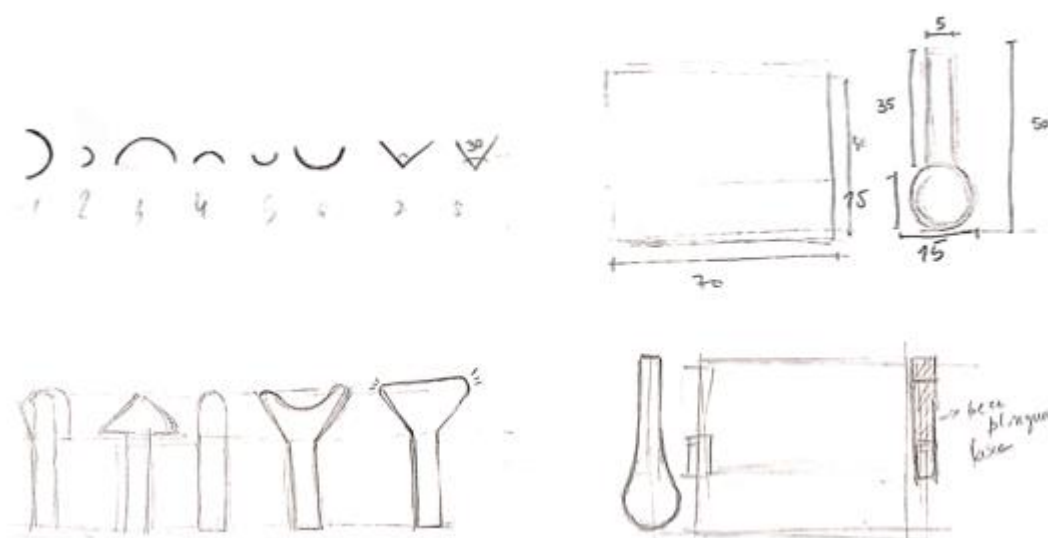


Figura 145: Desenho de percurso utensílios

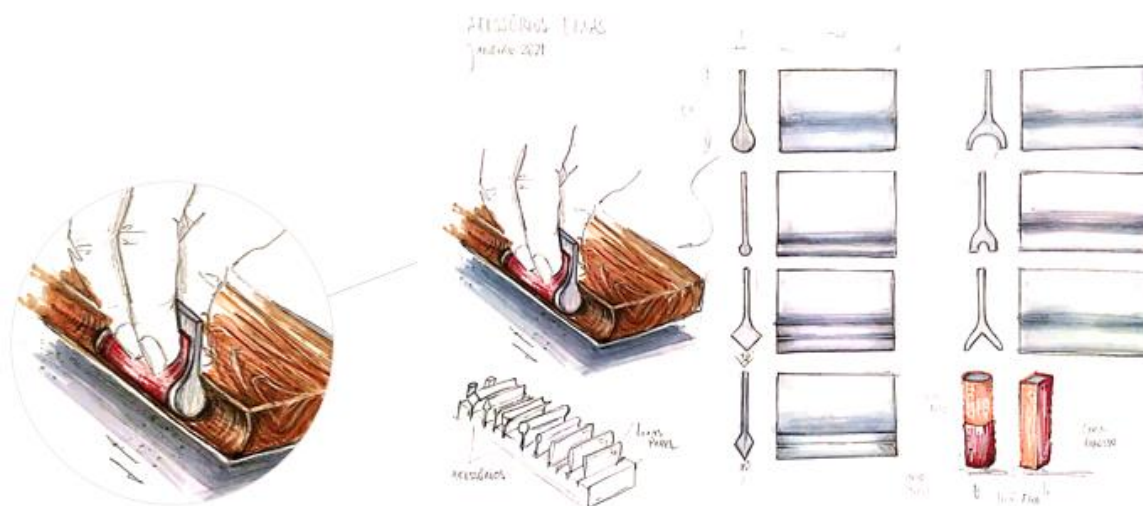


Figura 146: Desenho de estudo perfis e cabos

O modo de utilização inicial seria, de forma manual, segurar a lixa e movimentar o utensílio com lixa em sentido horizontal.

Realizaram-se modelos em poliestireno, em escala real para melhor percepção e relação face à volumetria em estudo.



Figura 147: Modelo de estudo em poliestireno

Paralelamente a este processo de maquetagem, houve a necessidade de um estudo mais rigoroso e iniciou-se os primeiros desenhos 2D, para estudo de geometria dos perfis e dimensões.

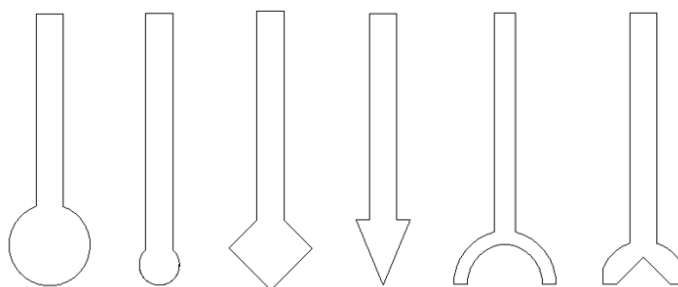


Figura 148: Desenho 2D para estudo de geometria

A partir desta fase, estudou-se a estrutura, a ergonomia e dimensões do cabo. As dimensões são comuns aos 6 utensílios, diferindo apenas, a zona que contém o perfil. Estas dimensões tiveram em consideração as dimensões das folhas de lixa novas e usadas utilizadas nas oficinas da escola.

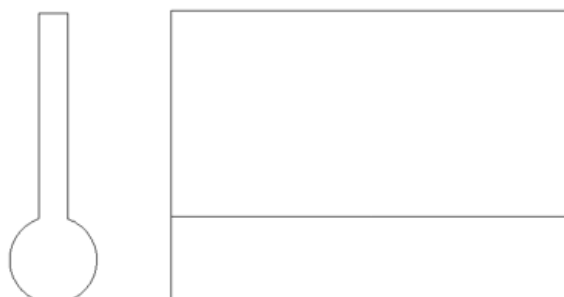


Figura 149: Vistas Utensilio

A geometria sofreu alterações ao longo do projeto, não só para melhorar o seu conforto, mas também porque surgiram questões a resolver como o sistema de fixação da lixa. A solução de fixação da lixa foi incorporada no sistema de cabo. Foram criadas duas pinças em cada lateral dos utensílios que servem de mola e prendem a lixa.

A forma geral sofreu uma evolução de modo a agilizar-se as arestas para permitir um maior conforto.



Figura 150: Evolução da geometria da ferramenta e vista de frente

A relação com o utilizador torna-se intuitiva pois a geometria dos objetos é simples, de fácil identificação. A diferença do primeiro conjunto para o segundo é apenas em relação ao tamanho dos utensílios.

Achou-se pertinente reproduzir o mesmo sistema de utensílios para lixar perfis, mas com metade da largura, assim torna-se possível aceder a espaços reduzidos e limitados.

O que ajuda a diferenciá-los (para a arrumação, por exemplo) são as cores que eles possuem, o tamanho maior (A) é vermelho e o tamanho menor (B) é amarelo.

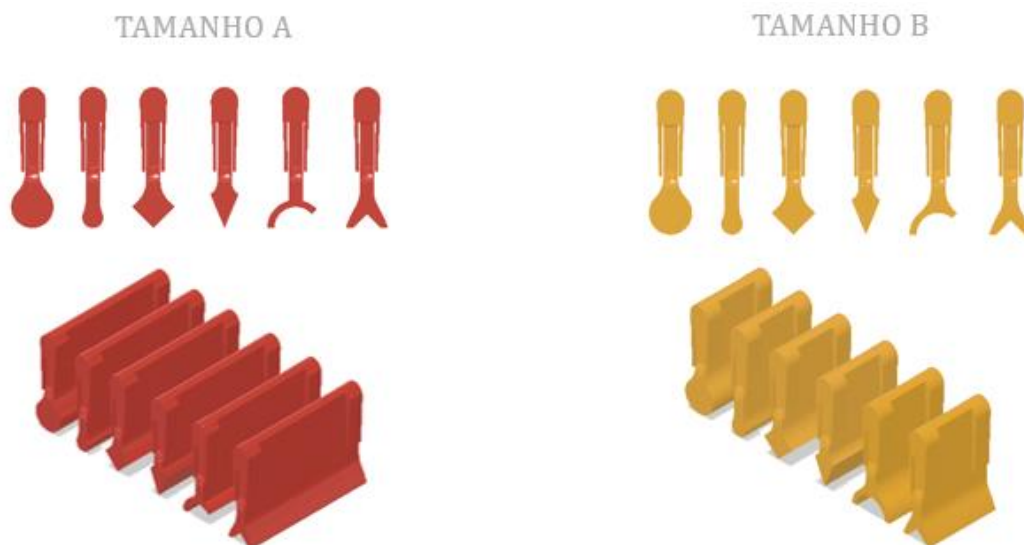


Figura 151: Tamanho Utensilio A e B

Por outro lado, todas as peças estão identificadas com o nome “ESART PROJECT FACTORY” e assim é possível perceber que são utensílios pertencentes às oficinas da escola.

No esquema de imagens que vem a seguir, demonstra um resumo de como são utilizados os utensílios. A utilização é realizada sempre da mesma maneira para todos os utensílios. Primeiro coloca-se a lixa com o grão pretendido dentro das ranhuras das molas laterais, o passo seguinte é ajustar a lixa ao perfil e por fim, é só pegar no utensílio montado e fazer movimentos horizontais contra o material que se quer lixar.

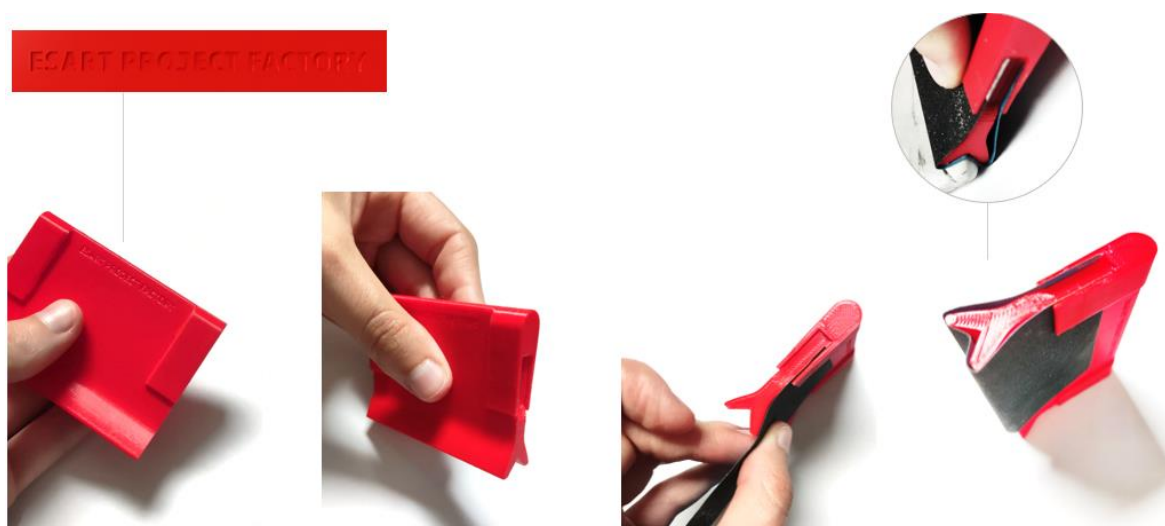


Figura 152: Pormenor e utilização dos utensílios

10.6. Fabrico

Recorreu-se mais uma vez à produção digital, desta vez com o processo de prototipagem rápida. A impressão 3D tem revolucionado diversas áreas e o design não

é exceção. Esta tecnologia tem evoluído graças à capacidade de reproduzir peças exclusivas e personalizadas, como é o caso dos utensílios para lixar perfis.

Havia a necessidade de criar peças quase acabadas pois estas iam ser utilizadas para dar acabamento noutros equipamentos e por isso havia a necessidade não só das peças estarem quase perfeitas, mas também que houvesse possibilidade de replicação de modo ágil pois o uso destes utensílios será frequente.

Foi criado um modelo 3D a partir do software Fusion 360. Parte deste modelo o surgimento do método e fabricação de objetos físicos através de camadas sucessivas de material até completar a impressão.

A tecnologia permite a personalização e criação de novos produtos, além da criação de protótipos de alta qualidade permite também a criação de testes para provar funcionalidades, tamanhos e formas e acima de tudo a interação com o usuário. Neste caso foram impressos alguns fragmentos dos utensílios para testar a parte da pinça que agarra as lixas e para experienciar a passagem dos perfis para um material.

Como já foi referido, para a impressão 3D dos utensílios foram realizados modelos em 3D com a forma desejada. O passo seguinte foi exportar cada peça para o formato SLT de modo a ser aberto num *software slicer*, que neste caso foi o *Cura* e mais tarde o *Pruza* (o programa de edição de impressão está relacionado à máquina que se está a usar). Neste software, são editados todos os parâmetros relativos à impressão. Depois disto é só enviar o código para a máquina começar a imprimir. Cada utensílio do tamanho A demorou 90 minutos e no caso do tamanho B demorou cerca de 45 minutos cada peça.

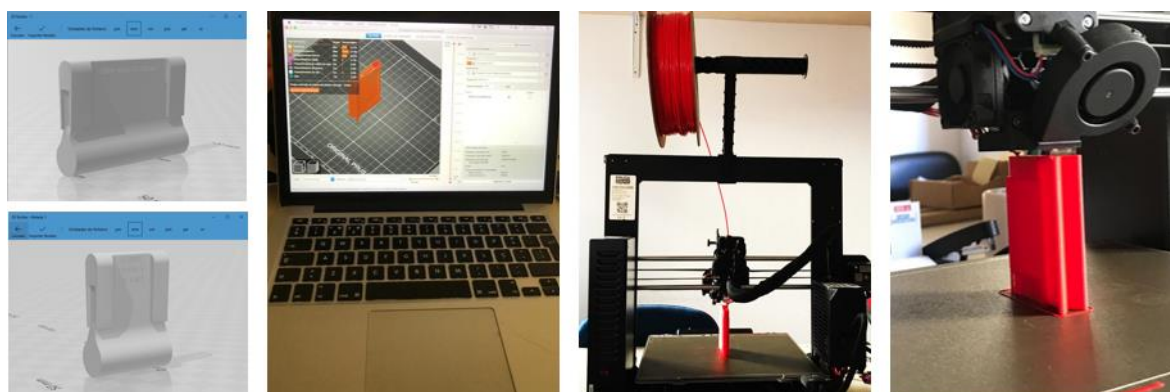


Figura 153: Prototipagem 3D print

Protótipos finais:



Figura 154: Foto dos protótipos finais dos utensílios para lixar perfis

11. Projeto de Placas para trabalhar superfícies

11.1. Introdução

Lixar certos objetos, pelo tamanho ou forma, pode ser um procedimento complexo, pois há peças difíceis de prender. Por esse motivo e em continuidade aos dois projetos desenvolvidos anteriormente surge o desenvolvimento de placas com lixas coladas que facilita o manuseamento e a operação de lixar superfícies.

11.2. Pesquisa

Como já foi recolhida toda a informação pretendida acerca dos materiais abrasivos, exploraram-se apenas casos de estudo semelhantes.



Figura 155: Casos de estudo superfícies de lixa

11.3. Programa

Este projeto tem como objetivo criar um conjunto de placas com lixas coladas que facilita o manuseamento e a operação de lixar superfícies.

Foram criados 3 tamanhos de placas diferente (grande, média e pequena). Cada tamanho adapta-se ao tipo de trabalho. Por exemplo: As placas pequenas foram

desenvolvidas, principalmente, para apoio à execução de acessórios de moda em madeira produzidos na oficina no âmbito da licenciatura de Design de Moda e Têxtil.

Benefícios:

- Superfície direita para lixar;
- Tamanho adaptado ao trabalho;
- Opção de grão fino e grosso;
- Utilização mais eficiente;
- Promover a reutilização de materiais;
- Aproveitamento de materiais;

11.4. Identificação de questões

Como já foi mencionado, pretende-se conceber um conjunto de placas que funcionam como superfícies para lixar.

Este tipo de equipamento já existia nas oficinas da escola, mas não funcionava bem pois as placas não tinham qualquer identificação, acabavam sempre perdidas ou utilizadas para outro fim.

Com o apoio da pesquisa e com o levantamento de problemas surgiram as seguintes questões:

- **Geometria** – Qual a forma das placas?
- **Capacidade** – Quais e quantos grãos?
- **Identificação** – Como facilitar a identificação das placas?

11.5. Desenvolvimento de Soluções

Uma vez que já existiam placas com lixas coladas nas oficinas da escola, foi só adaptar a ideia a um conceito mais funcional.

A reutilização de lixas nas oficinas da ESART já se praticava antes, mas a maneira como estas eram reutilizadas fazia com que houvesse sempre desperdício. Por outro lado, as únicas lixas novas que se compravam eram maioritariamente de grão 120.

Dadas estas duas premissas, pensou-se em aproveitar o tamanho original das lixas que se usam nas oficinas (tanto as novas como as que saem da lixadora).

O formato das placas manteve-se retangular. Começou-se por definir o tamanho das placas maiores tendo em conta as medidas originais das lixas de compra. Estas rondam os 230x280mm. O segundo tamanho teve-se em consideração a altura da lixa que vem da lixadora, tem de altura 150mm e definiu-se o comprimento da placa por 280 que é o mesmo da placa maior, assim poderão ser guardadas no mesmo suporte. Por último, a placa mais pequena definiu-se por metade da largura das placas médias, dando proveito à altura máxima da lixa que veio da lixadora.

Em relação à quantidade, todas as placas possuem lixa de um grão diferente em cada face, tornando este utensílio mais versátil e aproveitando material. Por exemplo: com 6 placas conseguiu-se obter 12 superfícies abrasivas de 2 grãos distintos.

Como cada placa possui um grão diferente em cada face, foi necessária recorrer a uma identificação. Porém as lixas estavam a ocupar a área total das placas tornando difícil aplicar uma identificação. Posto isto pensou-se aumentar em todos os tamanhos 20mm na parte superior de modo a utilizar essa área para a identificação ou possíveis descrições. Essa extensão servirá como “separador” informativo, onde na parte da frente foi gravado a laser o logotipo da EsartProjectFactory com o número do grão respectivo e na parte de trás, também se gravou o grão referente à lixa colada nessa face.

11.5. Fabrico

O projeto de design que recorre a processos analógicos também tem vantagens na conceção, desenvolvimento e fabrico pois estes métodos convencionais tornam processo ágil que vem facilitar os processos seguintes.

Uma vez que o formato das placas era simples, não compensava adotar processos digitais e por isso optou-se por processos analógicos recorrendo ao corte na esquadrejadora apoiado pelos desenhos técnicos. Todos os acabamentos foram feitos manualmente com o uso de lixas manuais, elétricas e com passagem de tapa poros.

Lixou-se toda a superfície garantindo que esta ficava lisa e sem deformidades e quebraram-se todas as arestas para um toque mais confortável.

Para selar o material e ajudar na limpeza do mesmo foi passado tapa poros em toda a superfície.

11.6 Montagem

Neste caso, pode-se caracterizar a montagem como um processo simples. Depois de seco o tapa poros e de todos os acabamentos terminados, foram cortadas e coladas as folhas de lixa, diretamente nas faces das placas.

Utilizou-se cola de contacto em spray para unir os dois materiais. Os vértices inferiores das placas serviram de pontos de referência para o alinhamento das folhas de lixa.

Para finalizar, lixaram-se os 4 vértices de cada placa, criando um raio que facilita na entrada das placas nos suportes e ajuda a que o papel de lixa não se descole.



Figura 156: Montagem das placas

Protótipos Finais:



Figura 157: Foto dos protótipos das placas para lixar superfícies;

Síntese conclusiva

Os 3 projetos anteriores foram projetados com o intuito de servir toda a comunidade que usufrui das instalações de oficina da escola, com intuito de organizar o espaço e facilitar o utilizador.

Os três projetos (ponto 9.; 10. e 11.) foram apresentados de forma individual dada a complexidade e diversidade de conceitos a serem expostos. Desta forma foi possível organizá-los de maneira mais clara. Apesar disso, na prática, estes três projetos trabalham em conjunto, pois os conceitos, a conceção e usabilidade têm uma ligação.

Na página seguinte pode-se ver o resultado final.



Figura 158: Conjunto Contentores



Figura 159: Conjunto de Contentores com Utensílios

12. Projeto de Painéis Acústicos - “Paisagens Sonoras”

12.5. Introdução

Qualquer espaço, seja privado ou público sofre com ruídos e torna-se importante garantir a harmonia a partir do conforto acústico. Isto é, criar um espaço com capacidade de estancar de som. Ou seja, pode servir para encobrir o barulho vindo da rua ou os sons gerados dentro do próprio ambiente. Essa capacidade pode ser gerada a partir de superfícies que criam barreiras, impedindo que o ruído passe de um lugar para o outro.

“Paisagens Sonoras” é um projeto que incide nesta temática, visando a criação e execução de painéis modelares em aglomerado de cortiça que têm o objetivo de melhorar as condições acústicas e estéticas de um ambiente interior.

Estes painéis funcionam como condicionadores acústicos e por esse motivo devem ser utilizados em locais com problemáticas acústicas. Como por exemplo: Salas de reunião, cafés, restaurantes, espaços comerciais, salas de aula, auditórios, ginásios ou espaços domésticos, entre outros. A instalação dos painéis poderá ser feita diretamente em paredes ou em tetos, dependendo do contexto onde for inserido.

Para ter eficácia acústica deverão ser colocados mais do que um painel de forma adaptada ao espaço, previamente analisada. Todavia, não faz sentido revestir uma parede completa, pelo contrário, é preferível que a disposição seja simétrica, para que as ondas sonoras não se alastrem.

Este projeto iniciou-se no ano letivo 2019/2020 no 1º ano do mestrado em design de interiores e Mobiliário na unidade curricular de Laboratório de Produção II, com o objetivo de produzir 2 painéis em aglomerado de cortiça através da prototipagem realizada no FabLab Aldeias do Xisto, porém, devido à pandemia Covid19, esse último processo não foi realizado.

Uma vez que o estágio decorreu na *Esart Project Factory* surgiu a oportunidade de acompanhar os colegas da nova turma de 1º ano de mestrado ao FabLab para a colaboração da fabricação dos painéis. Apesar colaboração e apoio aos alunos nesta residência artística, também foi possível produzir os painéis da estagiária.

Identificam-se de seguida as várias fases, estudos realizados e procedimentos praticados no desenvolvimento deste projeto. Inicia-se com uma pesquisa de exploração acerca de conceitos acústicos e materiais relevantes, dando ênfase à cortiça.

12.6. Pesquisa

Esta parte debruça-se sobre o estudo da cortiça, desde as suas origens e relação com o ambiente envolvente, as suas características e propriedades, bem como os seus diversos produtos e aplicações, e o seu significado global e local.

Origem

A cortiça é uma matéria-prima extraída do sobreiro. A casca da cortiça é rugosa e irregular que serve como proteção contra as condições hostis, como o calor e o fogo, a perda de humidade e danos causados por animais, entre outros.

O sobreiro (*Quercus Suber L.*), é uma espécie espontânea da família do carvalho. Ao contrário da madeira, a extração da cortiça não danifica nem implica a morte da árvore. Distingue-se pela sua capacidade de regeneração, quando perde a sua camada protetora- a cortiça.

Características da Cortiça

"É um material natural, com fortes mais-valias aos níveis do tato e do olfato, de grande versatilidade, o que permite que seja facilmente esculpido, cortado, moldado e formado."

Herzog & de Meuron, arquitetos do Serpentine Gallery Pavilion

Leve

Mais de 50% do volume da cortiça é ar, o que a torna muito leve - pesa apenas 0,16 gramas por centímetro cúbico, e flutuante

Elástica, compressível e resiliente

A cortiça é o único sólido que ao ser apertado num dos lados não aumenta de volume no outro lado. Além do mais, a cortiça tem uma «memória elástica» que lhe permite adaptar-se quer a variações de temperatura quer a variações de pressão. Tal característica deve-se à mistura gasosa entre cada célula, o que facilita a sua compressão até cerca de metade da sua largura e a posterior descompressão, regressando à forma original.

Impermeável

Graças à suberina e aos ceroides presentes nas paredes das células, a cortiça é impermeável a líquidos e a gases. A sua resistência à humidade permite-lhe envelhecer sem se deteriorar. A cortiça é um dos melhores vedantes existentes no mercado.

Isolante térmico e acústico e antivibrática

A cortiça tem uma baixa condutividade de calor, som e vibração. Isto acontece porque os elementos gasosos que contém estão fechados em pequenos compartimentos impermeáveis e isolados uns dos outros.

Hipoalergénica, anti estática e inodora

A cortiça contribui para a proteção contra alergias pois não absorve pó e, conseqüentemente, evita o aparecimento de ácaros, pelo que o odor dos seus compostos aromáticos não é intrusivo.

Resistente ao atrito

A cortiça é muito confortável pois as suas células são formadas por microscópicas almofadas gasosas. Tal característica confere à cortiça a capacidade de absorver choques, aliviando a pressão sobre os pés, protegendo as articulações e salvaguardando a coluna.

Retardadora de fogo

A lenta combustão da cortiça transforma-a num retardador natural de fogo. Aliás, a cortiça é uma barreira natural contra incêndios. A cortiça não faz chama nem liberta gases tóxicos durante a combustão.

Renovável, reciclável e reutilizável

A cortiça é uma matéria-prima renovável, reciclável e reutilizável.

Biodegradável

A cortiça como produto natural é 100% biodegradável.

Energética

O pó da cortiça pode usar-se como biomassa, uma fonte de energia neutra em termos de emissões de CO₂.

Suave ao toque

A cortiça é um produto suave ao toque, com um odor muito característico, não intrusivo, e levemente adocicado. Com uma temperatura natural muito aproximada à do corpo humano, a cortiça transmite uma sensação de conforto difícil de replicar com qualquer outro material.

Descortiçamento

Este é o termo utilizado para a atividade de retirar a cortiça dos troncos dos sobreiros. Os descortiçamentos são realizados com um intervalo de nove anos, entre os meses de maio e agosto.

O descortiçamento tem 6 fases:

- Abrir – Com o machado, golpeia-se a cortiça verticalmente e torce-se o gume do instrumento para separar a prancha de cortiça do entrecasco.
- Separar – Em seguida, com a cunha do machado, separa-se a barriga da prancha do entrecasco.
- Traçar – para delimitar o tamanho da prancha traça-se a cortiça horizontalmente.
- Extrair – a prancha é cuidadosamente retirada para que saia inteira, pois tem mais valor comercial.
- Descalçar – “Descalça-se a sapata do pé do sobreiro”, ou seja, retira-se os fragmentos da cortiça que se encontram junto à base do tronco do sobreiro.

- Marcação – depois de toda a cortiça retirada, marca-se a árvore com o último algarismo do ano da extração.

