



**Politécnico  
Castelo Branco**

Escola Superior  
de Artes Aplicadas

## **Estágio na ESARTPROJECTFACTORY**

### **Relatório de Estágio**

Ângela Vieira Henriques

20190759

#### **Orientadores**

Professor Adjunto José Simão Gomes

Professor Adjunto Convidado Pedro Paulo Eugénio de Oliveira

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, realizada sob a orientação científica do Professor Adjunto Especialista José Simão Gomes e do Professor Adjunto Convidado Doutor Pedro Paulo Eugénio de Oliveira, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Julho 2025**



## **Composição do júri**

Presidente do júri

Doutor, Nelson Barata Antunes

Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Arguente

Doutora, Liliana Carraco Neves

Professora Adjunta Convidada da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Orientador

Especialista, José Simão Gomes

Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco



## Agradecimentos

Gostaria de expressar a minha mais sincera gratidão à Escola Superior de Artes Aplicadas e ao Instituto Politécnico de Castelo Branco, por todo o conhecimento transmitido ao longo da minha formação académica, proporcionando uma base sólida e essencial para o meu desenvolvimento profissional. Um agradecimento a todo o corpo docente com quem tive oportunidade de aprender ao longo destes anos. Em especial, ao professor orientador e supervisor de estágio, Professor José Simão, pela orientação constante, pela partilha de conhecimento e pela confiança depositada em mim durante o estágio. Ao orientador, Professor Pedro Oliveira, pelo acompanhamento, disponibilidade e paciência.

Agradeço profundamente à ESART PROJECT FACTORY, pela oportunidade de integrar a equipa, de aplicar e expandir os meus conhecimentos. A experiência proporcionada foi de extrema importância para o meu crescimento profissional. Um muito obrigada aos professores, monitores e colegas da equipa ESARTPROJECTFACTORY. Agradeço ao Professor Tiago Silva, Professor Ricardo Martinho, Professor Pedro Oliveira, Professor Raul Cunha, Professora Daniela Pedro, Monitor Carlos Elvas, Técnica Superior Estrela Nunes, pelo acolhimento, troca de experiências, pela disponibilidade e boa disposição.

Não poderia deixar de agradecer à minha família, pelo suporte incondicional, paciência e motivação ao longo de todo o meu percurso. Aos meus pais, Goreti e Carlos, pelo apoio e incentivo constantes, mesmo quando parecia que já não haviam mais forças, o vosso amor foi fundamental para que pudéssemos enfrentar os desafios e superar as dificuldades que encontrámos nos últimos tempos. Aos meus irmãos, Margarida e Tomás, por todo o carinho, paciência, palavras de encorajamento e por estarem sempre ao meu lado.

Aos meus amigos, agradeço a compreensão e o encorajamento, pois ajudaram-me a manter o foco e a perseverança.

Por fim, agradeço de um modo geral a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação e para a concretização deste objetivo, direta ou indiretamente. Cada experiência e ensinamento adquiridos ao longo deste percurso foram essenciais para o meu desenvolvimento, e levarei comigo tudo o que aprendi para a minha carreira profissional.

A todos, o meu mais sincero e profundo agradecimento!



## **Resumo**

O presente documento consiste no relatório de estágio realizado durante o segundo ano do Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário, da Escola Superior de Artes Aplicadas (ESART) do Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB), com o objetivo de obtenção de grau Mestre.

O estágio teve uma duração de dez meses (14/09/2023 a 12/07/2024) e decorreu no departamento ESART PROJECT FACTORY da ESART/IPCB.

Este possuiu como principal objetivo a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo da formação académica em contexto profissional, permitindo o desenvolvimento de competências técnicas e interpessoais.

Durante o período de estágio, foram desenvolvidas atividades maioritariamente relacionadas ao design de equipamento / mobiliário, incluindo o planeamento e execução de projetos, a utilização de software especializado, e participação em processos de fabrico analógico e digital.

A experiência proporcionou ainda uma aplicação prática dos conhecimentos teóricos, permitindo aprimorar habilidades técnicas e criativas. Contudo foram enfrentados desafios como a adaptação a novas metodologias e a gestão de prazos, estes superados através do trabalho em equipa e da orientação recebida.

O estágio revelou-se uma etapa fundamental para o crescimento profissional, fortalecendo a preparação para o mercado de trabalho e contribuindo para a consolidação de uma carreira no setor do design de mobiliário.

## **Palavras chave**

Estágio; Ensino de Design; Projeto de Design; Fabrico Analógico; Fabrico Assistido por Computador



## **Abstract**

The present document consists of the internship report carried out during the second year of the Master's in Interior and Furniture Design at the Escola Superior de Artes Aplicadas (ESART) of the Polytechnic Institute of Castelo Branco (IPCB), with the objective of obtaining a Master's degree.

The internship lasted ten months (14/09/2023 to 12/07/2024) and took place in the ESART PROJECT FACTORY department at ESART/IPCB.

Its main objective was to apply the knowledge acquired throughout the academic training in a professional context, allowing the development of both technical and interpersonal skills.

During the internship period, activities were primarily related to equipment and furniture design, including project planning and execution, the use of specialized software, and participation in both analog and digital manufacturing processes.

The experience also provided a practical application of theoretical knowledge, enabling the improvement of technical and creative skills. However, challenges such as adapting to new methodologies and managing deadlines were encountered, which were overcome through teamwork and guidance received.

The internship proved to be a fundamental step for professional growth, strengthening preparation for the job market and contributing to the consolidation of a career in the furniture design sector.