São necessários 25 anos até que um sobreiro comece a produzir cortiça. Nove anos depois, tira-se, pela segunda vez, a cortiça do sobreiro, esta é de composição mais regular e textura menos dura, no entanto continua a ser destinada para outros fins que não a produção de rolha. Ao longo da sua vida, o sobreiro pode ser descortiado 15 a 18 vezes, em intervalos de nove anos.



Figura 160: Fases do Descortçamento

Fonte: <https://www.apcor.pt/cortica/processo-de-transformacao/descortciamento/>

Produtos e aplicações

Nenhuma tecnologia consegue imitar as propriedades únicas da cortiça. Todavia, com a ajuda dos avanços da tecnologia é possível desfrutar da alta performance técnica desta matéria-prima 100% natural como nunca antes tinha acontecido. As rolhas, revestimentos e pisos de cortiça são ainda os produtos mais representativos da indústria, mas atualmente as capacidades da cortiça são amplamente exploradas por designers, arquitetos e engenheiros dos mais variados setores em todo o mundo.

Exemplo disso é a utilização na indústria automóvel, construção, pavimentos, calçado e vestuário, mobiliário, brinquedos e painéis acústicos.

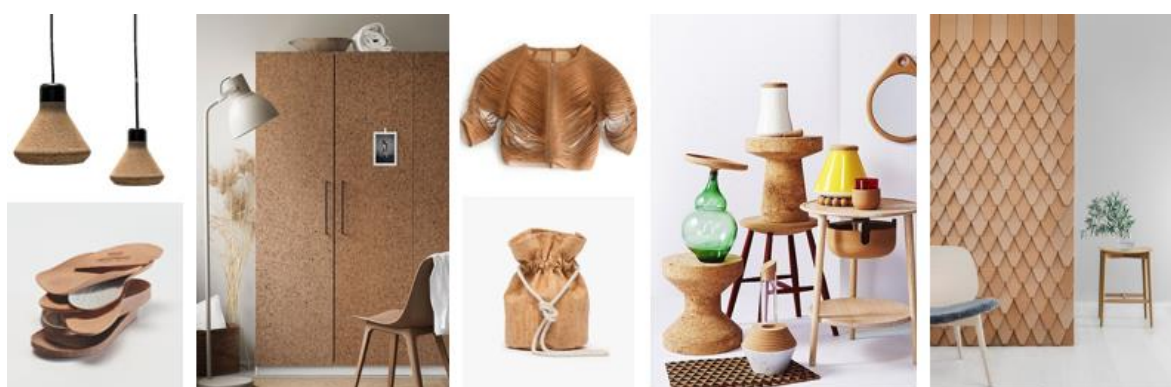


Figura 161: Utilização da cortiça

Condições Acústicas de Espaços

A acústica é o ramo da Física que estuda o som e para entendê-la melhor iremos definir alguns conceitos.

Conforto Acústico

O principal fator para quem pretende criar um ambiente ideal é compreender o tempo de reverberação do som e que diversos outros parâmetros técnicos dependem dele.

Procura minimizar as condições desfavoráveis de reverberação de som com técnicas de tratamento e isolamento acústico.

O que é a reverberação?

A reverberação é um fenômeno em ondulatória causado pela reflexão da onda sonora.

Diferença entre reverberação e eco

Na reverberação, o intervalo de tempo da chegada de sons no ouvido humano é inferior a 0,1 segundo, e sua sensação é de prolongamento do som emitido.

O eco ocorre sempre quando um som é refletido por um determinado obstáculo e retorna ao emissor num tempo superior a 0,1 segundo.

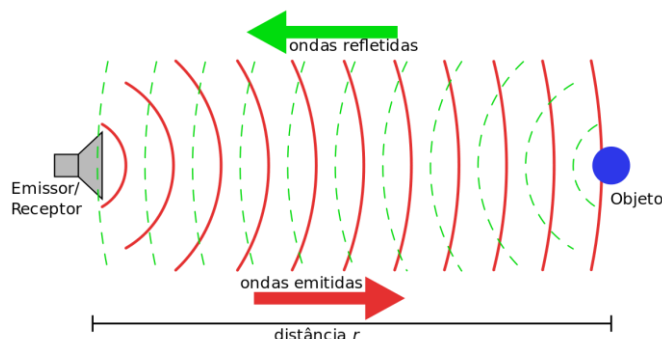


Figura 162: Reverberação do som

Para controlar o tempo de reverberação e melhorar a qualidade sonora através do tratamento acústico podemos estrategicamente posicionar este tipo de materiais acústicos.

Absorção de som

Consiste na dissipação de parte da energia de uma onda quando esta encontra um obstáculo, sendo essa energia absorvida pelo obstáculo.

Exemplo materiais: Lã de vidro, manta de poliuretano, cortinas, têxteis;

Reflexão do som

Ocorre quando o som encontra uma superfície e é reenviado para o meio onde se propagava inicialmente.

Como parte da sua energia é geralmente absorvida pelo obstáculo, o som refletido tem uma intensidade menor que o som incidente.

Exemplo materiais: Cerâmicas, azulejos, madeira;

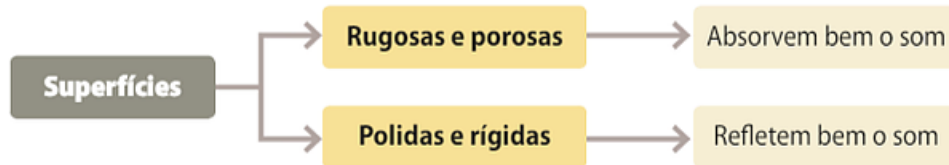


Figura 163: Características das superfícies

Refração do som

Acontece quando a onda passa de um meio para outro com um índice de refração diferente, o que provoca a variação da velocidade de propagação e a variação do comprimento de onda.

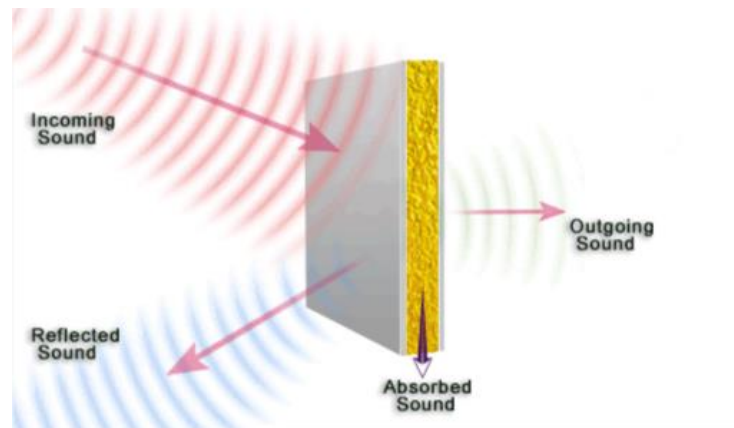


Figura 164: Efeito refração

Existem vários materiais que ajudam na absorção acústica de um determinado espaço. Alguns deles são:

Tabela 21: Materiais com boa absorção acústica

IMAGEM	NOME	IMAGEM	NOME
	Esponja		Cortiça
	Espuma		Madeira
	Lã de vidro		Têxteis

Estes materiais quando aplicados em equipamentos faz com que estes fiquem mais eficazes com a possibilidade de criar um espaço mais dinâmico e eficiente acusticamente.

Tipos de painéis acústicos:

De chão:



Figura 165: Painel Acústico de chão

De teto:

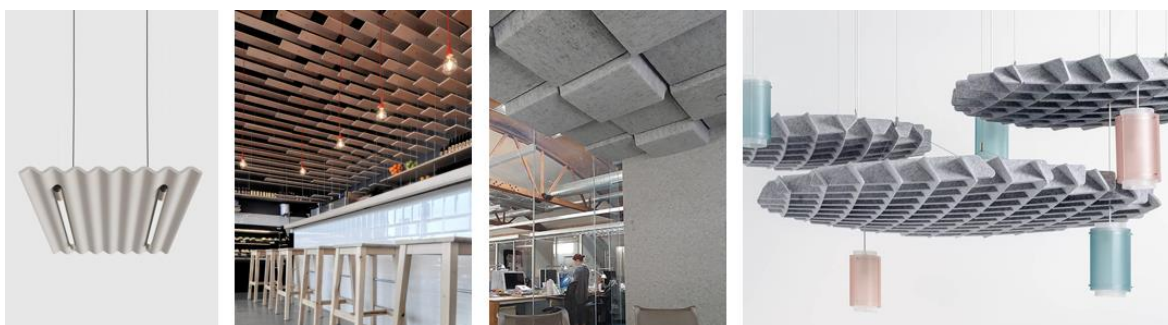


Figura 166: Painel Acústico de Teto

De parede:

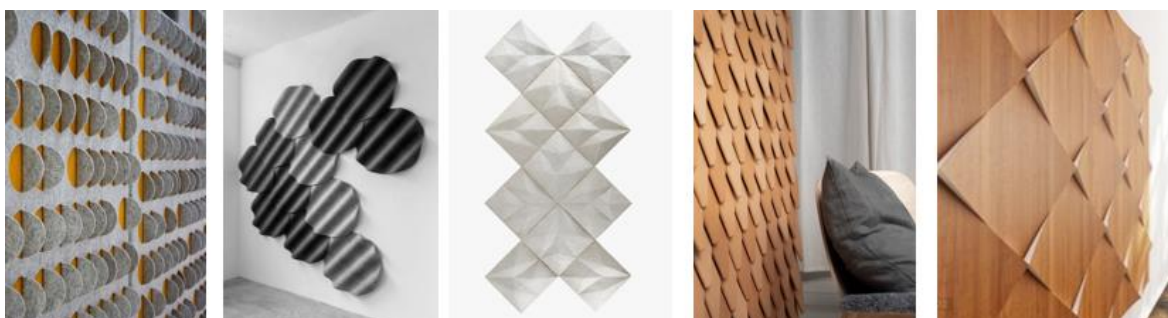


Figura 167: Painel Acústico de parede

12.7. Programa

Como referido anteriormente com este projeto pretende-se desenvolver painéis para colocação em espaços interiores de modo a melhorar condições acústicas e estéticas.

Foram desenvolvidos 2 painéis, o tipo A e o C.

- Painel A: composto por 2 camadas: camada 1 (intermédia) e camada 2 (superior).
- Painel tipo C: composto por 2 camadas: a base com recortes segundo a geometria dos elementos estruturais e as peças a “cutelo” que encaixam nos recortes, de modo a obter elementos em relevo.

Para serem criadas as composições as estruturas dos painéis têm como dimensões gerais 480x480mm e 450x450mm. O material a utilizar será aglomerado de cortiça com espessura 3mm para camada base e 5mm para outras.

12.8. Identificação de Questões

Dado que o projeto está a ser produzido no ano a seguir ao qual se projetaram os painéis, surgiram algumas alterações a nível de projeto como a mudança da estrutura dos painéis. Deste modo a estrutura de MDF existente no enunciado anterior é substituída por uma estrutura 100% cortiça onde também surgiram alterações nas dimensões gerais e teve que se ajustar o projeto às novas exigências.

Por outro lado, também foi necessário a criação do painel tipo C visto que no ano anterior apenas se desenvolveram painéis tipo A.

As composições deverão satisfazer os seguintes requisitos:

- Adaptar os painéis para a nova estrutura;
- Causar impacto visual, tanto no painel em si, como no ambiente onde será inserido;
- Serem eficientes a nível acústico, de modo a obter resultados quando aplicadas no espaço;
- Realizar composições com o máximo aproveitamento de material possível;
- O processo de colagem ser pensado de forma a ser fácil e rápido;

12.9. Desenvolvimento de Soluções

Iniciou-se o desenvolvimento de soluções com o esboço de possíveis composições

TIPO A

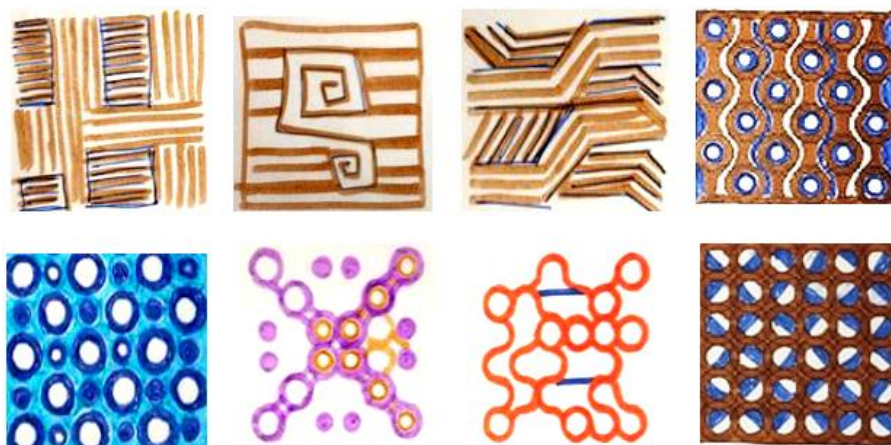


Figura 168: Desenho de estudo de geometrias para painéis

Após a realização de estudos recorreu-se ao programa *Illustrator* para desenhar e vetorizar os três estudos selecionados. O desenho vetorial das composições escolhidas apresenta as várias camadas do Painel Tipo A, tanto separadas como sobrepostas. Estes foram desenhados sobre matriz, à escala 1/10.

Desenvolvimento painéis tipo A: foi aplicada uma metodologia em sala de aula, uma vez que este painel foi criado no ano anterior.

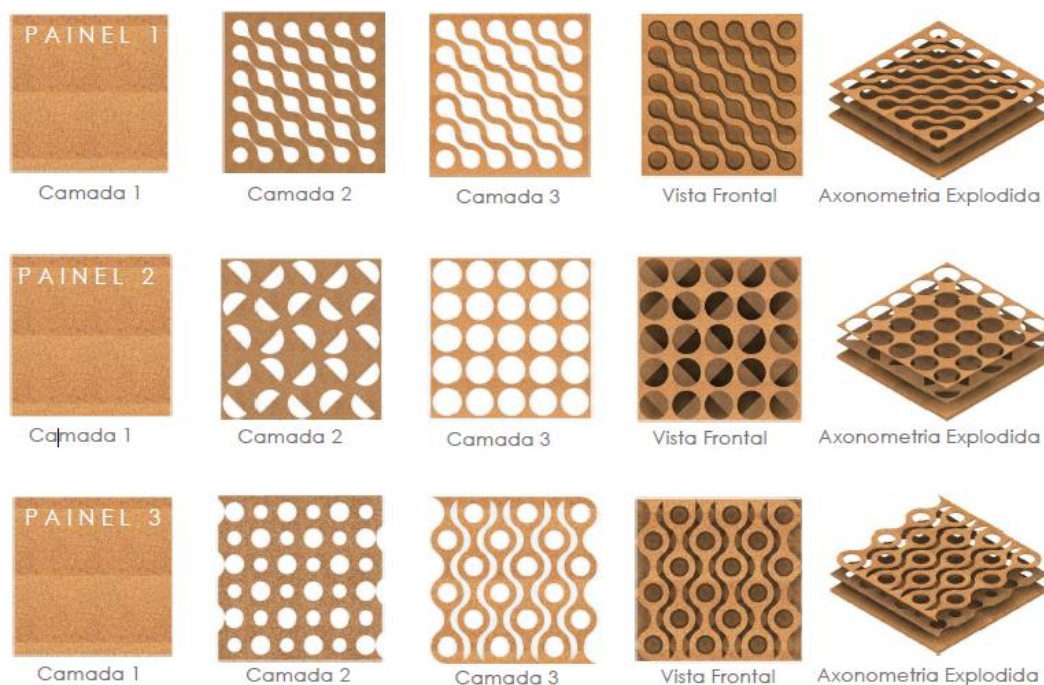


Figura 169: Desenvolvimento de painéis tipo A

Foi escolhido o painel 3 para produção, no esquema a baixo ainda é a opção original.

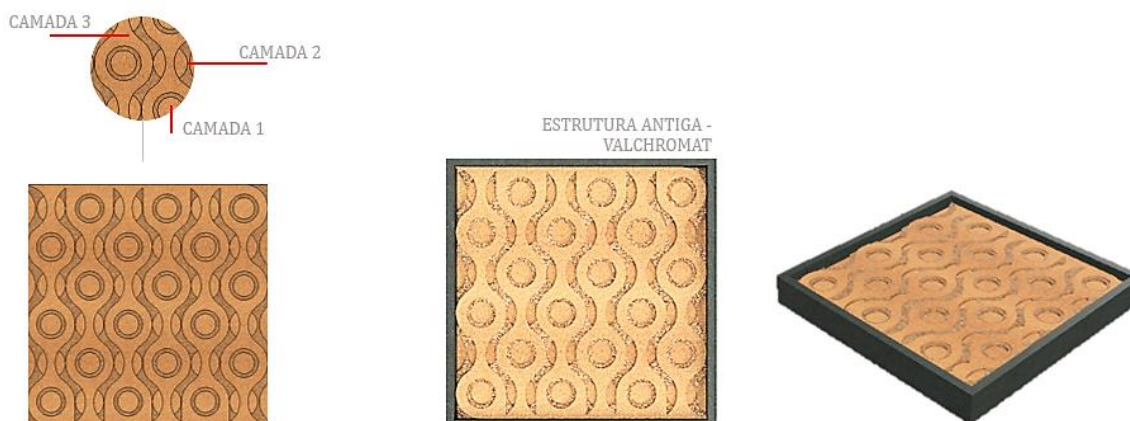


Figura 170: Painel A antigo

Foram feitas as alterações e a nova versão ficou mais simplificada, como se pode ver no esquema a baixo, só são necessárias 2 camadas ao invés de 3, pois a moldura em cortiça funciona como base.



Figura 171: Painel tipo A atual

Além de melhorar as condições acústicas também melhora a estética do ambiente onde é inserido, uma vez que se podem conjugar composições criando padrões.

Foram simulados espaços interiores com o painel tipo A em diferentes orientações a partir de montagem de imagem:

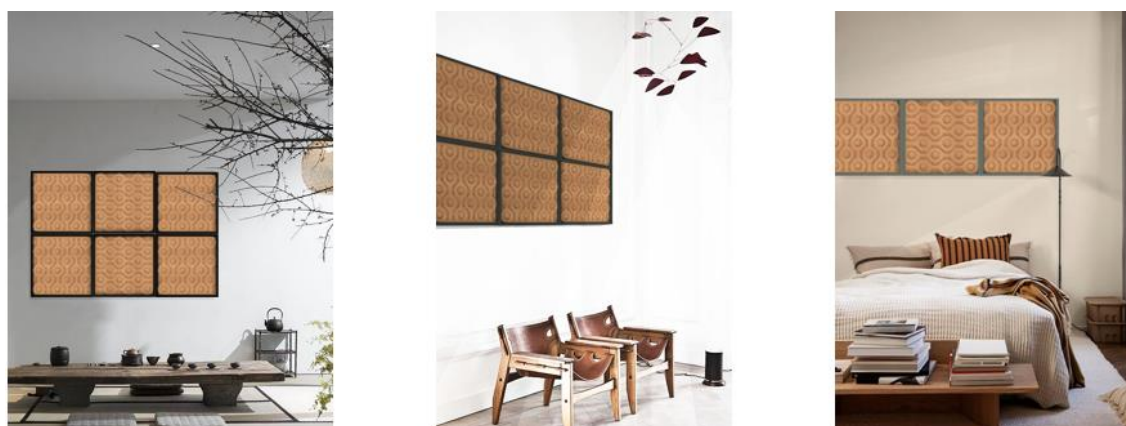


Figura 172: Painel A em espaços interiores

Desenvolvimento Painel Tipo C – Desenvolvido em âmbito de estágio

Este painel foi desenvolvido no estágio uma vez que não se tinha feito no âmbito da unidade curricular do ano anterior.

Nesta opção, optou-se por criar um painel mais estético querendo tirar partido da textura dos materiais e dos espaços cheios e vazios.

A inspiração foi o ponto de partida para o desenvolvimento do painel. Pegou-se em elementos da natureza para servir de inspiração pois estes mantêm-se intemporais.

A rosa foi o elemento escolhido para ser aprofundado, para isso começou-se por pesquisar algumas imagens de inspiração:

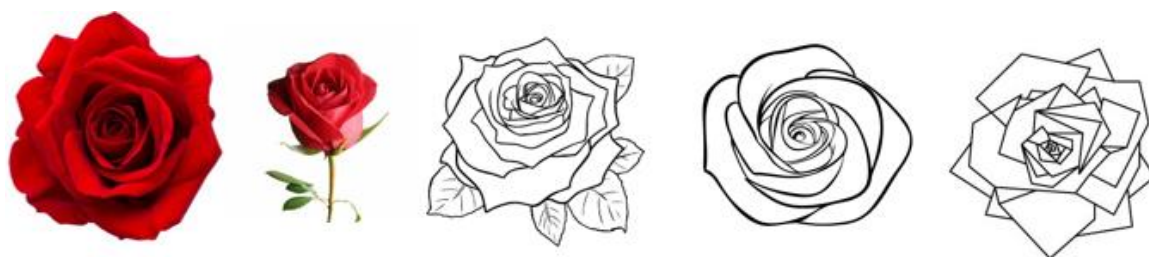


Figura 173: Inspiração painel tipo C

Analisadas as imagens encontradas, desenharam-se geométricas de forma a simplificar a forma da rosa:



Figura 174: Desenhos de estudo para painel tipo C

Em seguida construíram-se maquetes de estudo em poliestireno a partir das geometrias obtidas:

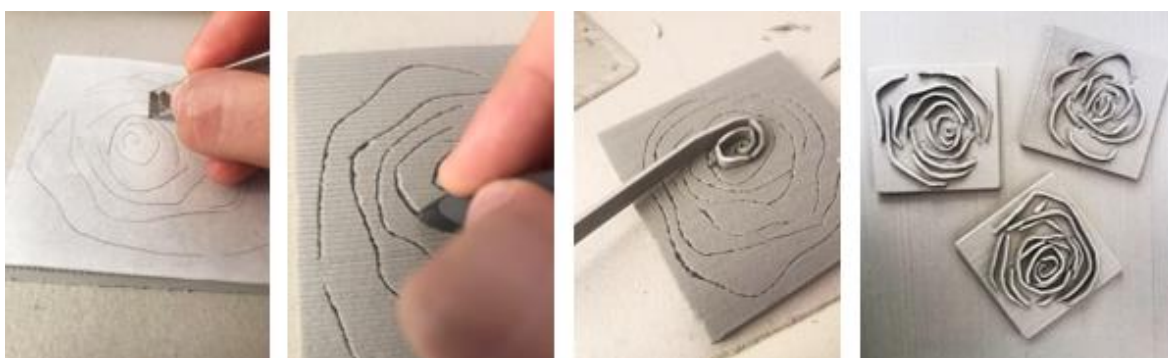


Figura 175: Maquetes de estudo painel tipo C

Uma das principais fases do projeto foi a modelação 3D, foi possível visualizar o resultado e ultrapassar o desafio de solucionar todos os encaixes para as peças a cutelo.

Pormenor dos encaixes:



Figura 176: Pormenor encaixe - peças a cutelo

Da mesma forma que foram simulados espaços interiores com o painel tipo A, para o painel tipo C também se decorreu ao mesmo processo:



Figura 177: Aplicação em espaço - Painel C

12.10. Fabrico

Como já foi mencionado a conceção dos painéis foi realizada no FabLab “Aldeias do Xisto” no Fundão. Os fabricos dos painéis seguiram as seguintes etapas:

- Corte camadas de cortiça - Máquina Laser
- Corte das estruturas - Fresadora CNC
- Montagem e colagem dos painéis – Cola de contacto aplicada manualmente;

Para o corte das camadas a laser foi necessário um desenho vetorial com linhas a vermelho RGB na espessura 0,001mm.

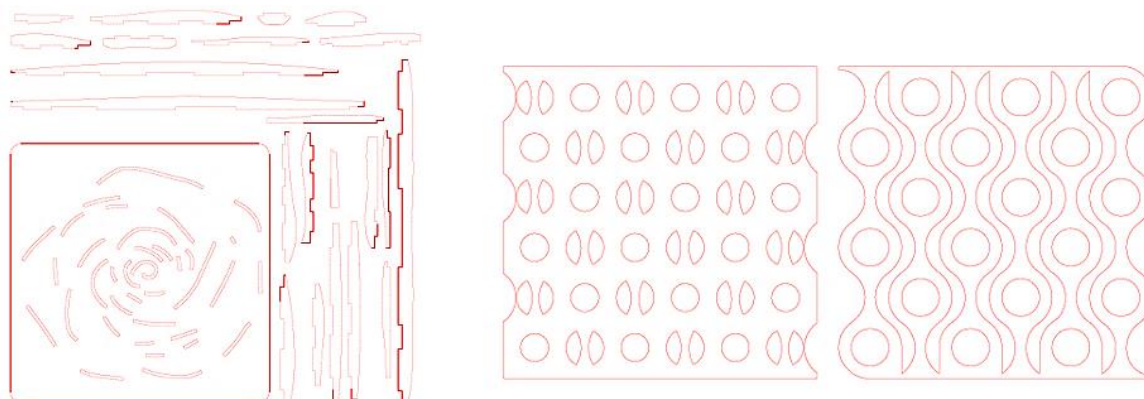


Figura 178: Desenho para corte a laser de painel C e A

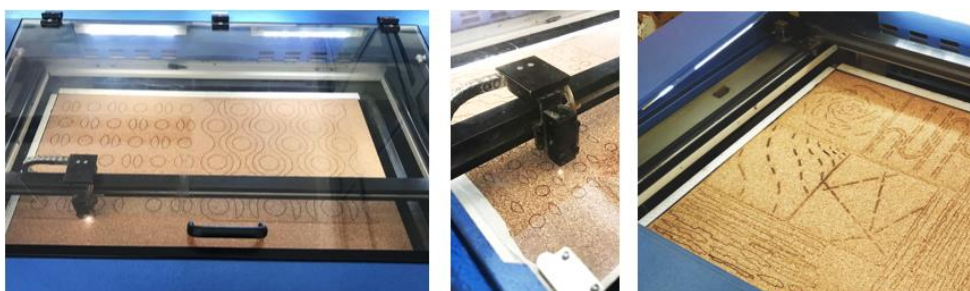


Figura 179: Corte a laser dos painéis

No caso da corte das estruturas foi utilizado um ficheiro DWG com o desenho definido por *layers*, sendo: Amarelo: Rebaixo; Vermelho: Corte exterior e Verde: Corte interior.

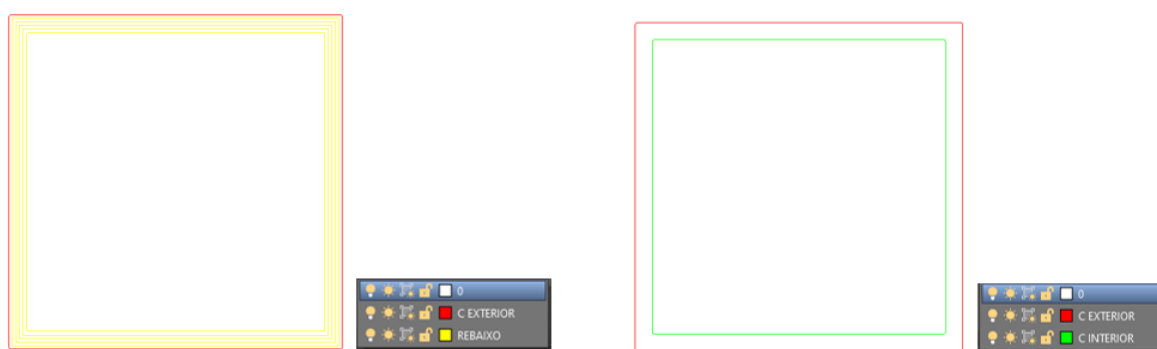


Figura 180: Ficheiro para corte das estruturas a partir do Autocad

13.10.1. Montagem

Para a montagem foi necessária cola de contacto e giz para passar a geometria para camada de baixo de modo a facilitar a aplicação da cola.



Figura 181: Montagem dos painéis



Figura 182: Sequência de montagem

13. Conclusões

Tanto o mestrado como o estágio permitiram novas abordagens e aquisição de conhecimentos relacionadas não só com o Design de Interiores, mas também com as tecnologias analógicas e digitais de produção no âmbito do Design de Equipamento.

O estágio centrou-se nas seguintes atividades: experiência de ensino com o apoio às aulas e com o projeto ReciclARTE, desenvolvimento de projetos de design, participação com colaborações e gestão das redes sociais.

O empenho nas diferentes tarefas permitiu o desenvolvimento de capacidades na análise e resolução de problemas, atendendo às necessidades dos utilizadores, e experiência a nível do ensino que veio permitir várias aprendizagens em diferentes contextos.

Quanto ao apoio às aulas, a produção de protótipos foi incentivadora pois contribuiu não apenas para uma experiência de trabalhar com o processo de fabrico, mas também permitiu o contacto direto com os projetos dos alunos.

O desenvolvimento de procedimentos na realização de protótipos facultou aprendizagens para operar com a tecnologia CNC, e apoiar na resolução de problemas em projetos. A análise e corrigir os ficheiros de maquinação executados pelos dos alunos tornou-se uma hipótese para aprender e fortalecer a interação com o mundo da produção. Deste modo é possível absorver um conhecimento mais profundo sobre os tipos de produção digital e todas as componentes envolventes, possibilitando a aprendizagem de métodos de trabalho mais eficazes, de modo a possuir autonomia para responder e ajudar um aluno num determinado projeto.

Depois de lidar com este processo de orientação aos alunos, e ao refletir sobre os procedimentos a adotar nos processos de prototipagem achou-se benéfico criar um mapa de regras que descreve quais as tarefas prévias que são necessárias para a realização da maquinação CNC nas instalações da EsartProjectFactory.

O apoio aos alunos nas oficinas com o uso de tecnologias analógicas, o contacto com as máquinas e o conhecimento dos procedimentos praticados foi um benefício pessoal e para o ensino. Este processo levou a expandir o nível de conhecimentos relativos ao espaço de trabalho, como conhecer as máquinas, apropriar dos processos, distinguir os tipos de materiais e ferramentas, etc.

No estágio acompanhou-se toda a sequência de trabalhos e observar a multiplicidade de projetos que se apoiaram. Esta oportunidade colabora para a preparação do designer enquanto profissional. É o caso de um projeto acompanhado no 2º da licenciatura, que consistiu na criação de um candeeiro. O desenvolvimento deste projeto abordou diferentes temáticas como conhecimentos na área da iluminação doméstica, conceitos de iluminação e contacto com a eletricidade e os seus componentes.

Na sequência do apoio às aulas sentiu-se a necessidade de desenvolver um projeto que atendesse à carência de alguns equipamentos especializados no espaço de oficinas. O projeto de acondicionamento e criação de utensílios que está descrito no ponto 9., 10. e 11. veio dar resposta a essa necessidade. A organização e arrumação de um espaço de trabalho é importante para um bom funcionamento de uma tarefa e por esse motivo desenvolveu-se um sistema de contentores e suportes com utensílios para organizar e facilitar o uso dos materiais utilizados na fase de acabamento.

No que concerne às colaborações exercidas, a coordenação no projeto ReciclARTE foi importante pois pôs à prova as capacidades exercidas tornando-se numa tarefa desafiante. Foi recompensador pela experiência do projeto em si e também pelo contacto direto com os alunos.

Foi fundamental uma preparação prévia. Esta sucedeu a partir de pesquisas, não apenas realizadas através de documentos, mas também houve uma pesquisa de carácter prático que resultou num painel de estudo.

A criação do painel foi desenvolvida enquanto modelo para testar, seja a própria organização do ensino, seja o tipo de apoio a aplicar nas sessões. Foi um tipo de ajuda aos alunos diferente do exercido na ESART. Tiveram que ser previstos e analisados as atividades desenvolvidas em cada sessão, adaptando as metodologias tendo em conta a turma envolvida.

Foi um grande esforço pelos números de alunos e pela quantidade de painéis a desenvolver, mas foi uma oportunidade gratificante.

Em termos de gestão das redes sociais realizaram-se tarefas de registo fotográfico, recolha e seleção de conteúdos para as redes sociais, tratamento digital de elementos de comunicação, preparação de conteúdo para as publicações, publicação nas redes sociais.

Porém o trabalho incidiu maioritariamente na criação de histórias no *Instagram* que permanecem acessíveis até 24 horas.

De forma a aumentar o alcance da Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento e o Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário, criou-se uma página de *LinkedIn* "ESART PROJECT FACTORY" onde foi incorporada uma página de ensino. Esta foi uma forma estratégica de divulgar, expor projetos, as aprendizagens que se transmitem e o que se vive dentro destas instalações e acima de tudo, manter o contacto com os ex alunos tornando-os mais próximos.

A estruturação e organização dos conteúdos do relatório foi um dos principais processos para construir um documento deste tipo. Seguir as normas de formatação também auxiliou nesse processo e impôs a uma ligação mais próxima com o processador de texto.

A tentativa de criar uma metodologia adequada para unir vários temas, a maneira como está organizado para descrever os projetos e tarefas desenvolvidas ao longo do estágio tendo em consideração a quantidade de informação envolvida.

A experiência do relatório em si, trouxe coisas positivas porque ajudou a refletir e a transpor projetos e ideias em palavras.

Neste documento e para o desenvolvimento dos projetos, houve uma procura e pesquisa para recolher informação mais especializada. Para um discurso seguro e orientado as pesquisas conferem uma grande importância tanto para o desenvolvimento científico quanto profissional. O referencial teórico permite o domínio na área em que se insere e contribui fortemente para disciplinar quem pesquisa e gere atividades.

Durante todo este período foi também possível melhorar capacidades de comunicação com os vários membros da equipa EsartProjectFactory, assim como, com professores e alunos da escola e alunos vindos de *Erasmus*.

Como se constatou, o estágio proporcionou versatilidade e facilidade de adaptação aos mais diversos contextos e formas de trabalhar. O resultado do estágio resume-se ao interesse, dedicação e interação com os elementos da equipa.

Poderá afirmar-se que o contributo prestado foi vantajoso para a instituição e para os procedimentos de ensino.

Os objetivos de estágio foram concretizados, com grandes benefícios tanto a nível pessoal, como profissional e académico.

14. Referências Bibliográficas

Amorim – **A Arte da Cortiça**. [Em linha]. Santa Maria da Feira: Amorim, 2014. [Consultado 14 abr. 2019]. Disponível em

http://www.amorim.com/xms/files/Documentacao/Brochura_Arte_Cortica_PT_Small.pdf>.

Amorim – **A Cortiça: Natural, Versátil e Sustentável**. [Em linha]. Santa Maria da Feira: Amorim. [Consultado 14 abril. 2019].

Disponível em <http://www.amorim.com/acortica/caracteristicas/>>

Amorim – **A Cortiça e o Vinho**. [Em linha]. Santa Maria da Feira: Amorim. [Consultado 22 abril 2019]

Disponível em <http://www.amorimcork.com/pt/natural-cork/cork-and-wine/>>.

BONSIEPE, Gui – **Del Objeto a la Interfase: Mutaciones del Diseño**. 6ª ed. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Infinito, 1999. ISBN 9879637062.

CENSOS. **Censos 2021**. [Em linha]. [Consultado 18 mai. 2019]. Disponível em

https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpgid=censos21_main&xpid=CENSOS21&xlang=pt

KOLAREVIC, Branko. **Designing and Manufacturing Architecture in the Digital Age**. In Architectural Information Management: 19th eCAADe Conference Proceedings. Helsinki: Helsinki University of Technology, 2001

MUNARI, Bruno – **Das Coisas Nascem Coisas**. Lisboa, Portugal: Edições 70, Lda, 1981. ISBN 972-44-0160-X.

RIBAULT Michel. **"A gestão das Tecnologias"** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

SAFFER, D. **"Designing for interaction: creating smart applications and clever devices, New Riders"**, Berkeley, CA. 2007

SHULMAN, Lee S. **"Paradigmas y Programas de Investigación en el Estudio de la Enseñanza: Una Perspectiva Contemporánea"**, en WITTROCK, Merlin C. (ed.): **La Investigación de la Enseñanza, I. Enfoques, Teorías y Métodos**, Barcelona: Paidós, 1986

ZEID, I. (1991): **CAD/CAM Theory and Practice**, Mc - Graw-Hill.

15. Bibliografia

Livros:

BAXTER, M. R. Projeto de Produto: Guia Prático para o Design de Novos Produtos. 2. Ed. São Paulo: Editora Blücher, 1998

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 2000

BONSIEPE, Guisepe. **Design do material ao digital**. Florianópolis: FIESC/IEL, 1997

FALEIRO, Armando; GOMES, Carlos - **Educação Tecnológica**. 1a ed. Porto, Portugal: Porto Editora, 2009. ISBN 978-972-0-33235-6.

GIBBS, Jenny – **Design de Interiores: Guia útil para estudantes e profissionais**. [S.l.]: Editorial Gustavo Gili, 2017.

KOLAREVIC, B.: 2000, **Digital Architectures**, in M. Clayton and G. Velasco (eds.), Proceedings of the Acadia 2000 Conference.

LEE, K. (1999): **Principles of CAD/CAM/CAE Systems**, Ad - dison Wesley Longman

Páginas Web:

Autodesk – **Fusion 360**. [Em linha]. [Consultado 17 mar. 2021]. Disponível em <https://help.autodesk.com/view/fusion360/ENU/?guid=GUID223F93A7-F88E-4359-B02D-B0C2F11AFA8B>.

Balbino e Faustino – **MDF**. [Em linha]. [Consultado 3 fev. 2021]. Disponível em https://www.balbino-faustino.pt/produtos/produtos-decorativos/mdf-colorido/preto_19.

Blog Spot – **Técnicas de Marcenaria**. [Em linha]. [Consultado 7 fev. 2021]. Disponível em <http://tecnicasdemarcenaria.blogspot.com/2011/07/encaixes-em-madeira.html>.

Center of Portugal – **Castelo Branco**. [Em linha]. [Consultado 10 set. 2021]. Disponível em <https://www.centerofportugal.com/pt/destination/castelo-branco-2/>.

IPCB – **História**. [Em linha]. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco. [Consultado 5 set. 2021]. Disponível em <https://www.ipcb.pt/ipcb/história>.

IPCB/ESART – **História**. [Em linha]. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco. [Consultado 5 set. 2021]. Disponível em <https://www.ipcb.pt/esart/história>.

IPCB/ESART – **Instalações**. [Em linha]. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco. [Consultado 5 set. 2021]. Disponível em <https://www.ipcb.pt/esart/instalacoes>>.

IPCB – **The Schools**. [Em linha]. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco. [Consultado 6 set. 2021]. Disponível em <https://gri.ipcb.pt/en/schools>>.

Investwood – **Valchromat**. [Em linha]. [Consultado 3 fev. 2021]. Disponível em <https://www.investwood.pt/valchromat>.

Lenco – **Lenco**. [Em linha]. [Consultado 6 out. 2020]. Disponível em <https://www.lenco.com/>.

Lenco – **Lenco Heaven**. [Em linha]. [Consultado 6 out. 2020]. Disponível em <https://www.lencoheaven.net/forum/index.php?topic=23723.0>.

Materiais Abrasivos – **Abrasivos**. [Em linha]. [Consultado 10 dez. 2020]. Disponível em <https://fkabrasivos.com.br/>.

Mitsubishi Carbide - **Mitsubishi Materials**. [Em linha]. [Consultado 5 jun. 2021]. Disponível em http://www.mitsubishicarbide.net/contents/mht/pt/html/product/technical_information/informatio n/endmill_type_and_shapes.html.

Somapil - **Contraplacados**. [Em linha]. [Consultado 7 fev. 2021]. Disponível em <http://www.somapil.com/pt/placas/contraplacados>.

Tintas e Pintura - **Lixas e a sua utilização**. [Em linha]. [Consultado 10 dez. 2020]. Disponível em <https://tintasepintura.pt/lixa-e-a-sua-utilizacao/>.

Toda matéria - **Redes Sociais**. [Em linha]. [Consultado 10 set. 2021]. Disponível em <https://www.todamateria.com.br/redes-sociais/>

Troels Graves - **Lenco L75**. - [Em linha]. [Consultado 6 out. 2020]. Disponível em http://www.troelsgravesen.dk/Lenco-L75_2017.htm.

Trotec Laser - **Corte a Laser**. [Em linha]. [Consultado 10 set. 2021]. Disponível em www.troteclaser.com/pt-pt/faqs/como-cortar-com-laser/

Artigos:

QUINTÃO TRISKA Fernanda Ricardo - **Design de informação em interfaces digitais**: origens, definições e fundamentos. 21 jul 2014.

16. Apêndices

Apêndice 1: Mapa de Tarefas




MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Setembro

Dia	Tarefas
28/09/2020	Reunião Inicial com o coordenador e orientador de estágio professor José Simão. Funções e objetivos. Apresentação da proposta do Projeto 1 a desenvolver " <i>Caixa de Gira Discos</i> "
29/09/2020	Organização e Planeamentos; Pesquisa Inicial para o Projeto 1; Aprender como limpar a CNC;
30/09/2020	Construção de planeamento de tarefas em Excel

 2ª Feira  3ª Feira  4ª Feira

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Outubro

Dia	Tarefas
01/10/2020	Início do ano lectivo. Aprender a lubrificar a fresadora CNC. Conclusão do desenho técnico do Projeto 1
02/10/2020	
03/10/2020	
04/10/2020	
05/10/2020	
06/10/2020	Conclusão do Planeamento em Excel; Proposta Projeto de Estágio; Iniciação a suportes de lixas e panos para a oficina;
07/10/2020	Maquinações AutoCad e Fusion 360 Gira Discos
08/10/2020	Corte em CNC da maquete
09/10/2020	Colagem da maquete; Reunião com o Prof. José Simão e Tiago Milheiro e a ASTA
10/10/2020	
11/10/2020	
12/10/2020	Estudo de materiais da Peça do Proj 1
13/10/2020	Desenho Técnico Proj 1; Despejar os sacos do aspirador do laboratório da CNC;
14/10/2020	Desenvolvimento do desenho tecnico do P1 - Cotas;cortes; pormenores;
15/10/2020	Conclusão do Desenho tecnico da base de gira discos. Esboços P2. Apoio à aula de laboratório I
16/10/2020	Fabrição de cunhas para as portas da EST
17/10/2020	
18/10/2020	
19/10/2020	Apoio na aula de At.Materiais do 3º Ano de Design de Moda; Esboços P2

20/10/2020	Desenho Estudo em Fusion 360 do P2
21/10/2020	Estudos P2
22/10/2020	Estudos em fusion dos suportes para as lixas; Apoio na aula de Lab. Prod. I
23/10/2020	Arrumação e limpeza da sala da CNC; Lubrificação da Fresadora CNC;
24/10/2020	
25/10/2020	
26/10/2020	Apoio na aula de At.Materiais do 3º Ano de Design de Moda;
27/10/2020	Arrumação e Organização da parte Superior das oficinas de Madeiras, Apoio na aula de MAPAD I
28/10/2020	Apoio na Aula DME II e Preparação para a aula de Lab.Prod.I de dia 29
29/10/2020	Apoio a MOPAD I e Lab.Prod I
30/10/2020	Ajudar no estudio a tirar fotos
31/10/2020	

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira

Sábado | Domingo
 Folga
 Feriado | Férias

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Novembro

Dia	Tarefas
01/11/2020	
02/11/2020	Apoio na aula de At.Materiais do 3º Ano de Design de Moda;
03/11/2020	Apoio na aula de DMI e na aula MOPAD
04/11/2020	Montagem dos suporte para o desinfetante de superficies; Apoio aula DME I
05/11/2020	Apoio na aula MOPAD; Apoio na aula de Lab.Prod.I; Maquetes Proj2;
06/11/2020	Apoio na aula de DME II , pesquisas de exploração sobre projetos futuros
07/11/2020	
08/11/2020	
09/11/2020	Apoio na aula de At.Materiais do 3º Ano de Design de Moda;
10/11/2020	Apoio à aula DMI (preparações das madeiras para as colheres de pau) apoio á aula MOPAD I; Ponto de situação P2
11/11/2020	Apoio às aulas DME II e Proj.DMI
12/11/2020	desenho tecnico P2 , apoio aula de mestrado
13/11/2020	apoio á aula candeeiro e apoio a alunos de moda no desenvolvimento do projeto
14/11/2020	
15/11/2020	
16/11/2020	Maquetes do projeto 2 , construção efeitos efeitos de natal
17/11/2020	Apoio á aula de DME I, desenvolvimento de projetos
18/11/2020	Desenvolvimento de projetos
19/11/2020	Indice do relatório de estágio

20/11/2020	Organização e continuação do índice do relatório de estágio
21/11/2020	
22/11/2020	
23/11/2020	Apoio na aula de At.Materiais do 3º Ano de Design de Moda;
24/11/2020	Apoio à aula DMI (preparações das madeiras para as colheres de pau) apoio à aula MOPAD I; Ponto de situação P2
25/11/2020	Apoio às aulas DME II e Proj.DMI
26/11/2020	desenho tecnico P2 , apoio aula de mestrado nas oficinas
27/11/2020	Organização de projetos;
28/11/2020	
29/11/2020	
30/11/2020	Ponte Geral

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira
 Sábado | Domingo
 Folga
 Feriado | Férias

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Dezembro

Dia	Tarefas
01/12/2020	
02/12/2020	Folga - Dia de Aniversário
03/12/2020	Apoio à aula de MOPAD I e Lab.Prod.I
04/12/2020	Apoio à aula DMIII; Montagem da árvore de cantal na ESART ; Construção questionário Projeto 4
05/12/2020	
06/12/2020	
07/12/2020	Apoio à aula de DMT; Desenvolvimeto projeto de acessórios;
08/12/2020	
09/12/2020	Apoio a projeto de mestrado CNC, corte CNC modelo Poliestireno (Andreia Duarte)
10/12/2020	Apoio às aulas MOPAD I e Lab.Prod.I
11/12/2020	Apoio à aula DMIII;
12/12/2020	
13/12/2020	
14/12/2020	Desenho secretaria Proj 3 no fusion
15/12/2020	Desenho e maquinação cnc dos potes prof simao;
16/12/2020	Aspiração oficinas, corte cnc; jantar de natal
17/12/2020	Continuação corte cnc , aspiração oficinas.
18/12/2020	Folga - Fazer o Cartão de Cidadão
19/12/2020	

20/12/2020	
21/12/2020	
22/12/2020	
23/12/2020	
24/12/2020	
25/12/2020	
26/12/2020	
27/12/2020	
28/12/2020	
29/12/2020	
30/12/2020	
31/12/2020	

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira
 Sábado | Domingo
 Folga
 Feriado | Férias

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Janeiro

Dia	Tarefas
01/01/2021	
02/01/2021	
03/01/2021	
04/01/2021	Regresso férias de natal; Organização e Planeamento de tarefas para os proximos meses;
05/01/2021	Apoio à aula de DME I; Compra de peças para CNC; Ponto de Situação Projetos;
06/01/2021	Apoio a maquinação CNC projeto design esart (Mariana Vieira, Adriana e Diana)
07/01/2021	Apoio à aula de suporte e banco. Ida à fabrica da criatividade
08/01/2021	Planeamento Reciclart
09/01/2021	
10/01/2021	
11/01/2021	Planeamento Reciclart. Reunião Asta
12/01/2021	Apoio aula de DME I; Corte CNC Protótipo Design Esart _ Andreia Duarte
13/01/2021	Maquinações CNC; Corte CNC de um estudo em MDF - Prof.Girão; Maquinação Adriana 45m; Maquinação Diana 2h; Poliestireno
14/01/2021	Projeto lixas, Corte CNC Mariana Vieira Poliestireno e MDF 10 min ; Maquinação e corte CNC Protótipo Mauricio Poliestireno 5min; Madeira 30min
15/01/2021	Desenvolvimento de acessórios para o projeto do suporte das lixas
16/01/2021	
17/01/2021	
18/01/2021	Apoio a aluna Rita Silva na maquete em pasta de modelar Proj. Design Esart
19/01/2021	Apoio à aula do banco 2º ano , Corte CNC Diana Maceiras Madeira 3h , criação de quadros velocidades CNC

20/01/2021	Maquinação Sofia, Corte CNC Mariana (bases 10 min)
21/01/2021	Corte CNC Peça da Adriana (tampas contraplacado 15min) e Mariana (peças interiores 15 min)
22/01/2021	Organização e Aspiração oficinas madeira
23/01/2021	
24/01/2021	
25/01/2021	Maquinação Sofia e Adriana, Preparação madeira para maquinação; Ficheiros CNC
26/01/2021	Organização maquinações Sofia, Adriana e Ângelo. Continuação dos ficheiros CNC
27/01/2021	Corte CNC poliestireno e madeira Ângelo, Corte poliestireno Sofia
28/01/2021	Corte CNC madeira Sofia e Adriana, discussão de ideias com o orientador para o início do relatorio de estágio
29/01/2021	Escola Encerrada - Confinamento
30/01/2021	
31/01/2021	

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira

Sábado | Domingo
 Folga
 Feriado | Férias

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Fevereiro

Dia	Tarefas
01/02/2021	Escola Encerrada - Confinamento
02/02/2021	Escola Encerrada - Confinamento
03/02/2021	Apoio em oficina aos alunos de 3º ano
04/02/2021	Apoio em oficina aos alunos de 3º ano
05/02/2021	Apoio a aluna Sofia de mestrado para conclusão do projeto de DesignEsart
06/02/2021	
07/02/2021	
08/02/2021	Escola Encerrada - Confinamento
09/02/2021	Escola Encerrada - Confinamento
10/02/2021	Projeto Reciclarte e Projeto do suporte das lixas
11/02/2021	Desenvolvimento painéis do projeto Reciclart;
12/02/2021	Encomendar placas MDF para projeto Reciclarte ; Apoio a exame DME III e At. Materiais
13/02/2021	
14/02/2021	
15/02/2021	Desenho Técnico Painéis Reciclart e Suporte de Lixas
16/02/2021	Maquinação Painéis Reciclarte
17/02/2021	Modelação 3D do projeto de suporte e acessórios para lixas
18/02/2021	Escola Encerrada - Confinamento
19/02/2021	Escola Encerrada - Confinamento

20/02/2021	
21/02/2021	
22/02/2021	Maquinação maquete suporte lixas, Modelação 3D acessórios lixas , impressão 3D experiencial;
23/02/2021	Modelação 3D da versão 2 do acessório para lixas, corte CNC da maquete em MDF do projeto do suporte para as lixas;
24/02/2021	Construção da maquete do projeto do suporte para as lixas; Desenvolvimento ficheiros de consulta;
25/02/2021	Escola Encerrada - Confinamento
26/02/2021	Escola Encerrada - Confinamento
27/02/2021	
28/02/2021	

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira
 Sábado | Domingo
 Folga

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Março

Dia	Tarefas
01/03/2021	Continuação do desenvolvimento de ficheiros de consulta e alteração na modelação 3D dos painéis Reciclarte;
02/03/2021	Desenho técnico dos painéis da reciclarte, organização de divisão de placas e corte e maquinação dos mesmos;
03/03/2021	Início do corte das placas de MDF e corte CNC e esquadrejadora dos mesmos;
04/03/2021	Confinamento
05/03/2021	Confinamento
06/03/2021	
07/03/2021	
08/03/2021	Corte CNC e esquadrejadora dos painéis, montagem e ensaio de painel
09/03/2021	Corte CNC e Esquadrejadora dos painéis do projeto Reciclarte;
10/03/2021	Desenvolvimento do Projeto 2 - Suporte Lixas; impressao 3d ensaio
11/03/2021	Confinamento
12/03/2021	Confinamento
13/03/2021	
14/03/2021	
15/03/2021	Corte CNC dos painéis e montagem dos painéis; Ponto de situação indice relatorio estágio;
16/03/2021	Corte esquadrejadora e montagem e colagem de painéis;
17/03/2021	Ultimo corte CNC dos painéis e continuação corte esquadrejadora dos mesmos; Continuação do projeto da joelharía em madeira;
18/03/2021	Lixar o painel; Passar o desenho da obra "O beijo" de Gustav Klimt para o painel através do projetor;
19/03/2021	Organização e seleção de resíduos;

20/03/2021	
21/03/2021	
22/03/2021	Início da elaboração da composição da obra através de objetos em fim de vida;
23/03/2021	Continuação da composição: Seleção de objetos, transformação e manipulação dos mesmos;
24/03/2021	Continuação da colagem e montagem de painéis;
25/03/2021	Continuação da Composição; Ensaios e colagens;
26/03/2021	Reuniao ASTA
27/03/2021	
28/03/2021	
29/03/2021	Continuação da composição do painel;
30/03/2021	Continuação da composição do painel;
31/03/2021	Continuação da composição do painel;

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira

Sábado | Domingo
 Folga

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Abril

Dia	Tarefas
01/04/2021	Continuação da composição - Conclusão dos rostos; Gravação entrevista para ASTA;
02/04/2021	Reuniao ASTA
03/04/2021	
04/04/2021	
05/04/2021	Continuação da composição - Corpo da mulher; Conclusão da seleção das obras de pintura; Orientação;
06/04/2021	Continuação da composição - Corpo do homem ; Organização e limpeza oficinas de Metais;
07/04/2021	Ida ao Agrupamento de Escolas de Fornos de Algodres SESSÃO N°1 - Apresentação do Projeto Reciclarte;
08/04/2021	Organização e elaboração de apresentação para escolas; Folder de materiais necessários;
09/04/2021	Continuação da composição no painel, testes de cor para fundo;
10/04/2021	
11/04/2021	
12/04/2021	Conclusão da composição "O beijo" - Pintura do fundo e ultimos retoques;
13/04/2021	Ida ao Agrupamento de Escolas de Gouveia SESSÃO N°1 - Apresentação do Projeto aos alunos de 9º ano;
14/04/2021	SESSÃO N°2 com o Agrupamento de escolas de Fornos de Algodres: Apresentação Power Point (enquadramento sec.XX os pintores e estilos), Formação de Grupos e seleção da obra; Acabamento dos paineis e passagem dos desenhos por projetor;
15/04/2021	Elaboração de sumários , planificação de sessões; Organização Oficina de mac
16/04/2021	Ida ao Agrupamento de Escolas do Teixoso SESSÃO N°1 - Apresentação do proje
17/04/2021	

18/04/2021	
19/04/2021	Regresso às aulas presenciais; Organização Ofininas de madeiras; Sessão nº2 Escola Teixoso: Apresentação; Acabamento nos paineis
20/04/2021	Preparação de Apresentação e documentos para o projeto Reciclarte
21/04/2021	Escola Profissional de Gouveia - Sessão nº 1 - Apresentação projeto Reciclarte Sessão nº3 Agrupamento Fornos de Algodres
22/04/2021	Fichas e Documentos Reciclarte ; Horários Sala D1 e D4 e estagiária;
23/04/2021	Apoio à aula de MOPAD; Documentos Reciclarte;
24/04/2021	
25/04/2021	
26/04/2021	Reciclarte Teixoso
27/04/2021	Documentos reciclarte- planeamento e listas de presenças; orientação relatório final prof. José Simão
28/04/2021	Continuação da documentação Reciclarte, Orientação Relatório prof. Tiago girão; Reciclarte Fornos de Algodres
29/04/2021	Continuação de documentação reciclarte , sumários, presenças e planeamentos;
30/04/2021	Apoio às aulas de DMII

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira
 Sábado | Domingo
 Folga

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Janeiro

Dia	Tarefas
01/05/2021	
02/05/2021	
03/05/2021	Desenvolvimento relatorio; Escola teixoso - Projeto Reciclarte;
04/05/2021	Maquinação CNC Modelo escala do material Cadeira - Diana e Mariana
05/05/2021	Preparação das oficinas para a aula de Vol Esp ; Reciclarte Fornos de Algodres;
06/05/2021	Preparação ficheiro Teste Maquinação; Apoio à aula DIE II;
07/05/2021	Apoio aulas DIE II
08/05/2021	
09/05/2021	
10/05/2021	Reciclarte - Escola Gouveia e Escola do Teixoso;
11/05/2021	Testes corte CNC, revisão maquinações alunos;
12/05/2021	Apoio à aula de Vol Esp ; Reciclarte Fornos de Algodres;
13/05/2021	Apoio em oficinas
14/05/2021	
15/05/2021	
16/05/2021	
17/05/2021	Apoio à aula de Vol e Esp e MOPAD; Reciclarte escola Teixoso
18/05/2021	Apoio aos projetos de produção digital dos alunos de mestrado;
19/05/2021	Reciclarte Gouveia e Fornos de Algodres, Ficheiros CAD para maquinação teste e prototipo do painel em cortiça;

20/05/2021	Testes de velocidade e corte na CNC, Corte painel à escala em cortiça; Apoio à aula de Vol Esp
21/05/2021	Apoio à aula de MOPAD e preparação dos ficheiros de corte a lazer para o painel acustico
22/05/2021	
23/05/2021	
24/05/2021	Programa Bee 3D Print; Reciclarte Teixoso com acompanhamento do Prof Simão
25/05/2021	Revisão ficheiros maquinação 3D mosaicos de gesso - Mestrado; Corte CNC em poliestireno dos mosaicos
26/05/2021	Revisão ficheiros maquinação CNC e corte modelo cadeira mdf e corte mosaico poliestireno; Projeto Reciclarte Fornos de Algodres;
27/05/2021	Organização de Ficheiros para relatorio de estágio; Ficheiro Autocad de cortes para testes de velocidades cnc em diferentes materiais; Apoio à aula de Vol e
28/05/2021	Apoio à aula de MOPAD; Corte CNC Maquete 1/4 em contraplacado choupo 5mm
29/05/2021	
30/05/2021	
31/05/2021	Apoio na aula de Vol e Espaço - Produção de Multiplos em barro; Projeto Reciclarte Teixoso

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira
 Sábado | Domingo
 Folga

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Junho

Dia	Tarefas
01/06/2021	Apoio a alunas de mestrado com maquinações no Fusion 360;
02/06/2021	Gouveia e Fornos - conclusao em fornos
03/06/2021	Feriado
04/06/2021	Testes velocidades madeiras CNC
05/06/2021	
06/06/2021	
07/06/2021	Apoio aula de Vol Esp, Projeto Reciclarte Teixoso;
08/06/2021	Revisão de ficheiros de maquinação; Corte CNC do prototipo da Patricia e Sofia;
09/06/2021	Revisão de ficheiros de maquinação; Corte CNC do prototipo do Mauricio e Inês;
10/06/2021	Feriado
11/06/2021	Revisão de ficheiros de maquinação; Corte CNC do prototipo do Hugo e Ângelo e corte CNC do modelo à escala 1/3 da cadeira da Inês e Francisca;
12/06/2021	
13/06/2021	
14/06/2021	Desenvolvimento projetos de estágio; Avaliação do projeto estágio - RURIS ; Orientação do relatorio final Prof José simao
15/06/2021	Corte CNC prototipo final da cadeira grupo da Adriana e grupo da Carolina
16/06/2021	Corte CNC prototipo final da cadeira grupo da Mariana e Diana
17/06/2021	Corte CNC prototipo final da cadeira grupo da Francisca e Maria Inês
18/06/2021	Montagem de cadeiras
19/06/2021	

20/06/2021	
21/06/2021	Montagem de cadeiras
22/06/2021	Criação de painel acustico tipo C - Rosa a cutelo
23/06/2021	Residencia Artistica - Fundão
24/06/2021	Residencia Artistica - Fundão
25/06/2021	Residencia Artistica - Fundão
26/06/2021	
27/06/2021	
28/06/2021	Limpeza e organização sala CNC; Cartaz e Catalogo Reciclarte;
29/06/2021	Orientação prof. Girão; Cartaz e Catalogo Reciclarte
30/06/2021	Impressão 3D dos prototipos dos utensilios do projeto das lixas;

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira

Sábado | Domingo
 Folga
 Feriado | Férias

MAPA DE TAREFAS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Mês: Julho

Dia	Tarefas
01/07/2020	Testes velocidades em madeiras maciças;
02/07/2020	Quadros de velocidades e Organização dos projetos para o relatório; Conclusão das impressões
03/07/2020	
04/07/2020	
05/07/2020	Preparação e Inauguração da Exposição em Gouveia
06/07/2020	Correção dos ficheiros 3d para a produção digital; Corte CNC do prototipo da cadeira da Carina Delgado e Rita Silva;
07/07/2020	Montagem cadeira e criação de moldes para puxadores- exame finalização catalogo
08/07/2020	Orientação prof Tiago Girão e prof José simao
09/07/2020	Maquetes á escala real do sistema de contentores e suportes para lixas
10/07/2020	
11/07/2020	
12/07/2020	Preparação e organização da exposição Reciclarte
13/07/2020	Orientação prof Tiago Girão e montagem e inauguração da exposição reciclarte na biblioteca municipal da covilhã
14/07/2020	Desenvolvimento do relatorio
15/07/2020	orientação prof simao
16/07/2020	Continuação do relatório de estágio
17/07/2020	
18/07/2020	
19/07/2020	Continuação do desenvolvimento do projeto das lixas

20/07/2020	Maquetes à escala real do projeto das lixas
21/07/2020	Preparação do ficheiro para maquinação CNC;
22/07/2020	Continuação do Catálogo Reciclarte; Impressão 3D dos utensílios;
23/07/2020	Continuação do relatório e catálogo Reciclarte;
24/07/2020	
25/07/2020	
26/07/2020	Corte CNC das peças do projeto dos suportes de lixas; Relatório de Estágio;
27/07/2020	Continuação do corte das peças em cnc ; Orientação de estágio;
28/07/2020	Acabamento nas peças cortadas em cnc;
29/07/2020	Corte das últimas peças em CNC e esquadrejadora para o projeto das lixas; Orientação de estágio;
30/07/2020	Finalização do Catálogo Reciclarte; Organização de trabalho; Desenvolvimento do relatório ; Último dia de estágio
31/07/2020	

2ª Feira
 3ª Feira
 4ª Feira
 5ª Feira
 6ª Feira

Sábado | Domingo
 Folga

Apêndice 2: Tabelas

Regras Segurança CNC

Estágio: IPCB/ESART PROJECT FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Ano Lético: 2020 / 2021

REGRAS DE SEGURANÇA CNC	
1.	Prestar atenção à sinalização do local;
2.	Não colocar as mãos no mecanismo interno com a máquina em movimento;
3.	Respeitar a distância de segurança da máquina em movimento;
4.	Certificar que o cabo de alimentação está desligado antes de mexer na parte elétrica;
5.	Não exceder com material a superfície disponível de maquinação;
6.	Usar acessórios de segurança;

REGRAS LABORATÓRIO PARA ALUNOS

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Ano Lético: 2020 / 2021

REGRAS PARA ALUNOS LABORATÓRIO CNC (para produção)	
1.	Ficheiro Modelação 3D - Fusion 360 ou AutoCad - PEN USB
2.	Desenhos Técnicos - Trazer desenhos técnicos impressos - Destacar rebaixos e encaixes e pormenores importantes em ter em consideração na hora da fresagem;
3.	Maquete - Deve-se fazer uma maquete à escala real ou reduzida para melhor perceção do projeto;
4.	Maquinação 3D - Criação de maquinação para a produção com o apoio do estagiário(a);
5.	Preparação do Material - Colocar o material nas dimensoes corretas;
6.	Corte CNC do modelo em poliestireno à escala real - Este modelo serve de teste de maquinação e de confirmação da geometria e dimensões; O aluno deve trazer o poliestireno;
7.	Corte CNC do Protótipo Final - O aluno deve trazer o material desejado para a prototipagem;
8.	Manutenção Frequente - Soprar e aspirar CNC nas guias, mesa e cones - Arrumar ferramentas - Varrer chão;
9.	Manutenção Ocasional - Rever a lubrificação das guias e cones, manutenção de ferramentas;

CORTE CNC - Fusion 360 para Optimacncgraf

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Ano Lectivo: 2020 / 2021

PREPARAÇÃO CORTE CNC - Fusion 360	
1	Exportar Modelação em Fusion - Setup Sheet + pos process (Gcode)
2.	Confirmar Setup Sheet - Ordem das maquinações, posição das fresas e velocidades;
3.	Abrir - Ficheiro Gcode no Optimacncgraf;
4.	Posições - Definir posição de peça ;
5.	Parâmetro Material - Definir dimensões do material (confirmar no material com o paquimetro);
6.	Localização do Desenho - Se o <i>soft point</i> estiver correto não é necessário alterar;
7.	Caixa de Ferramentas - Definir as velocidades e rotação de ferramenta no programa da CNC; (quando não se usa os parâmetros definidos no Fusion 360)
8.	Fresar - Iniciar a maquinação

PREPARAÇÃO FICHEIRO DXF - Autocad para Optimacncgraf

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Ano Lectivo: 2020 / 2021

PREPARAÇÃO CORTE CNC - AUTOCAD	
1	Levar o desenho para o ponto de referência/origem - Ponto (0 ; 0) e desenho em milímetros;
2.	Layers diferentes - Placa (Layer 0) , Corte interior, Corte exterior, furos, rebaixos (layers dif. rebaixos corte p/ dentro ou p/fora);
3.	Furos - Sinalizados apenas pelos centros (pontos);
4.	Rebaixos - Fazer <i>offsets</i> sucessivos para ;
5.	Confirmar linhas- Confirmar se as linhas estão unidas e se não existe sobreposições;
6.	Guardar dxf.2013 - Especificar o Nome do autor e o título do trabalho;

PREPARAÇÃO CORTE CNC - Autocad para Optimacncgraf

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Ano Lectivo: 2020 / 2021

PREPARAÇÃO CORTE CNC - Autocad	
1.	Localização - Levar o desenho para o ponto de referência/origem - Ponto (0 ; 0)
2.	Unidades do desenho - Colocar tudo em milímetros;
3.	Layers diferentes - Para cada operação criar um layer. Exemplo: Placa (Layer 0) , Corte interior, Corte exterior, furos, rebaixos;
4.	Furos - Sinalizados apenas pelos centros (pontos);
5.	Rebaixos - Fazer offsets sucessivos com o espaçamento 1mm inferior ao tamanho da fresa;
6.	Confirmar linhas - Confirmar se as linhas estão unidas e se não há sobreposições de linhas e pontos;
7.	Guardar Desenho - Formato DXF.2013 ou inferior;
8.	Abrir - Ficheiro DXF no Optimacncgraf
9.	Verificar e Ordenar Layers - Colocar na ordem desejada as operações de maquinação;
10.	Verificar dimensão e espessura do material - Usar o paquímetro e fita métrica;

11.	Verificar Parâmetros do Material: Colocar as dimensões acima consultadas (x,y,z);
12.	Localização do Desenho: Dar margens se for necessário;
13.	Correção da Ferramenta - Definir a retificação e correção da ferramenta. A fresa acompanha o contorno das linhas por dentro ou por fora; Na correção da ferramenta a opção NÃO utiliza-se para situações em que o centro da fresa tenha que passar numa linha ou num ponto (furo);
14.	Caixa de Ferramentas - Atribuir as velocidades e profundidades desejadas;
15.	Verificar Posição das Fresas - Confirmar se as ferramentas estão bem posicionadas;
16.	Verificar Posição das operações - Confirmar de as operações estão bem ordenadas;
17.	Fresar - Iniciar a maquinação;

Fresagem	Tipo Ferramenta	Diâmetro	Profund.	Veloc. Rotação		Veloc. XY		Veloc. Entrada		Veloc. Saída	
		Ø mm	mm	rpm		mm/s	m/min	mm/s	m/min	mm/s	m/min
Perfuração	Broca Madeira	Ø6		3	(4314-5625)	15	900	15	900		
		Ø2							0		
Rebaixo e Corte	Fresa Flat end Mill	Ø8	2 (máx)	9		20	1200	20	1200	25	
		Ø6	1,5 (máx)	10		30	1800	30	1800	35	
		Ø3	1,2 (máx)	14		15	900	15	900	20	
		Ø2	0,75 (máx)	14		15	900	15	900	20	
Acabamento	Fresa Ball end Mill	Ø6	0,5 a 1 mm	10		35	2100	35	2100	40	

EUCALIPTO

Película: 0,2mm a 0,3 mm

Tab: 2mm 15mm comp

DERIVADOS DE MADEIRA

CORTIÇA	Fresagem	Tipo Ferramenta	Diâmetro	Profund.	Veloc. Rotação		Veloc. XY		Veloc. Entrada		Veloc. Saída	
			∅ mm	mm	rpm		mm/s	m/min	mm/s	m/min	mm/s	m/min
MDF	Perfuração	Broca Madeira	∅6		3	(4314-5625)	15	900	15	900		
			∅2							0		
	Rebaixo e Corte	Fresa Flat end Mill	∅8	2 (máx)	12		35	1750	35	2100		
			∅6	1,5 (máx)	11		30	1500	30	1800		
			∅3	1,2 (máx)	14		15	750	15	900		
			∅2	0,75 (máx)	14		15	750	15	900		

OSB	Fresagem	Tipo Ferramenta	Diâmetro	Profund.	Veloc. Rotação		Veloc. XY		Veloc. Entrada		Veloc. Saída	
			∅ mm	mm	rpm		mm/s	m/min	mm/s	m/min	mm/s	m/min
CONTRAPLACADO - CHOUPÓ	Perfuração	Broca Madeira	∅6		3	(4314-5625)	15	900	15	900		
			∅2						0			
	Rebaixo e Corte	Fresa Flat end Mill	∅8	2 (máx)	12		35	1750	35	2100		
			∅6	1,5 (máx)	11		30	1500	30	1800		
			∅3	1,2 (máx)	14		15	750	15	900		
			∅2	0,75 (máx)	14		15	750	15	900		

CONTRAPLACADO - MARITIM O	Fresagem	Tipo Ferramenta	Diâmetro	Profund.	Veloc. Rotação		Veloc. XY		Veloc. Entrada		Veloc. Saída	
			Ø mm	mm	rpm		mm/s	m/min	mm/s	m/min	mm/s	m/min
Perfuração	Broca Madeira	Ø6		3	(4314-5625)	15	900	15	900			
		Ø2							0			
Rebaixo e Corte	Fresa Flat end Mill	Ø8	2 (máx)	12		35	1750	35	2100			
		Ø6	1,5 (máx)	11		30	1500	30	1800			
		Ø3	1,2 (máx)	14		15	750	15	900			
		Ø2	0,75 (máx)	14		15	750	15	900			

PLÁSTICO

POLISTIRENO	Fresagem	Tipo Ferramenta	Diâmetro	Profund.	Veloc. Rotação		Veloc. XY		Veloc. Entrada		Veloc. Saída	
			Ø mm	mm	rpm		mm/s	m/min	mm/s	m/min	mm/s	m/min
Perfuração	Broca Madeira	Ø6		3	(4314-5625)	15	900	15	900			
		Ø2							0			
Rebaixo e Corte	Fresa Flat end Mill	Ø8	5	12		35	1750	35	2100			
		Ø6	4	11		30	1500	30	1800			
		Ø3	3	14		15	750	15	900			
		Ø2	3	14		15	750	15	900			

MAPA CORTE CNC

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Dia	Ano Escolar	Utilizadores	Tarefas	Tempo
08/10/2020	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Corte CNC da maquete em poliestireno do Projecto 1 - Gira Discos Projeto desenvolvido em Autocad	00h 30min
09/12/2020	1º ano Mestrado	Andreia Duarte	Corte CNC da maquete em poliestireno - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h 15 m
16/12/2021	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Corte CNC de peças em madeira do Prof. Simão - Glass Bottle Reuse Project Projeto desenvolvido em Autocad	02h 00m
17/12/2021	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Corte CNC de peças em madeira do Prof. Simão - Glass Bottle Reuse Project Projeto desenvolvido em Autocad	03h 00m
12/01/2021	1º ano Mestrado	Andreia Duarte	Corte CNC do protótipo em aglomerado de cortiça - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h 30m
13/01/2021	1º ano Mestrado	Prof. Tiago Girão	Corte CNC de um estudo em MDF do projeto da aluna Rita Silva - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h30m
13/01/2021	1º ano Mestrado	Adriana Saraiva	Corte CNC da maquete em poliestireno - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h 45m
13/01/2021	1º ano Mestrado	Diana Maceiras	Corte CNC da maquete em poliestireno - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	02h 00m
14/01/2021	1º ano Mestrado	Mariana Vieira	Corte CNC da maquete em poliestireno (peças) MDF (bases) - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	10 min
14/01/2021	1º ano Mestrado	Mauricio Ribeiros	Corte CNC da maquete em poliestireno - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h 05m
14/01/2021	1º ano Mestrado	Mauricio Ribeiros	Corte CNC do protótipo em madeira - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360	00h 30m

19/01/2021	1º ano Mestrado	Diana Maceiras	Corte CNC do protótipo em madeira - Design Esart desenvolvido em Fusion 360	Projeto	03h 00m
20/01/2021	1º ano Mestrado	Mariana Vieira	Corte CNC do protótipo das bases em madeira - Design Esart desenvolvido em Fusion 360	Projeto	00h 10m
21/01/2021	1º ano Mestrado	Mariana Vieira	Corte CNC do protótipo das peças interiores em madeira - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360		00h 15m
21/01/2021	1º ano Mestrado	Mariana Vieira	Corte CNC do protótipo das bases em contraplacado - Design Esart desenvolvido em Fusion 360	Projeto	00h 15m
27/01/2021	1º ano Mestrado	Sofia Pereira	Corte CNC da maquete em Poliestireno - Design Esart		00h 40m
27/01/2021	1º ano Mestrado	Ângelo Silva	Corte CNC da maquete em Poliestireno - Design Esart		00h 20m
27/01/2021	1º ano Mestrado	Ângelo Silva	Corte CNC do protótipo em madeira Pinho - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360		00h 45m
28/01/2021	1º ano Mestrado	Sofia Pereira	Corte CNC do protótipo em contraplacado choupo- Design Esart desenvolvido em Fusion 360	Projeto	01h 30m
28/01/2021	1º ano Mestrado	Adriana Saraiva	Corte CNC de parte do protótipo em madeira Pinho - Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360		00h 20m
28/01/2021	1º ano Mestrado	Adriana Saraiva	Corte CNC de parte do protótipo em contraplacado choupo- Design Esart Projeto desenvolvido em Fusion 360		00h 5m
03/03/2021	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Corte CNC dos painéis do projeto Reciclarte		1.30h
08/03/2021	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Continuação do corte dos painéis do projeto Reciclarte		1.30h
09/03/2021	2º ano Mestrado	Estrela Nunes	Continuação do corte dos painéis do projeto Reciclarte		1h
04/05/2021	1º ano Mestrado	Diana e Mariana	Corte CNC do modelo à escala do material (MDF) - Projeto Cadeira de Idoso - DM II		00h25mm
12/05/2021	1º ano Mestrado	Diana e Mariana	Corte CNC do modelo à escala do material (MDF) - Projeto Cadeira de Idoso - DM II		00h20mm
12/05/2021	1º ano Mestrado	Carolina e Clara	Corte CNC do modelo à escala do material (MDF) - Projeto Cadeira de Idoso- DM II		00h55mm

12/05/2021	1º ano Mestrado	Ângelo	Corte CNC do modelo à escala do material (MDF) - Projeto Cadeira de Idoso- DM II	00h40mm
12/05/2021	1º ano Mestrado	Adriana e Andreia	Corte CNC do modelo à escala do material (MDF) - Projeto Cadeira de Idoso- DM II	00h40mm
18/05/2021	1º ano Mestrado	Mauricio e Patricia	Corte CNC do modelo à escala do material (MDF) - Projeto Cadeira de Idoso - DM II	01h40mm
18/05/2021	1º ano Mestrado	Mariana Vieira	Corte CNC do mosaico de gesso (Poliestireno) - Tecnologias Digitais	7min
18/05/2021	1º ano Mestrado	Andreia Duarte	Corte CNC do mosaico de gesso (Poliestireno) - Tecnologias Digitais	6min
26/05/2021	1º ano Mestrado	Carolina e Clara	Corte CNC da 2ª versão do modelo à escala do material (MDF) - Projeto Cadeira do Idoso - DM II	35 min
26/05/2021	1º ano Mestrado	Francisca	Corte CNC do mosaico de gesso (Poliestireno) - Tecnologias Digitais	12min
06/07/2021	1º ano Mestrado	Rita Silva e Carina Delgado	Corte CNC do prototipo do projeto da cadeira;	1h15min

IMPRESSÃO 3D

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

Estagiária: Estrela Nunes

Ano Lético: 2020 / 2021

PREPARAÇÃO IMPRESSÃO 3D	
1	Guardar Modelação - Formato STL ou OBJ
2.	Abrir STL - Software slicer (Cura ou Prusa)
3.	Afinar os parametros de acordo com a peça:
3.1	Orientação - Definir a posição e ver se a peça está na posição correta;
3.2	Quality - Especificar a qualidade de impressão a partir da altura da <i>layer</i> por camada; <i>low/medium/high</i>
3.3	Shell - Definir a espessura das paredes da peça;
3.4	Support - Ver se a peça precisa de material extra que servirá de apoio à impressão;
3.5	Infill - Definir a densidade (malha interior, quanto maior a percentagem maior a quantidade de malha)
3.6	Brim : Definir se houver necessidade a superfície extra de adesão à cama;

3.7	Material: Confirmar a temperatura relativa ao filamento;
3.8	Speed- Definir a velocidade de impressão;
4	Gerar Gcode para a impressora;

PREPARAÇÃO CORTE LASER

Estágio: IPCB/ESART FACTORY

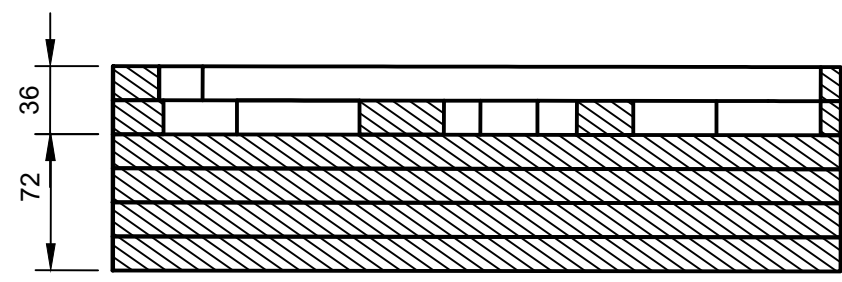
Estagiária: Estrela Nunes

Ano Lectivo: 2020 / 2021

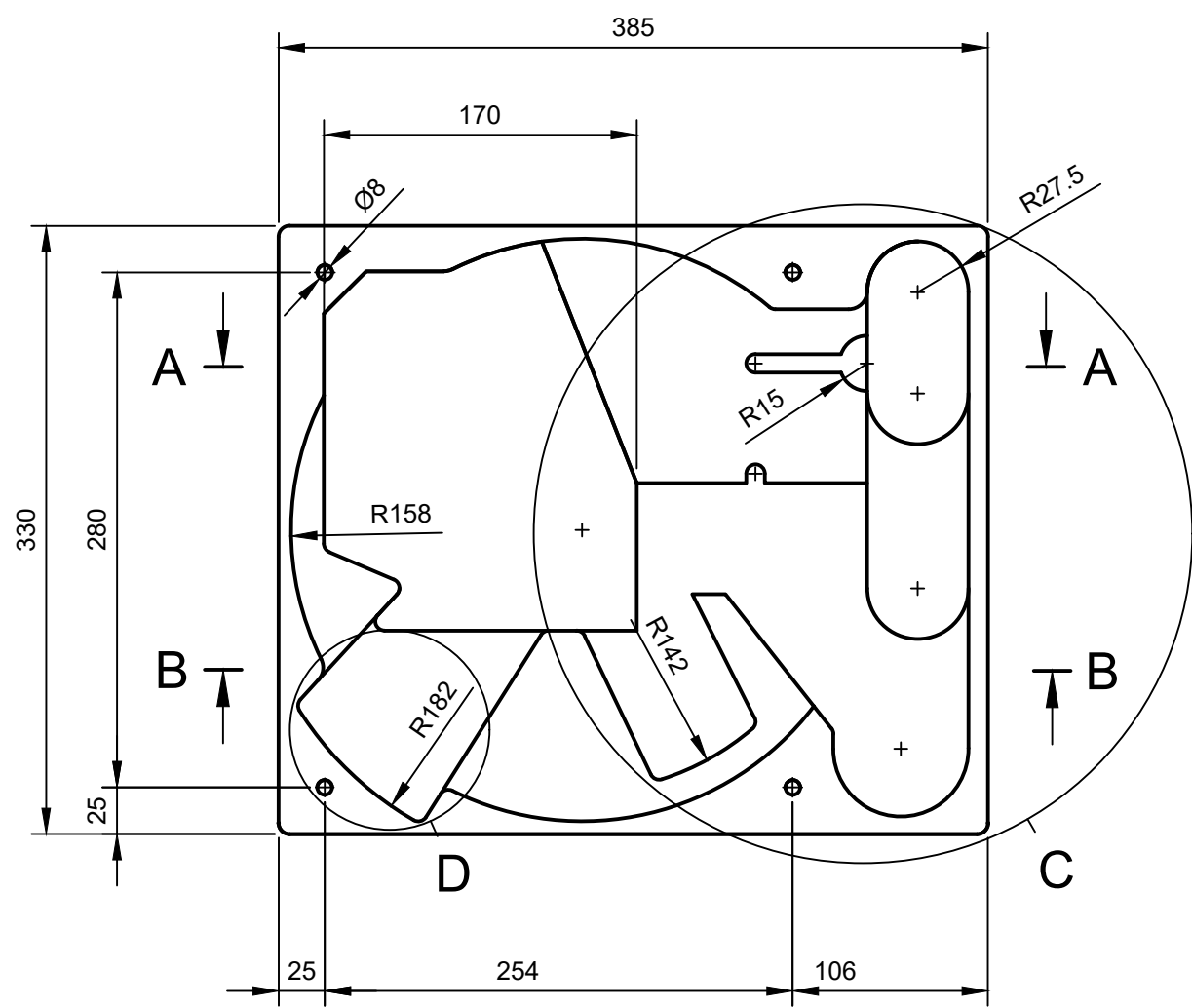
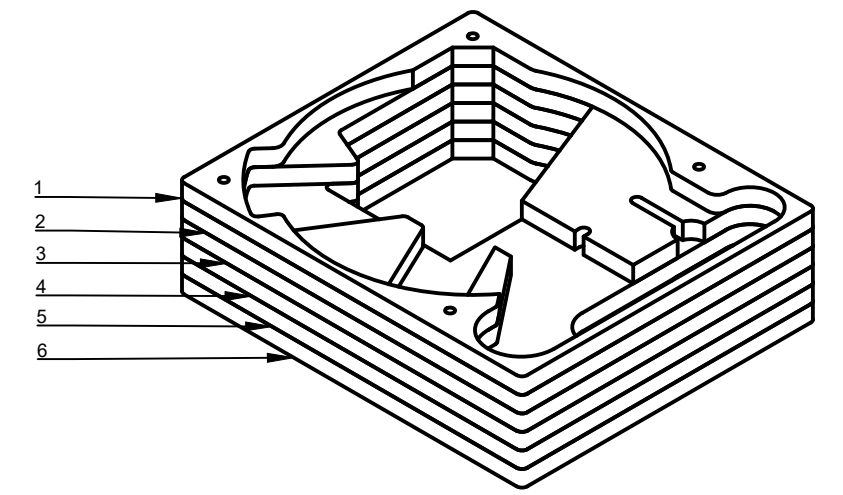
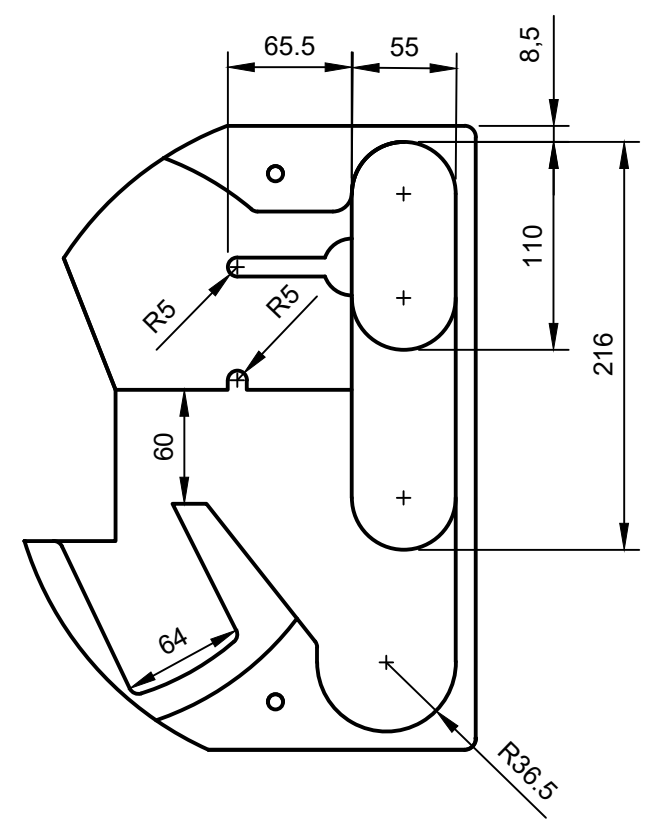
PREPARAÇÃO CORTE GRAVAÇÃO LASER - Autocad	
1	Levar o desenho para o ponto de referência/origem - Ponto (0 ; 0);
2.	Unidades do desenho - Colocar tudo em milímetros;
3.	Layers diferentes - Corte, Gravação e/ou contorno do objecto;
4.	Corte - Cor das linhas em vermelho RGB ;
5.	Gravação - Cor das linhas em preto RGB;
6.	Espessura de Linha - 0,001 mm;
7.	Guardar ficheiro - DXF 2013 ou inferior;

Apêndice 3: Desenhos Técnicos

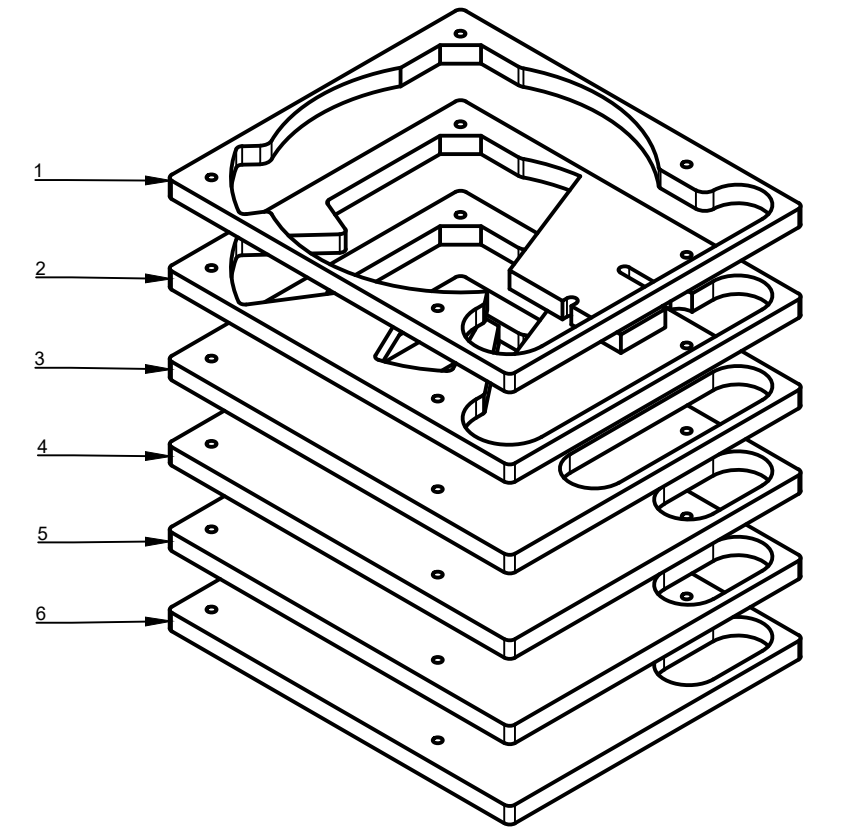
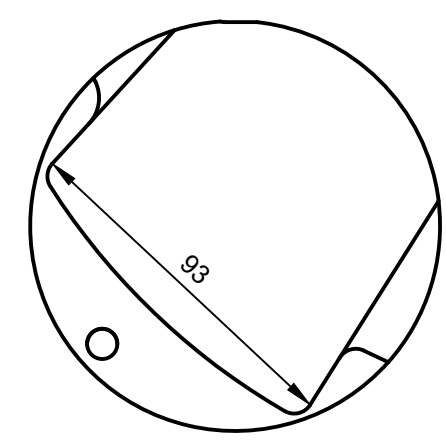
Corte BB



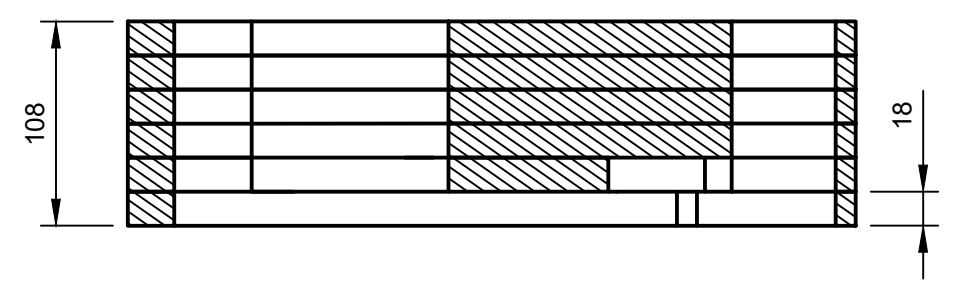
Pormenor C



Pormenor D

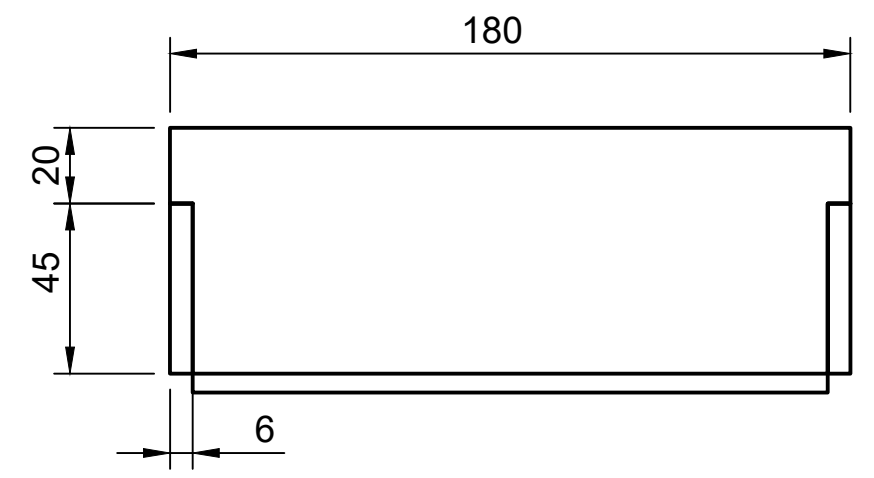
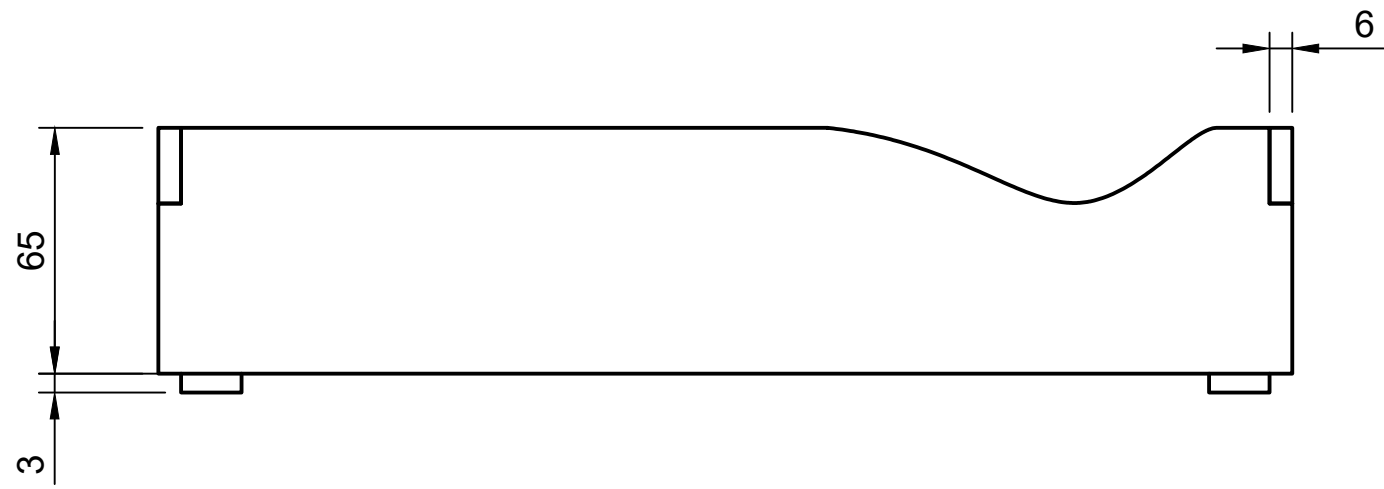


Corte AA

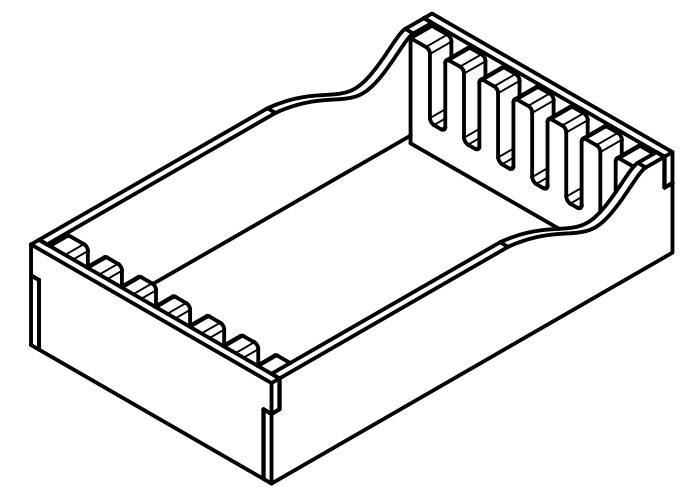
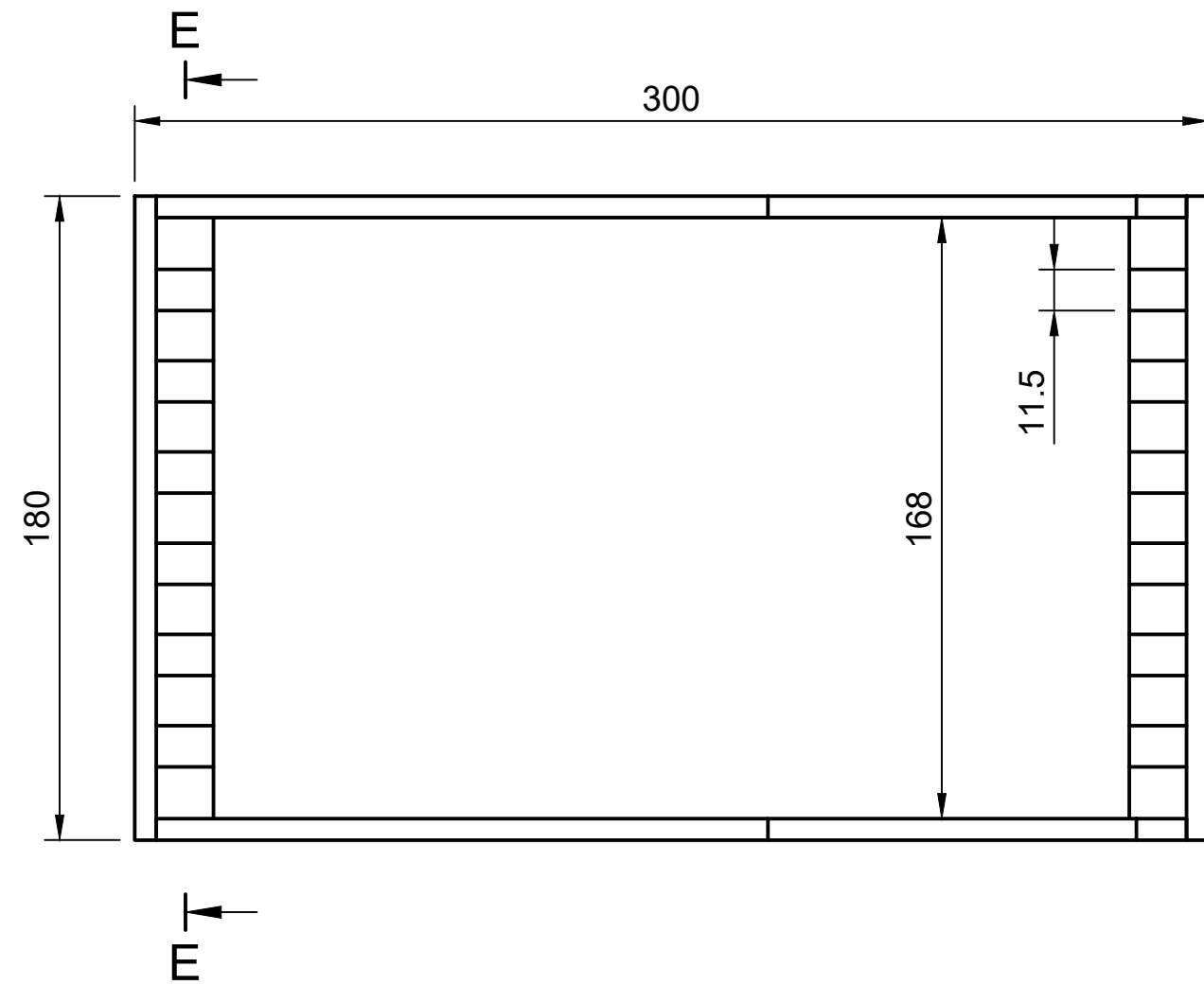
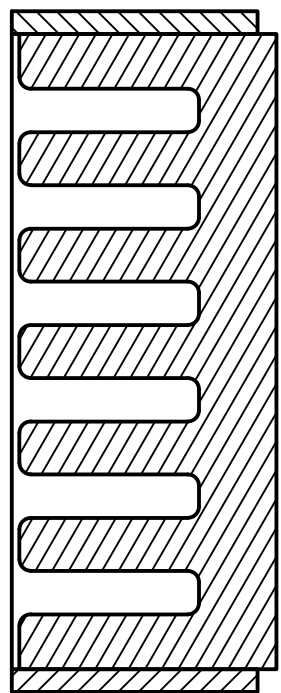


IPCB ESART Esart Project Factory	Nome: Projeto de Base para Gira Discos Lenco 75	Cliente: Sr. Luís Gaio	
Autor: Estrela Nunes	Conteúdo: Desenho de Conjunto, Cortes AA e BB, Axonometrias	Unidades: mm	
Data: Outubro 2020		Escala:	1/4
		Desenho nº:	1

Contentor A

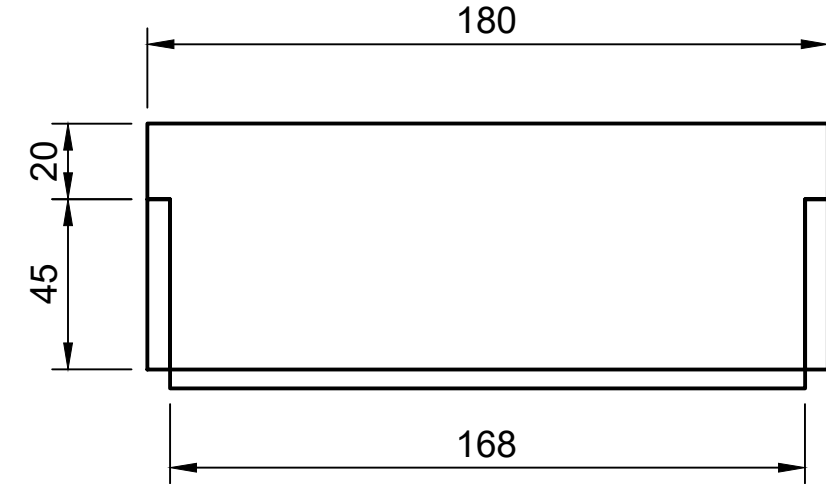
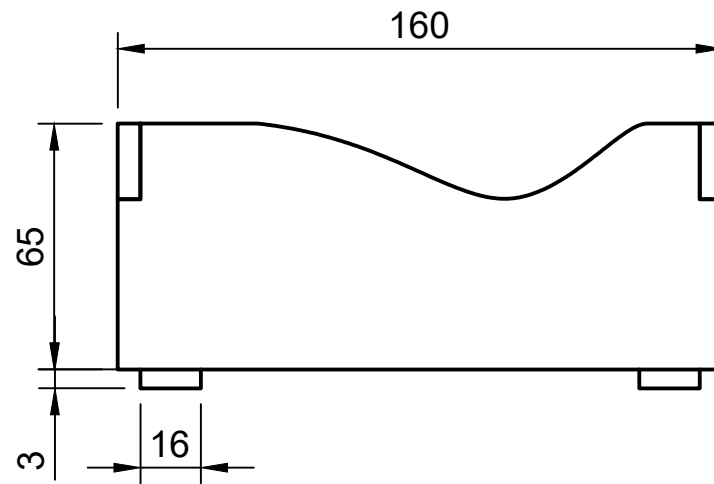


Corte E-E (1:2)

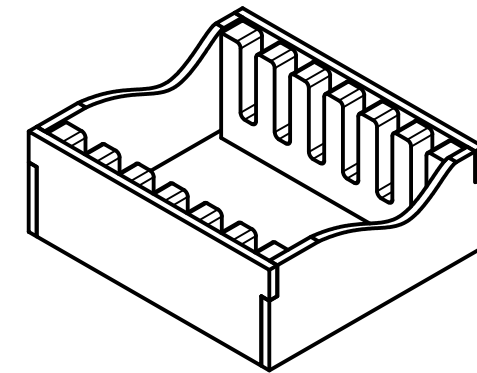
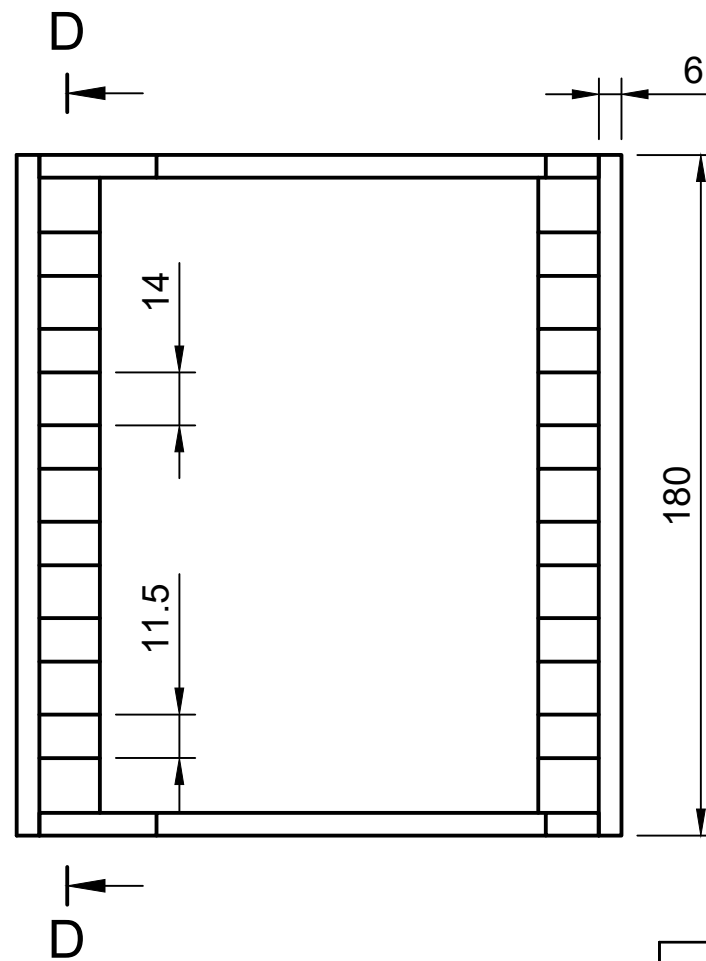
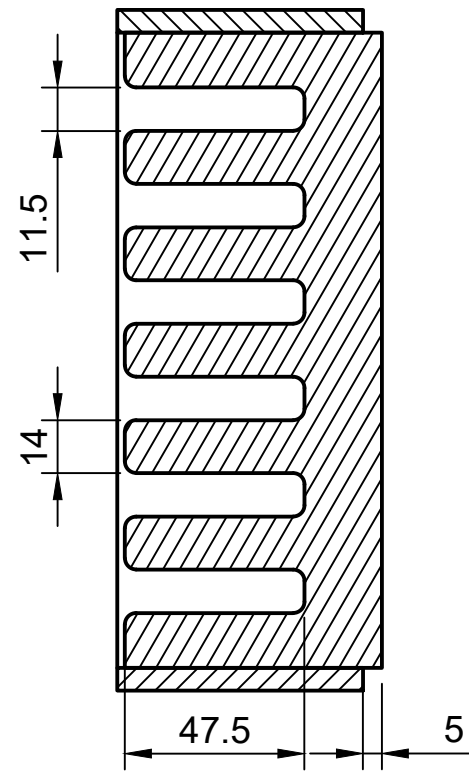


<p>IPCB ESART Esart Project Factory</p>	<p>Nome: Projeto de Contentores e Suportes para Lixas</p>	
<p>Autor: Estrela Nunes</p>	<p>Conteúdo: Desenho de Conjunto - Contentor A Axonometria</p>	<p>Unidades: mm</p>
<p>Data: Julho 2021</p>		<p>Escala: 1/2</p>
		<p>Desenho nº: 01</p>

Contentor B

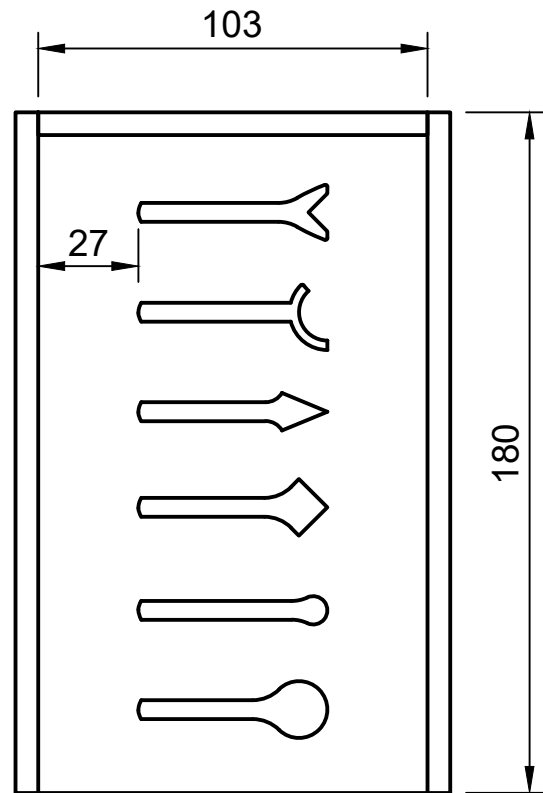
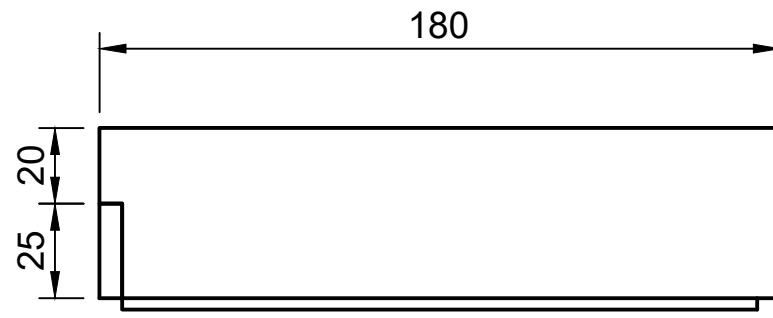
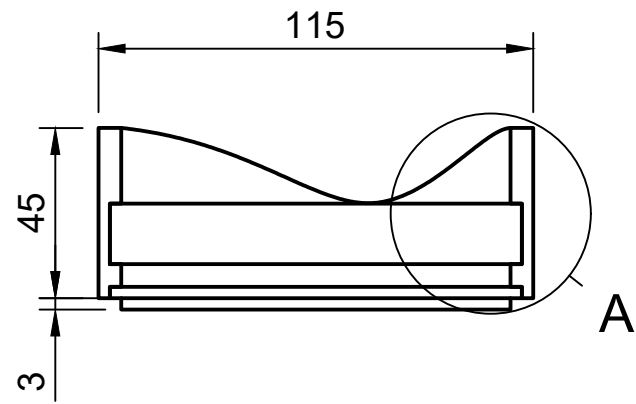


Corte D-D (1:2)

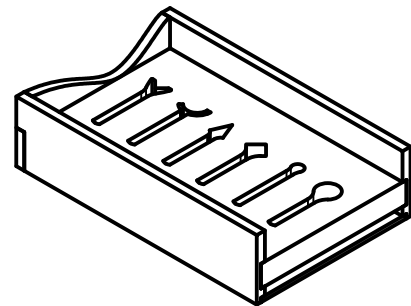
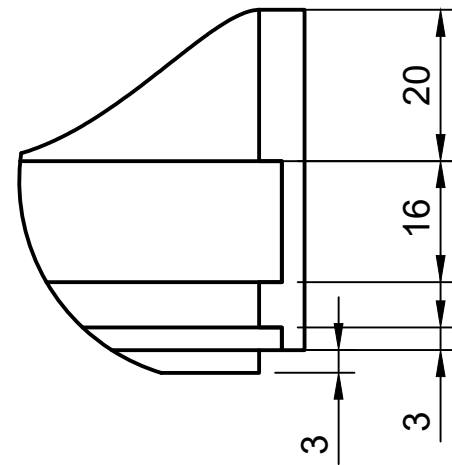


<p>IPCB ESART Esart Project Factory</p>	<p>Nome: Projeto de Contentores e Suportes para Lixas</p>	
<p>Autor: Estrela Nunes</p>	<p>Conteúdo: Desenho de Conjunto - Contentor B Axonometria</p>	<p>Unidades: mm</p>
<p>Data: Julho 2021</p>		<p>Escala: 1/2</p>
		<p>Desenho nº: 02</p>

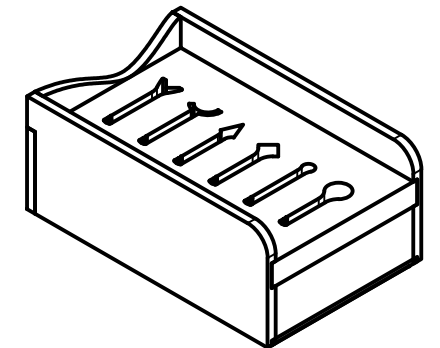
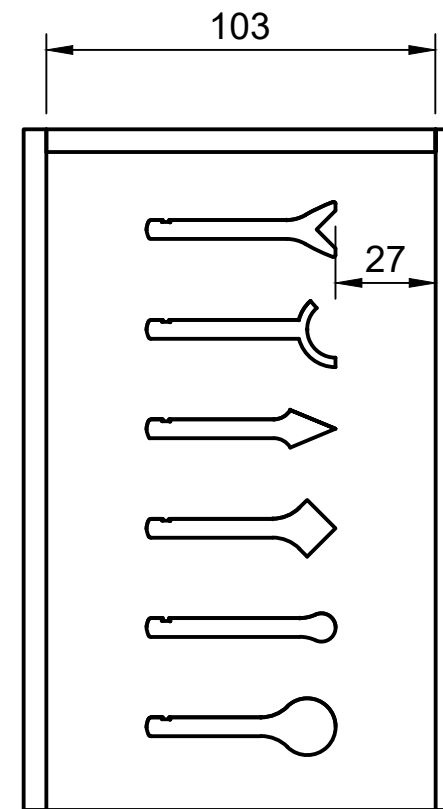
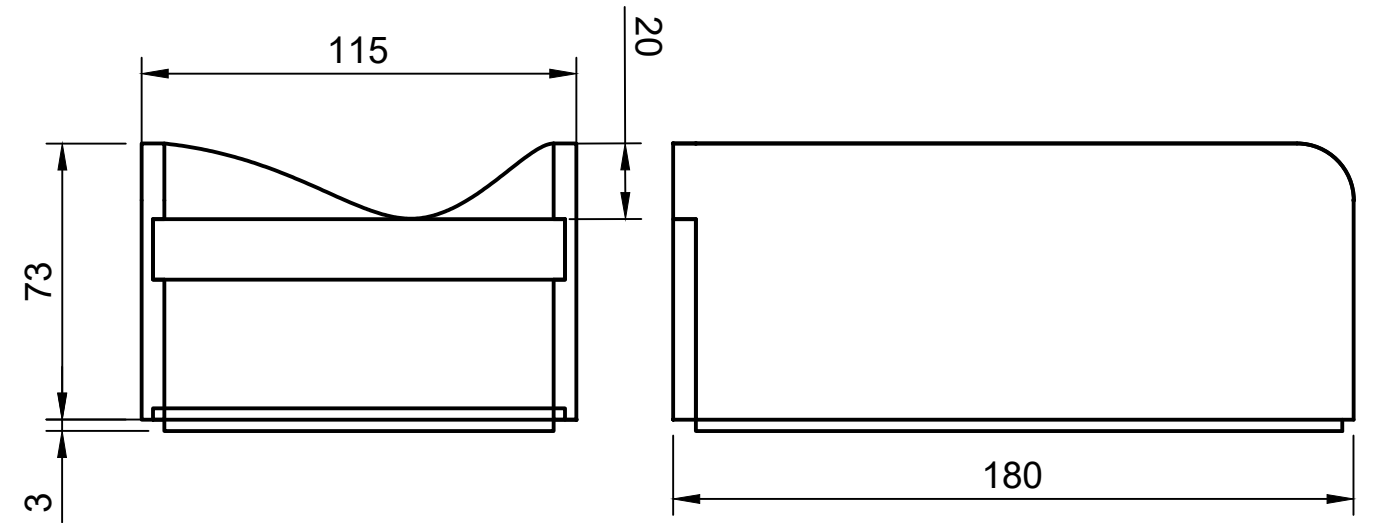
Contentor C



Pormenor A (1:1)

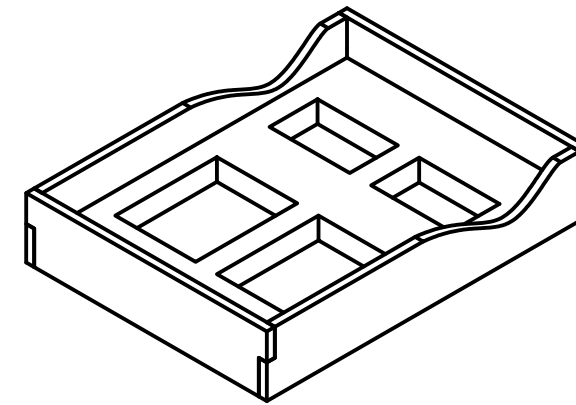
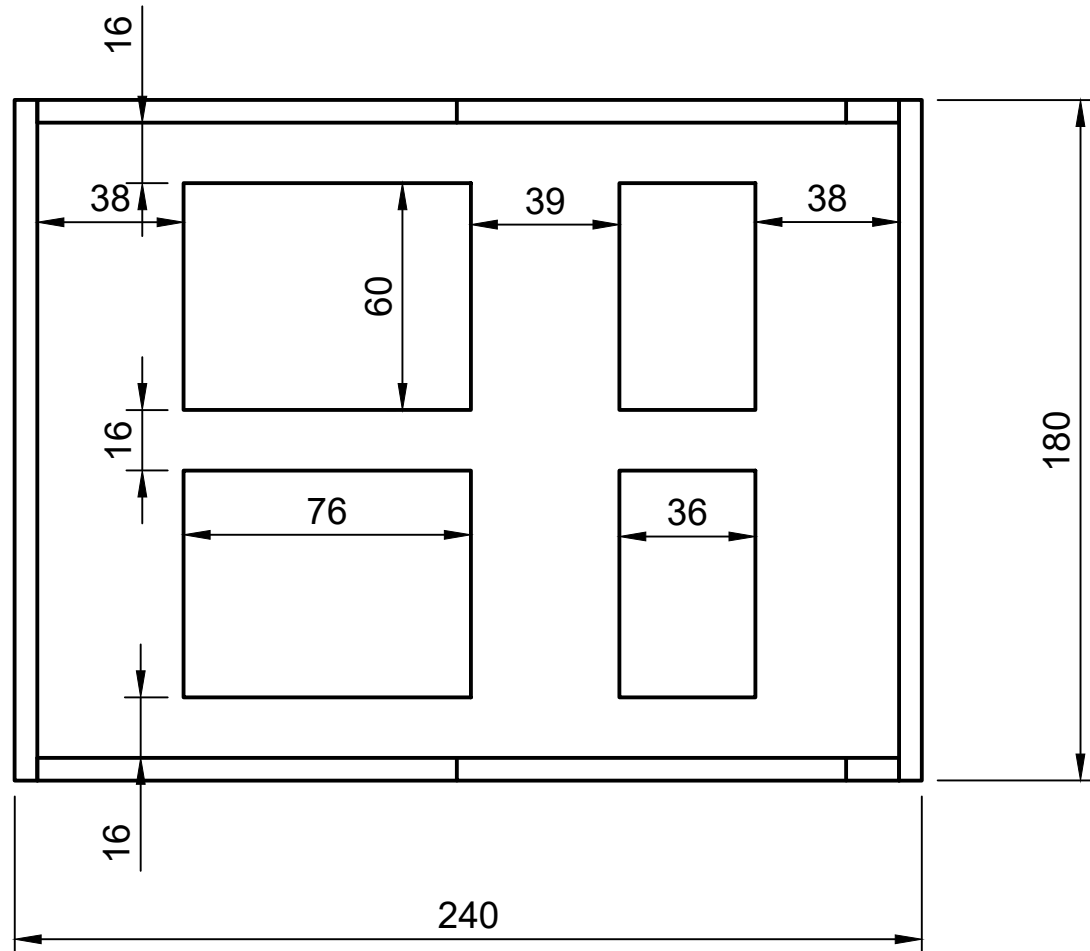
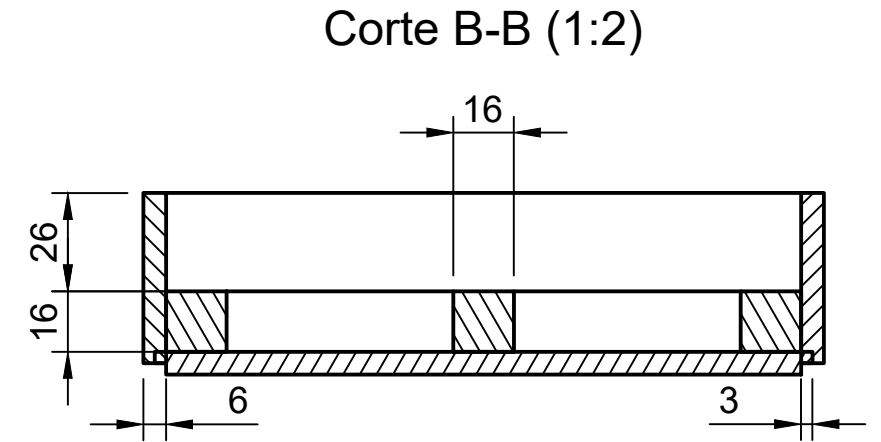
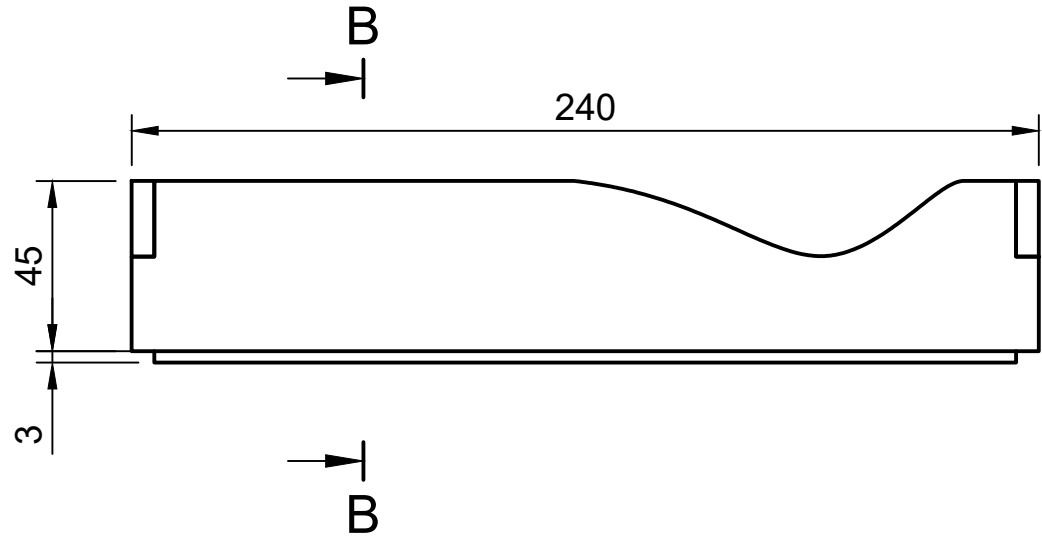


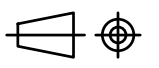
Contentor D



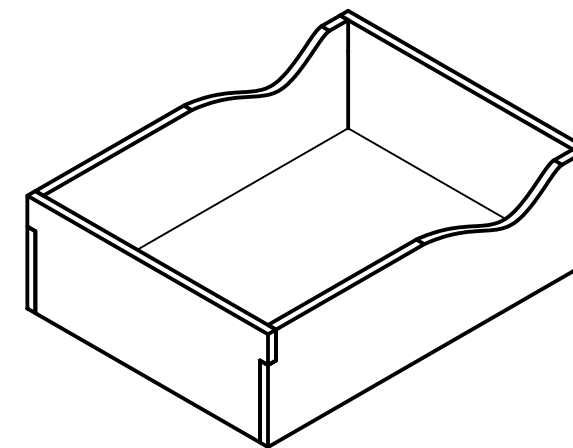
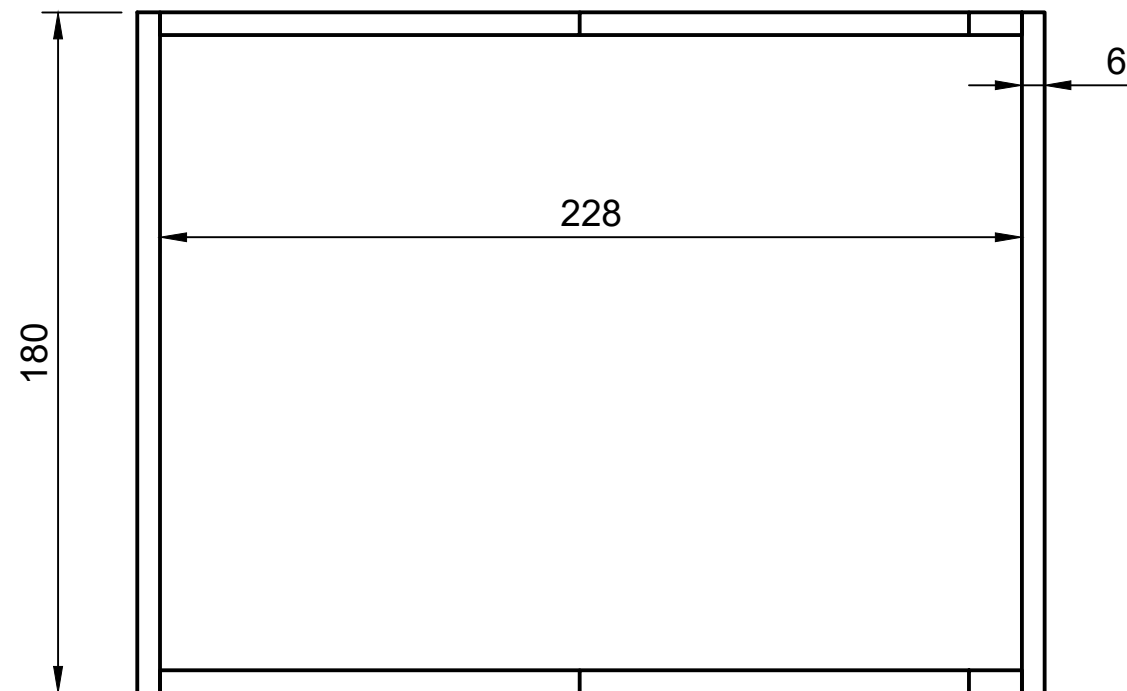
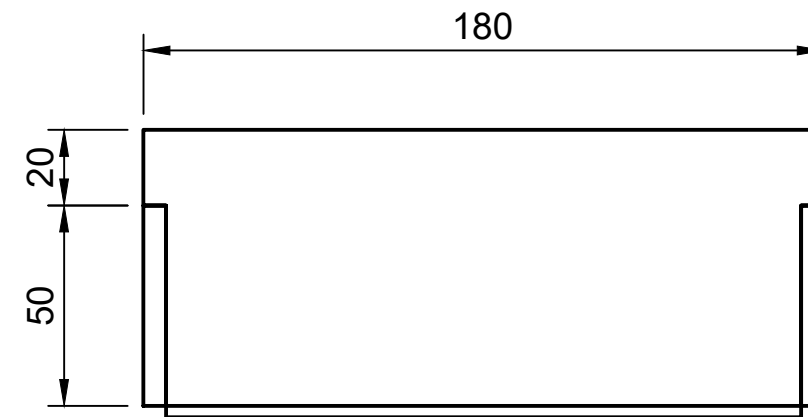
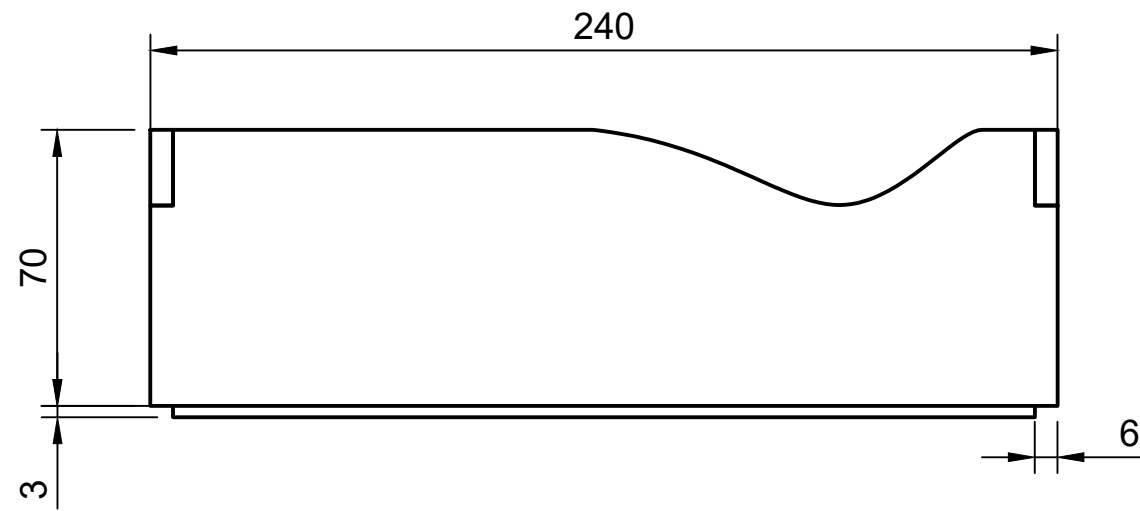
<p>IPCB ESART Esart Project Factory</p>	<p>Nome: Projeto de Contentores e Suportes para Lixas</p>	
<p>Autor: Estrela Nunes</p>	<p>Conteúdo: Desenho de Conjunto - Contentor C e D Axonometria</p>	<p>Unidades: mm</p>
<p>Data: Julho 2021</p>		<p>Escala: 1/2</p>
		<p>Desenho nº: 03</p>

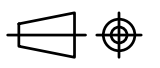
Contentor E



<p>IPCB ESART Esart Project Factory</p>	<p>Nome: Projeto de Contentores e Suportes para Lixas</p>	
<p>Autor: Estrela Nunes</p>	<p>Conteúdo: Desenho de Conjunto - Contentor E Axonometria</p>	<p>Unidades: mm</p>
<p>Data: Julho 2021</p>		<p>Escala: 1/2</p>
		<p>Desenho nº: 04</p>

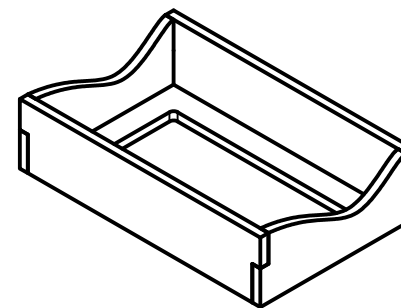
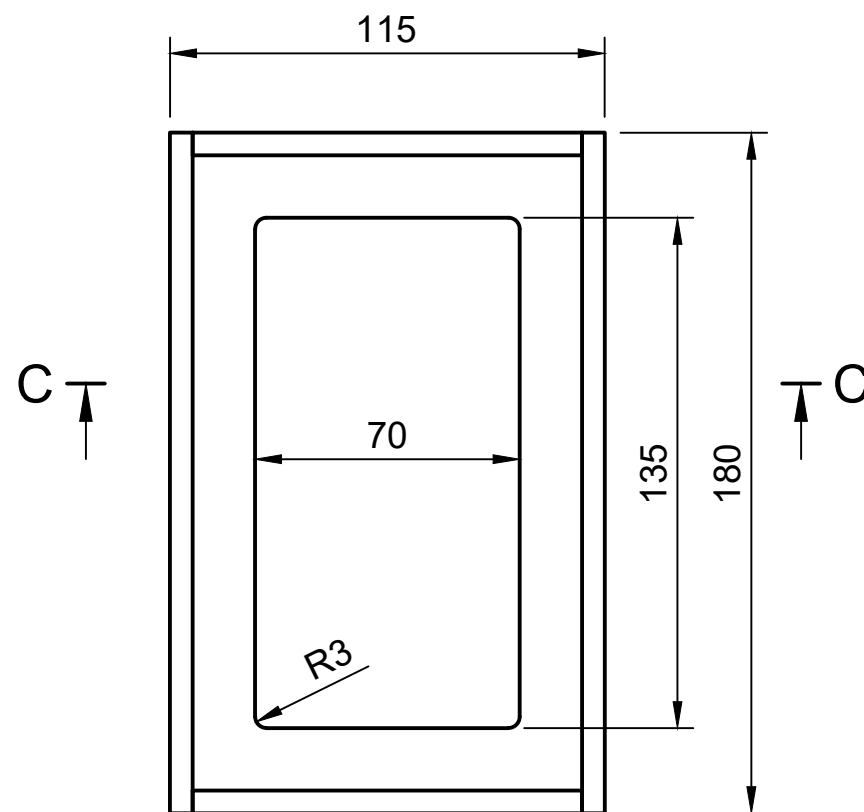
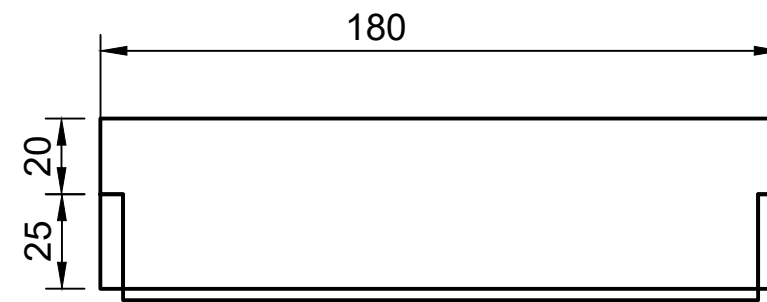
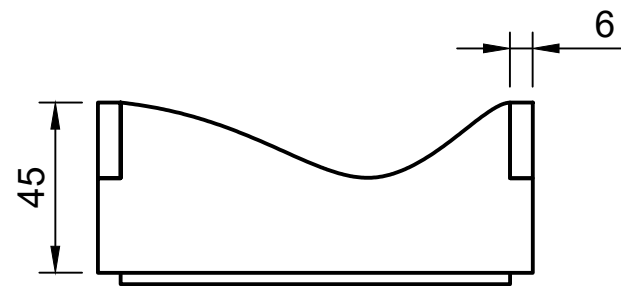
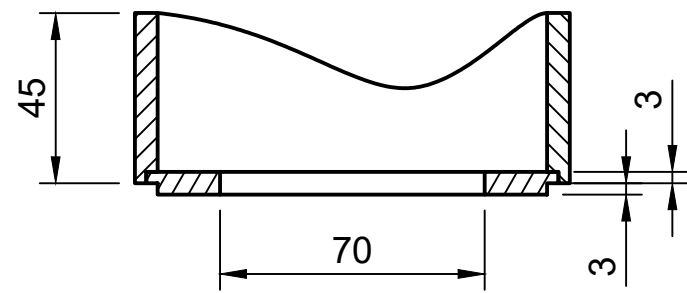
Contentor F

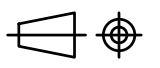


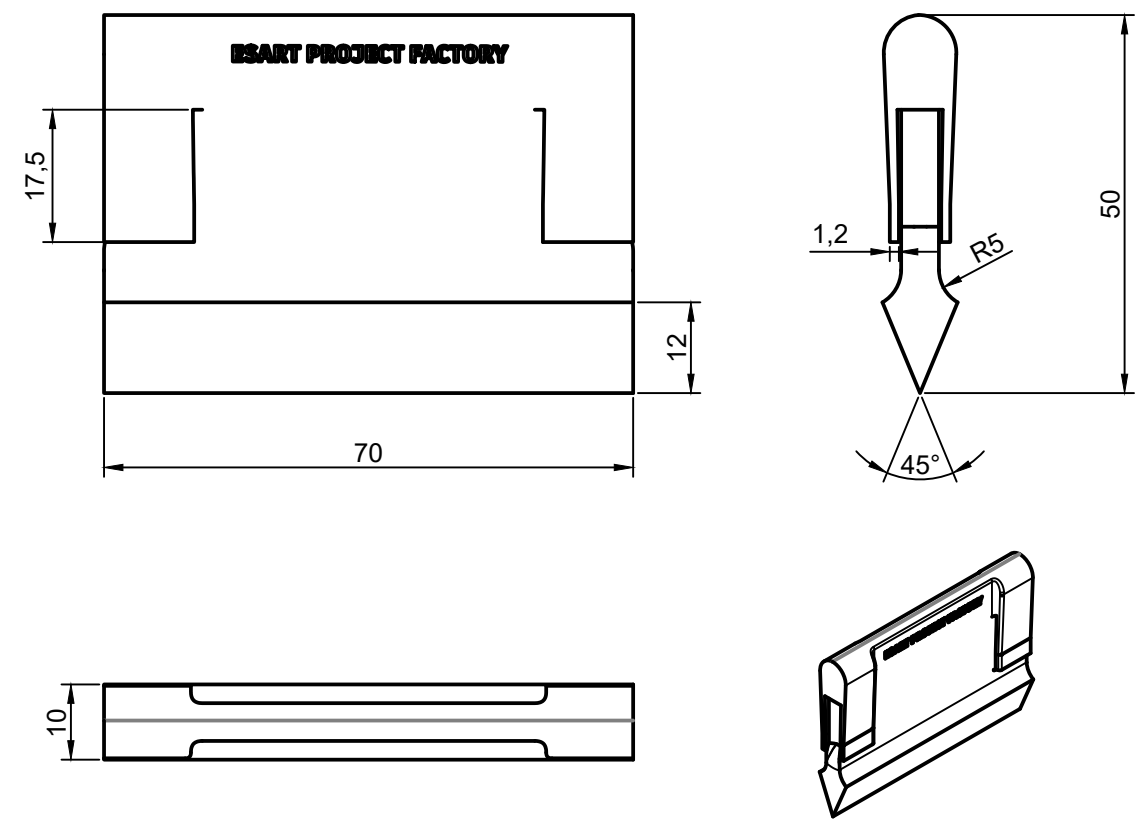
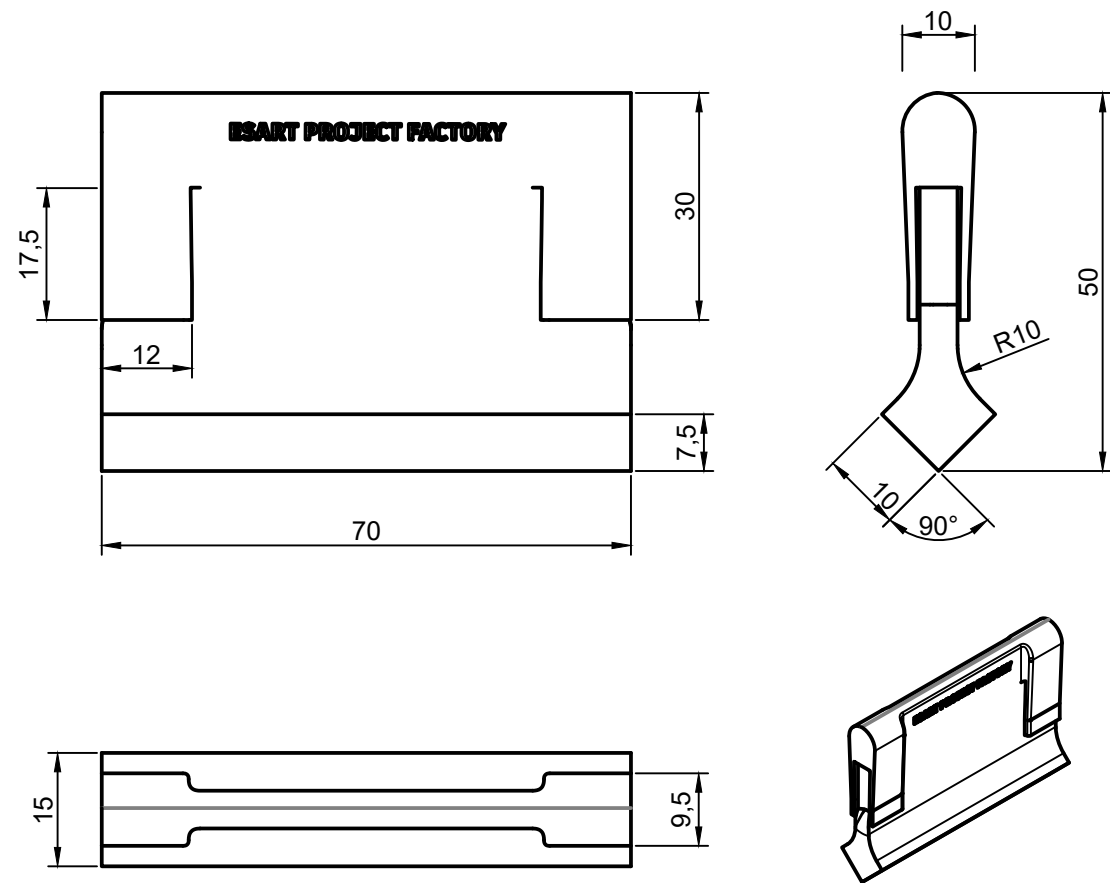
<p>IPCB ESART Esart Project Factory</p>	<p>Nome: Projeto de Contentores e Suportes para Lixas</p>	
<p>Autor: Estrela Nunes</p>	<p>Conteúdo: Desenho de Conjunto - Contentor F Axonometria</p>	<p>Unidades: mm</p>
<p>Data: Julho 2021</p>		<p>Escala: 1/2</p>
		<p>Desenho nº: 05</p>

Contentor G

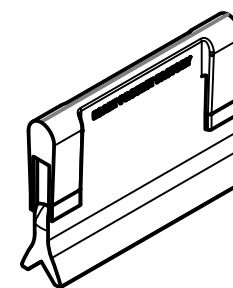
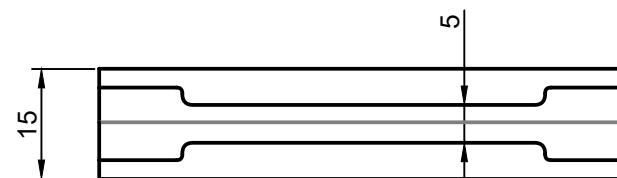
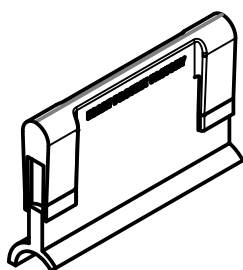
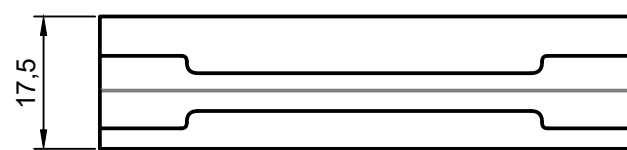
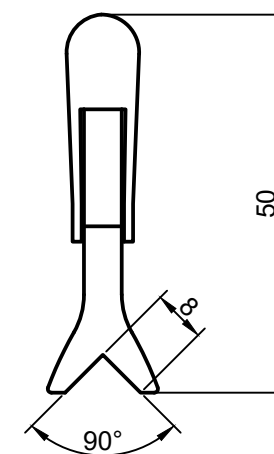
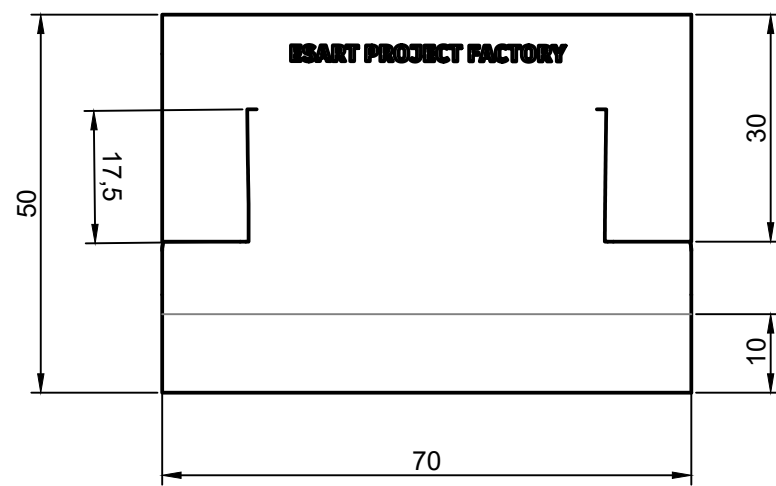
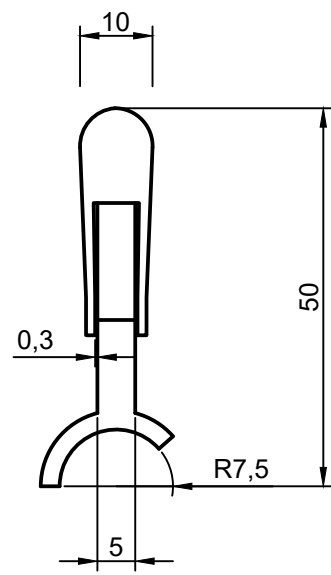
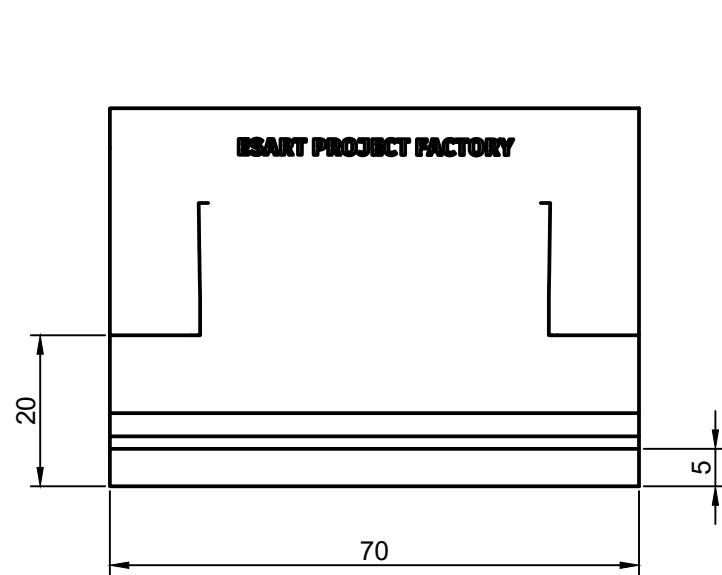
Corte C-C (1:2)



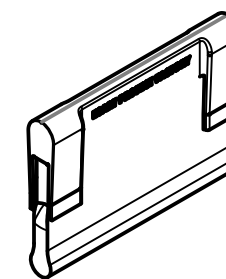
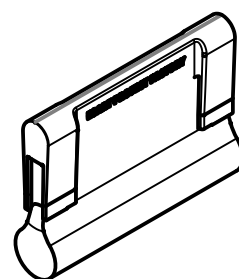
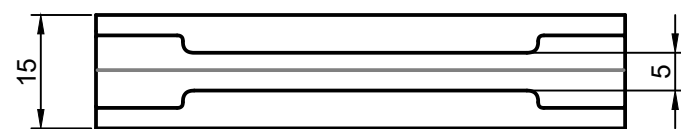
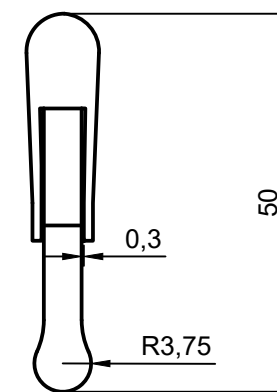
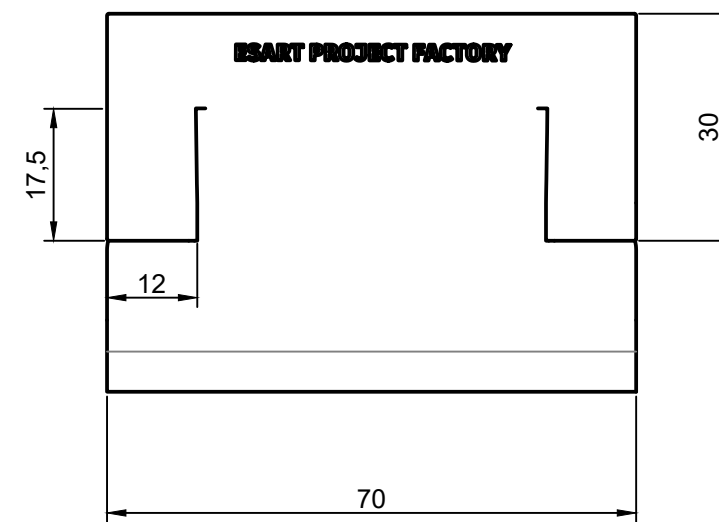
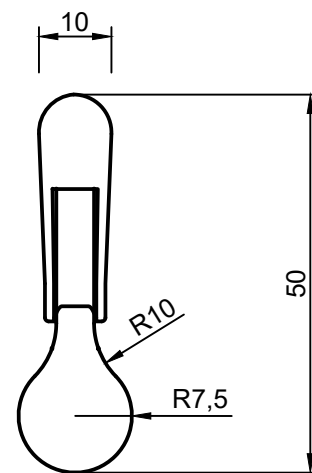
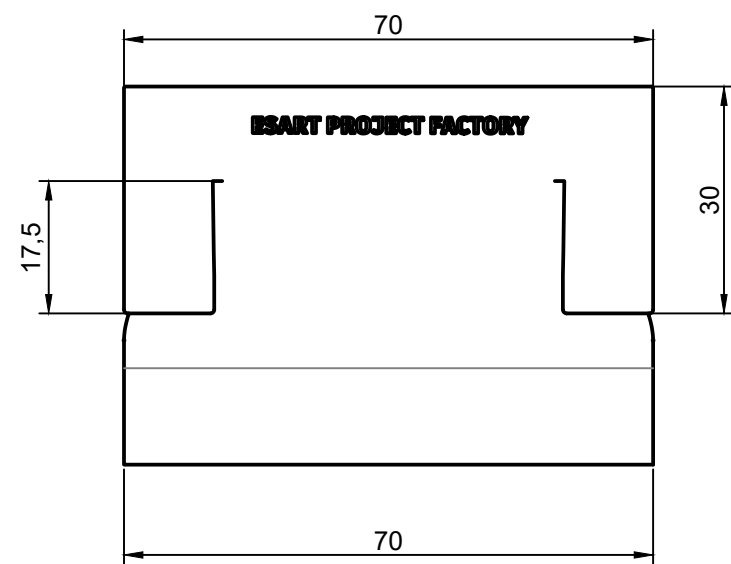
<p>IPCB ESART Esart Project Factory</p>	<p>Nome: Projeto de Contentores e Suportes para Lixas</p>	
<p>Autor: Estrela Nunes</p>	<p>Conteúdo: Desenho de Conjunto - Contentor G Axonometria</p>	<p>Unidades: mm</p>
<p>Data: Julho 2021</p>		<p>Escala: 1/2</p>
		<p>Desenho nº: 06</p>



IPCB ESART Esart Project Factory	Nome: Projeto Utensílios para lixar perfis		
Autor: Estrela Nunes	Conteúdo: Desenho Utensílio 1 e 2 Axonometria	Material: PLA Escala: 1/1 Unidades: mm	
Data: Junho 2021			Desenho nº: 01 de 03

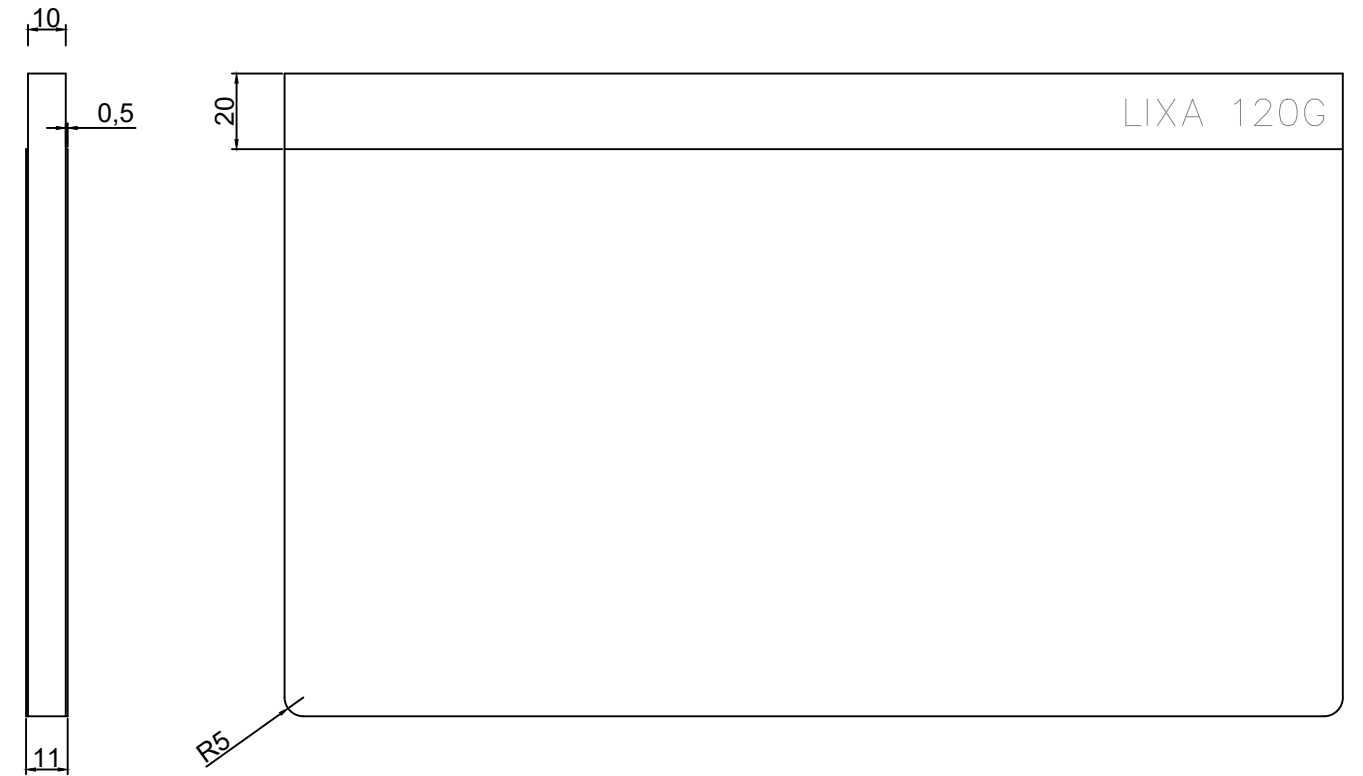
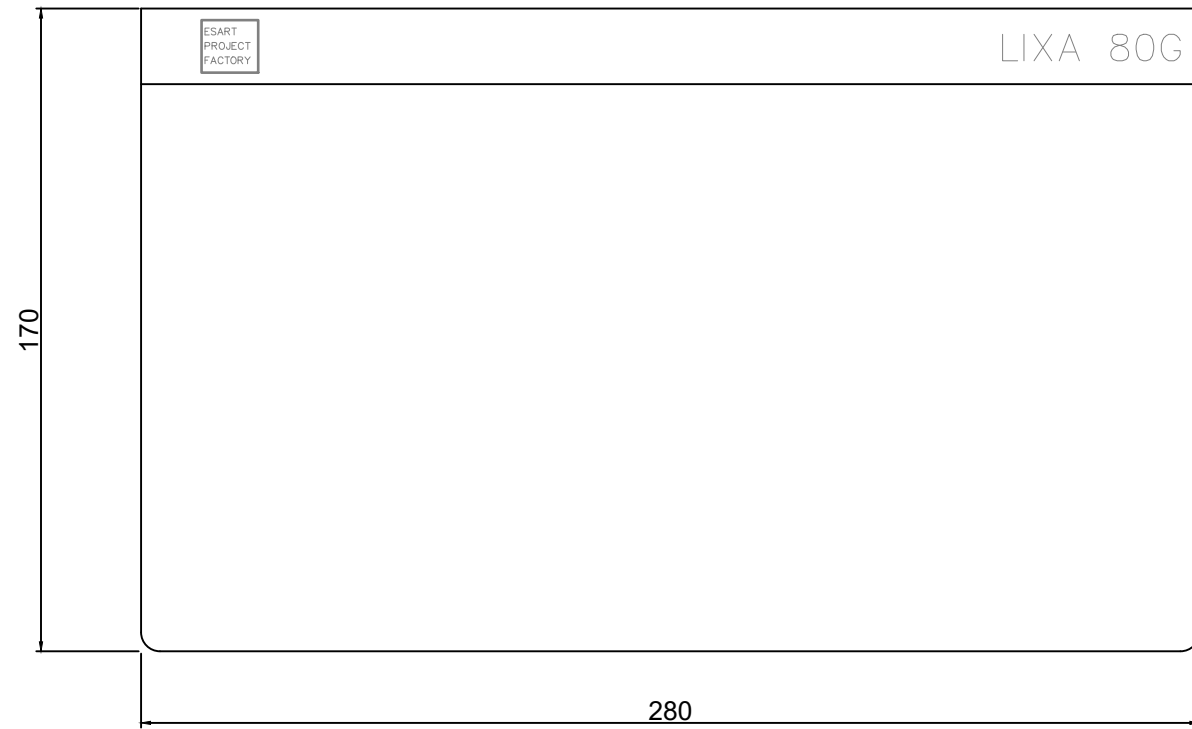


IPCB ESART Esart Project Factory	Nome: Projeto Utensílios para lixar perfis		
Autor: Estrela Nunes	Conteúdo: Desenho Utensílio 3 e 4 Axonometria	Material: PLA Escala: 1/1	Unidades: mm
Data: Junho 2021			Desenho nº: 02 de 03

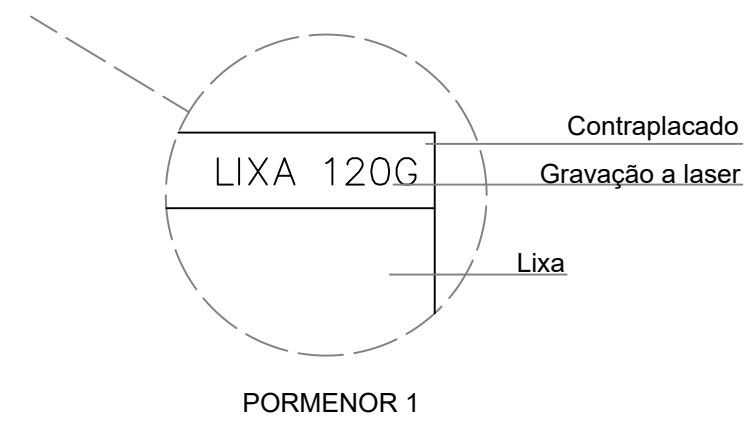
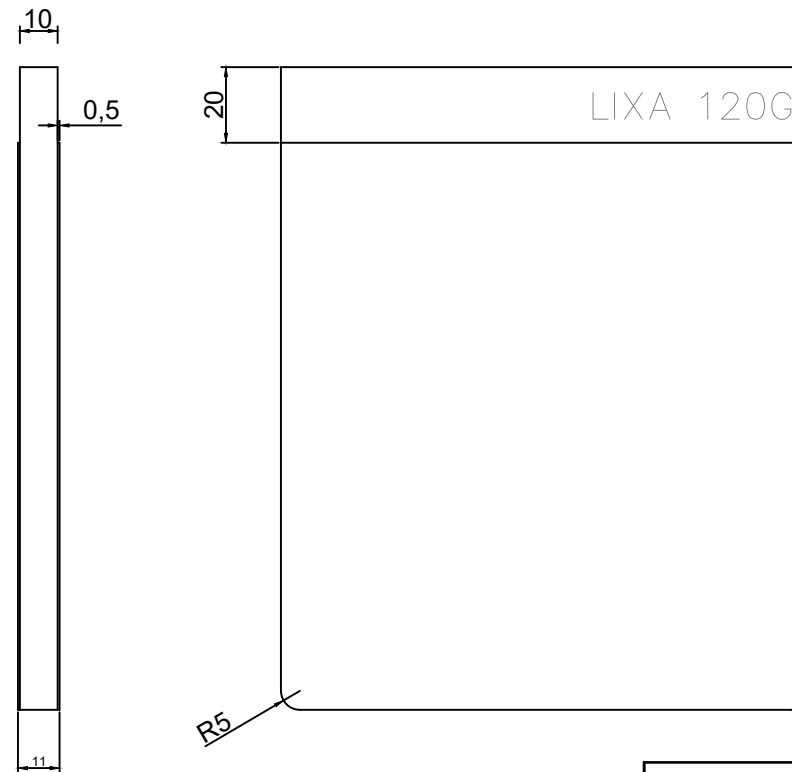
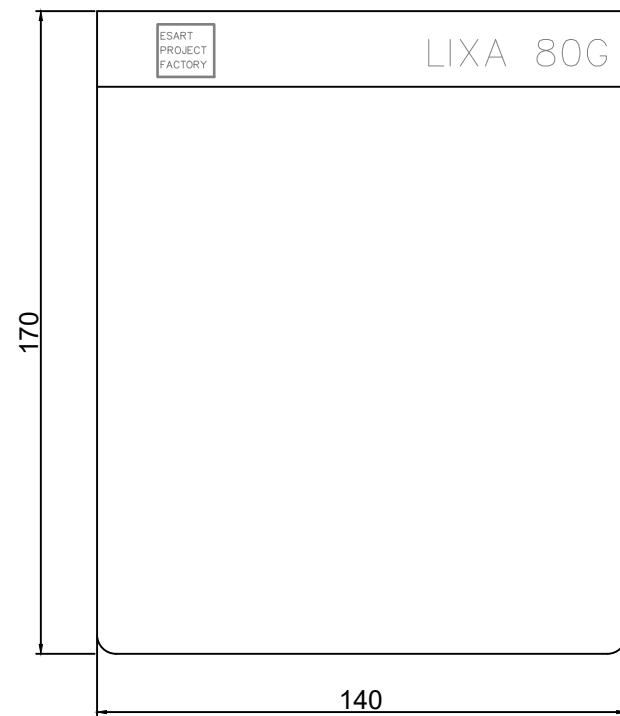


IPCB ESART Esart Project Factory	Nome: Projeto Utensílios para lixar perfis		
Autor: Estrela Nunes	Conteúdo: Desenho Utensílio 5 e 6 Axonometria	Material: PLA Escala: 1/1	Unidades: mm
Data: Junho 2021		Desenho nº: 03 de 03	

Placa B - 3 unidades

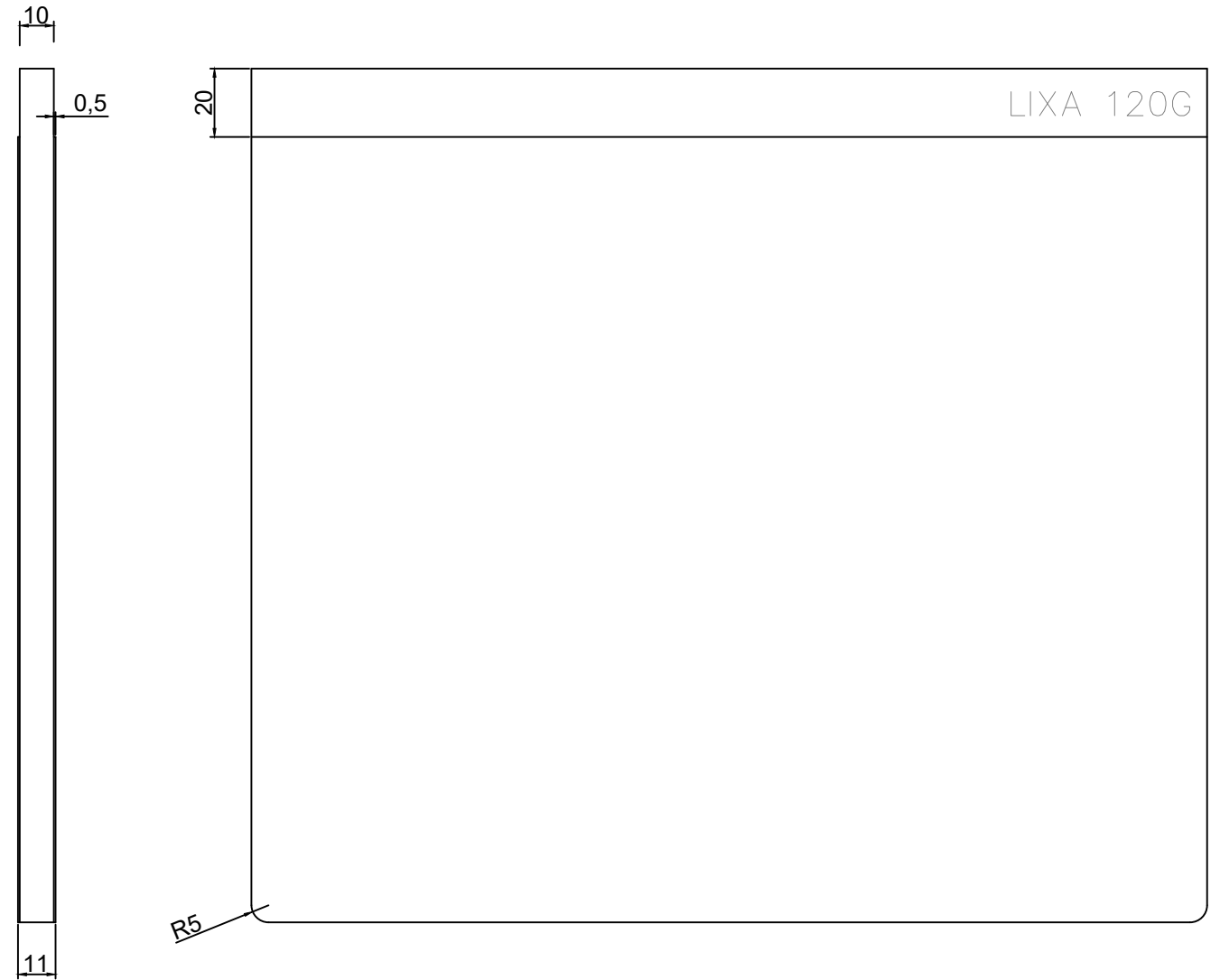
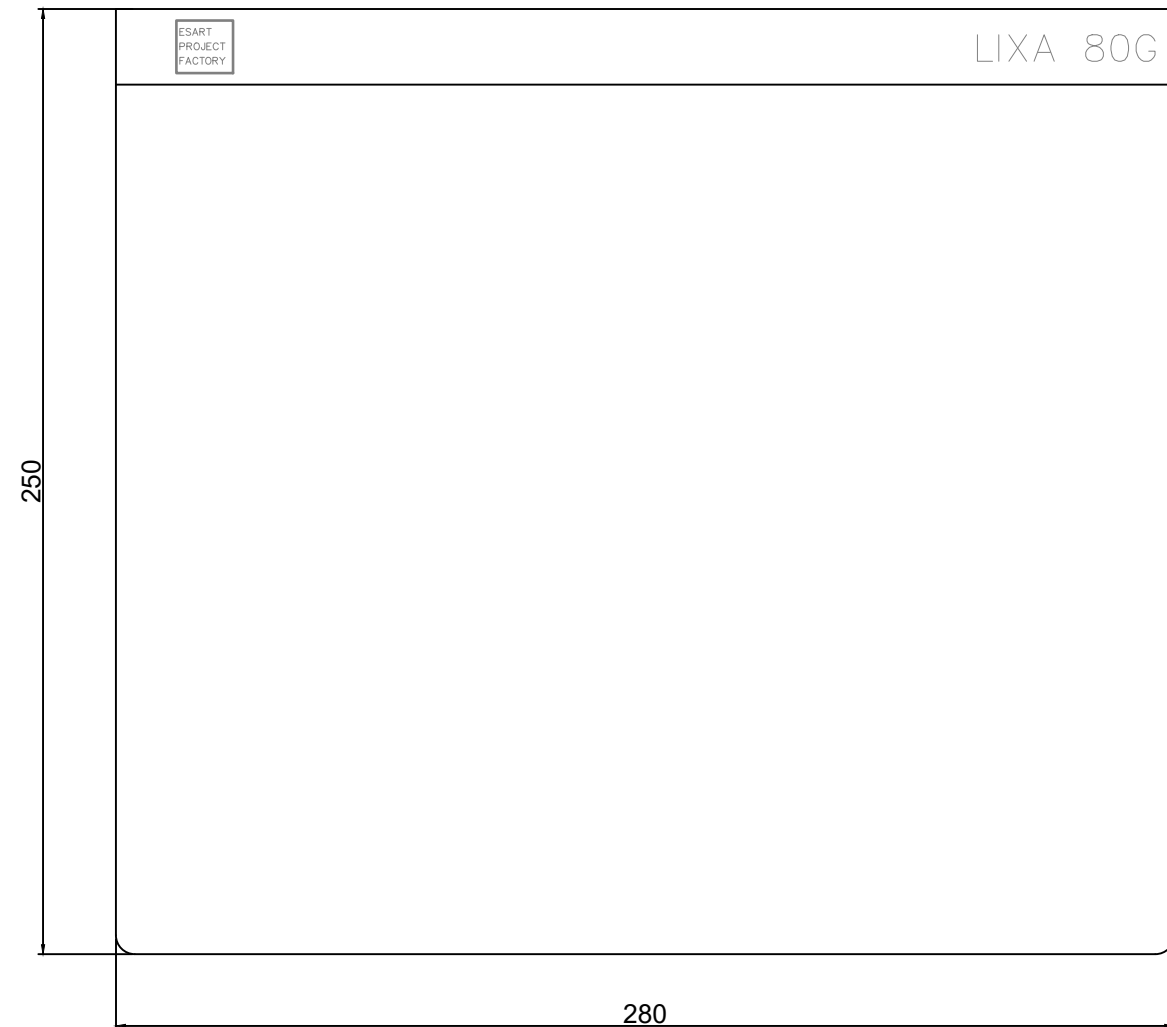


Placa A - 6 unidades

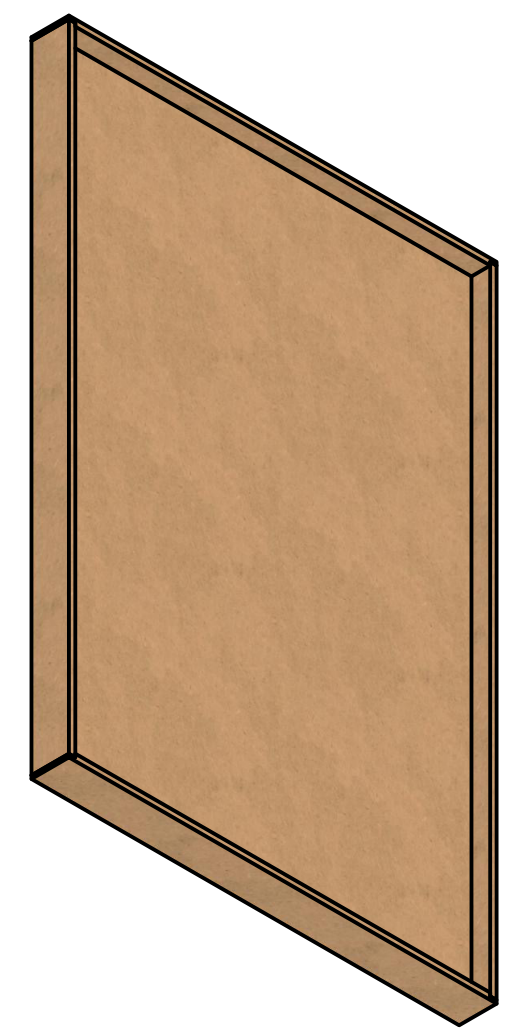
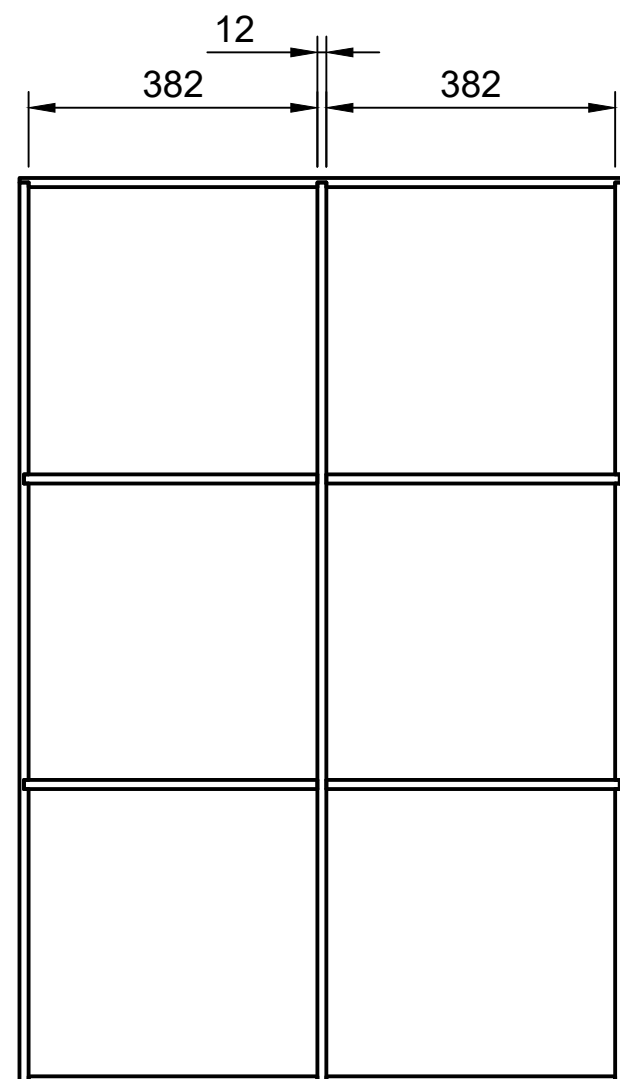
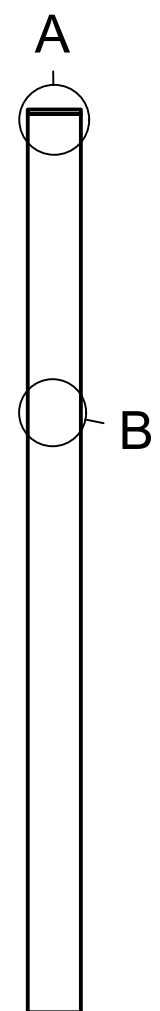
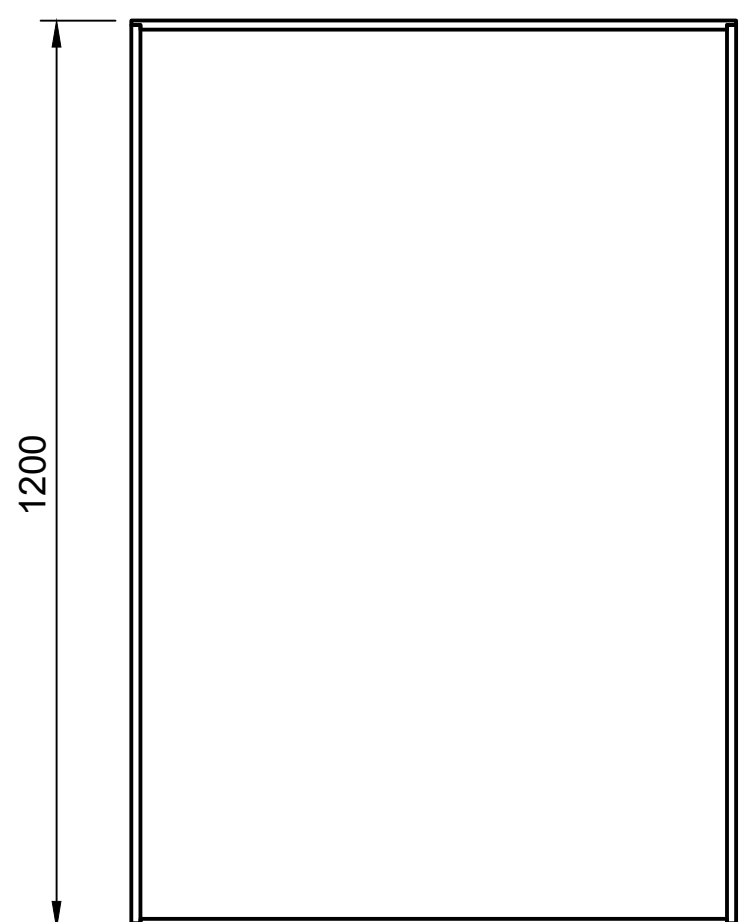
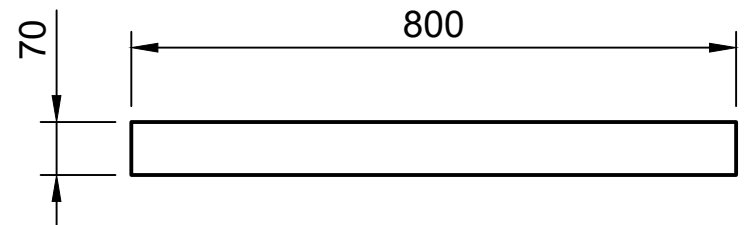


IPCB ESART Esart Project Factory	Nome: Projeto placas para lixar		
	Autor: Estrela Nunes	Conteúdo: Desenho Placa A e B Pormenor 1	
	Data: Junho 2021	Escala: 1/2	Unidades: mm

Placa C - 3 unidades

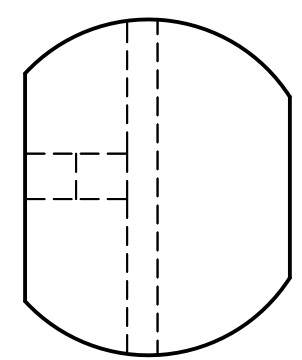
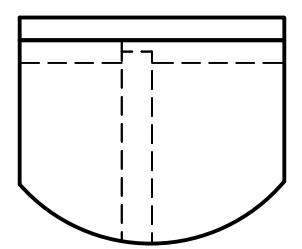


<p>IPCB ESART Esart Project Factory</p>	<p>Nome: Projeto placas para lixar</p>			
<p>Autor: Estrela Nunes</p>	<p>Conteúdo: Desenho Placa C</p>		<p>Material: Contraplacado e Papel Lixa 80gr e 120gr</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="2611 1948 2772 2003"> <p>Escala: 1/2</p> </td> <td data-bbox="2772 1948 2929 2003"> <p>Unidades: mm</p> </td> </tr> </table>	<p>Escala: 1/2</p>
<p>Escala: 1/2</p>	<p>Unidades: mm</p>			
<p>Data: Junho 2021</p>		<p>Desenho nº: 02 de 02</p>		



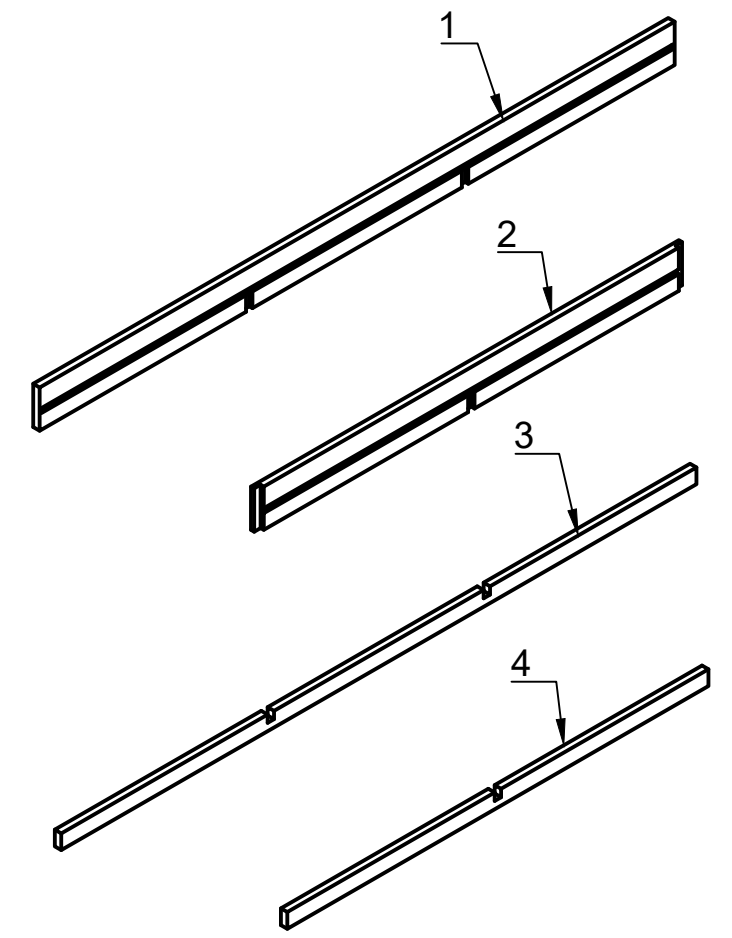
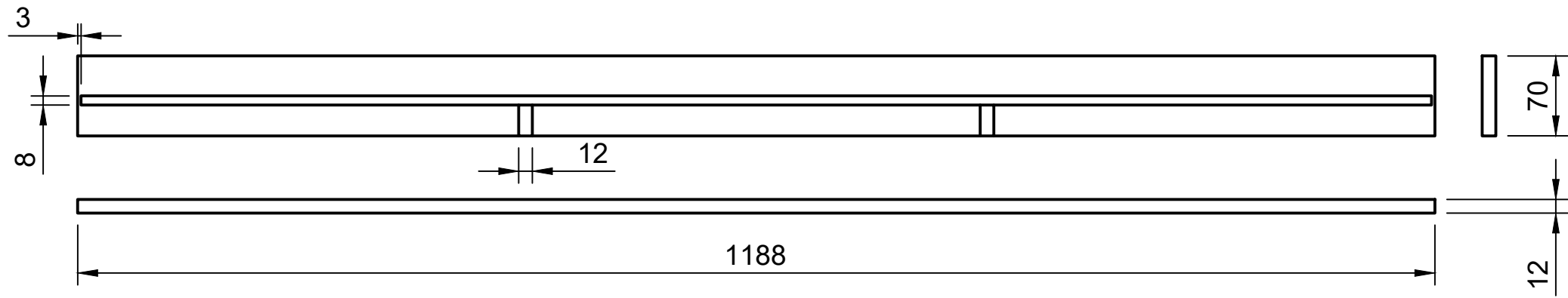
B (1:2)

A (1:2)

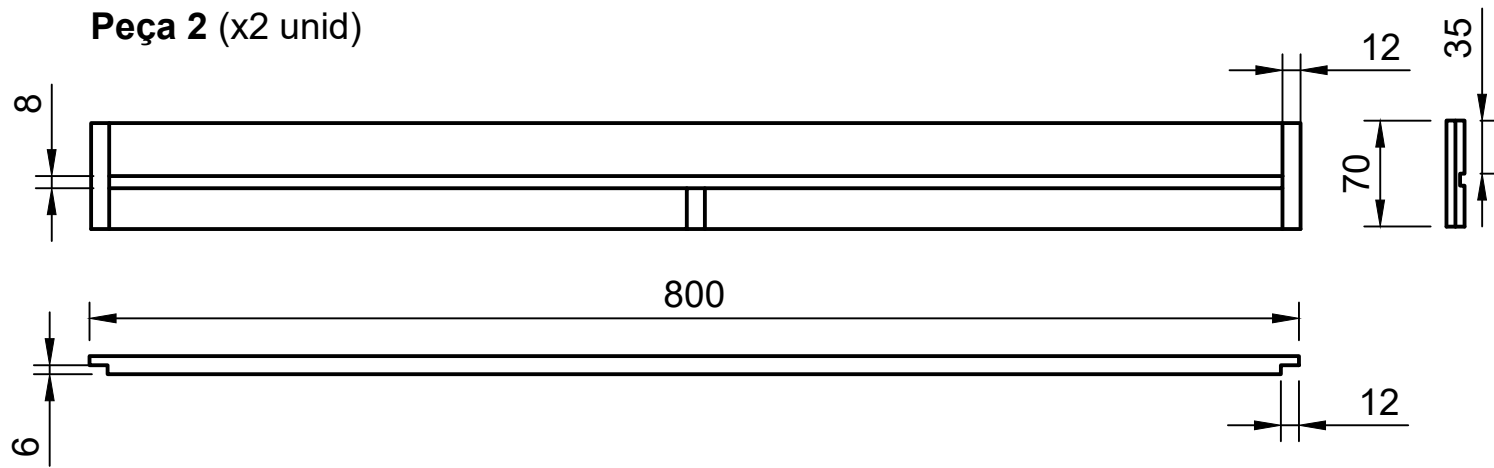


IPCB ESART Esart Project Factory Autor: Estrela Nunes Data: Março 2021	Nome: Painel MDF - Projeto ReciclARTE	Cliente: ASTA
	Conteúdo: Desenho de Conjunto Axonometria do painel	Unidades: mm
	Escala: 1/10 Desenho nº: 01 de 02	

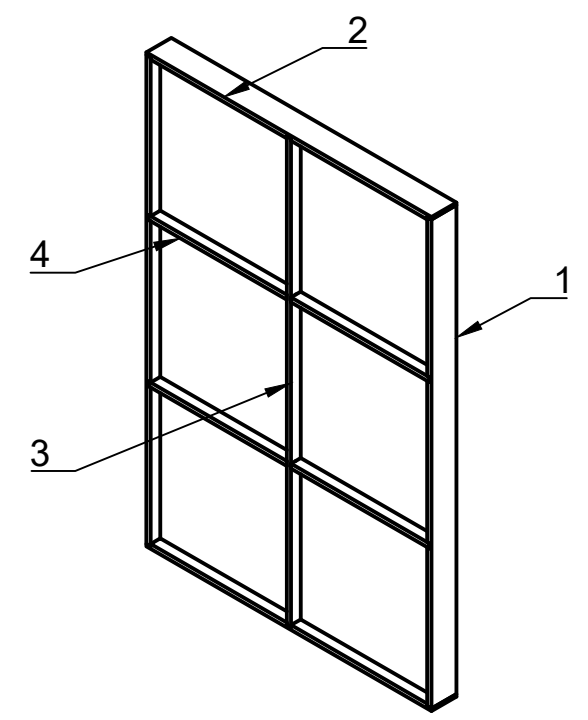
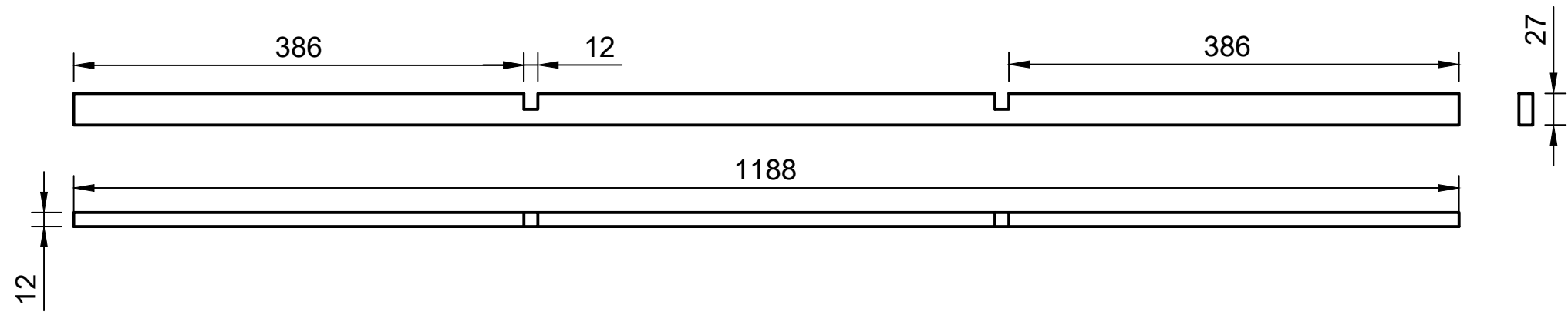
Peça 1 (x2 unid)



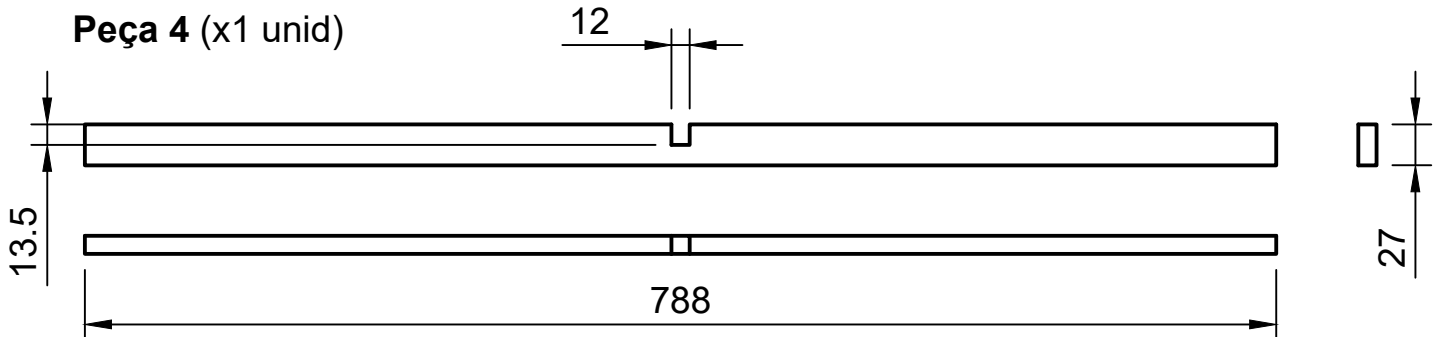
Peça 2 (x2 unid)



Peça 3 (x1 unid)



Peça 4 (x1 unid)



IPCB ESART Esart Project Factory	Nome: Painel MDF - Projeto ReciclARTE	Cliente: ASTA
Autor: Estrela Nunes	Conteúdo: Desenho de Peça a Peça Axonometria das peças	Unidades: mm
Data: Março 2021		Escala: 1/10 Desenho nº: 02 de 02