## **Keywords**

Internship; Design Education; Design Project; Analog Fabrication; Computer-Aided Manufacturing



# Índice Geral

Resumo .....	VII
Palavras chave.....	VII
Abstract .....	IX
Keywords .....	IX
Índice Geral.....	XI
Índice de figuras.....	XV
Índice de Infografias .....	XXI
Lista de tabelas .....	XXIII
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos .....	XXV
CAPÍTULO I – Introdução .....	1
1. Introdução .....	2
2. Justificação .....	4
3. Objetivos .....	5
3.1. Objetivos Gerais .....	5
3.2. Objetivos Específicos .....	5
CAPÍTULO II – Enquadramento Teórico.....	6
4. Conceito de Design .....	7
5. Ensino de Design .....	10
6. Projeto de Design.....	12
6.1. Interface no Design.....	12
6.2. Complexo de Função.....	13
6.3. Metodologias de Projeto .....	15
6.4. Fabrico Analógico em Projeto.....	17
6.5. Fabrico Digital em Projeto.....	19
6.5.1. Tipos de Máquinas-ferramentas CNC.....	22
6.5.2. Tecnologia Digital Subtrativa – Fresadora CNC.....	23
6.5.3. Tecnologia Digital Subtrativa – Corte Laser .....	27
6.5.4. Tecnologia Digital Aditiva – Impressão 3D.....	30
CAPÍTULO III – ESARTPROJECTFACTORY .....	34

7. Apresentação .....	35
7.1. Instituto Politécnico de Castelo Branco.....	37
7.2. Escola Superior de Artes Aplicadas .....	39
7.3. ESARTPROJECTFACTORY .....	40
7.3.1. Instalações e Equipamentos .....	41
7.3.2. Colaboradores e Utilizadores .....	44
CAPÍTULO IV – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO .....	45
8. Síntese das principais atividades desenvolvidas .....	46
9. Colaboração no Ensino .....	51
9.1. Unidade Curricular de MOPAD I .....	51
9.1.1. Peça em MDF .....	51
9.2. Unidade Curricular de DME I .....	52
9.2.1. Utensílio em madeira para fins domésticos.....	53
9.3. Unidade Curricular de PDM I .....	54
9.3.1. DesignESART .....	54
9.4. Unidade Curricular de MOPAD II .....	56
9.4.1. Tecelagem de uma peça de tecido e construção do tear .....	56
9.4.1.1. Corte de navetes em fresadora CNC .....	58
9.4.2. Objeto Laminado de Madeira Moldado.....	60
9.5. Unidade Curricular de DME II .....	61
9.5.1. Suporte para <i>Flyers</i> .....	62
9.5.2. Móvel Português .....	63
9.6. Unidade Curricular de LP II.....	64
9.6.1. Paisagens Sonoras .....	64
9.7. Unidade Curricular de PDM II .....	67
9.7.1. Cadeira de Repouso e de Apoio a Atividades para Sêniores.....	67
10. Gestão e Dinamização de Conteúdos nas Redes Sociais .....	70
10.1. Publicações.....	71
11. Colaboração em Eventos .....	74
11.1. Exposição do Dia Internacional do Design – “Inteligência Artificial no Projeto de Design” .....	74
11.2. Exposição Alunos   Design de Interiores e Equipamento.....	75

12.	Colaboração em Projetos.....	77
12.1.	Troféus e Cenário DOComentar .....	77
12.2.	Puzzle “A Transformação começa no Coração” - ERID.....	78
13.	Colaboração em Tarefas de Organização .....	80
13.1.	Guia de Desenho para o corte da navete em fresadora CNC .....	80
13.2.	Formulário e Excel para Envio de Ficheiros Alunos.....	81
14.	Projeto Realizado em Estágio.....	83
14.1.	Pesquisa e Estudos .....	83
14.2.	Fabrico.....	88
14.3.	EIMAD .....	90
15.	Fatores Críticos de Sucesso e Insucesso .....	91
16.	Conclusão .....	92
	Referências Bibliográficas.....	93
	Bibliografia .....	96
	Parecer de Estágio.....	98
	Apêndices .....	100



## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> - Organização de ensino Bauhaus (Cristiano, R., 2019) .....	10
<b>Figura 2</b> - Modelo de estudos da Escola de Ulm. Fonte: Design Addict (2021) .....	11
<b>Figura 3</b> - Técnicas e Manipulação de materiais no fabrico analógico; a) cerâmica (Características, 2021); b) carpintaria (INNERE, 2018); c) tecelagem (Saber Fazer, 2023) .....	17
<b>Figura 4</b> - Fresadora NC de John Parsons (Ye, 2023) .....	19
<b>Figura 5</b> - Integração dos sistemas CAD e CAM numa base de dados.....	20
<b>Figura 6</b> - Ciclo de trabalho de uma fábrica com tecnologia CNC. Fonte: Autora, 2024, com base no esquema original (Filson et al., 2018, p. 30). .....	21
<b>Figura 7</b> - Fresadora CNC de 3 eixos (X, Y e Z) da ESARTPROJECTFACTORY. Fonte: Autora, 2024.....	24
<b>Figura 8</b> - Diferença entre as operações realizadas com uma broca e fresa. Fonte: Brasília Fab Lab (2017).....	24
<b>Figura 9</b> - Operações possíveis a realizar com fresadora CNC. Fonte: Autora, 2024, com base no esquema original (Ford, 2016, p.116) .....	26
<b>Figura 10</b> - CNC de corte a laser CO2 (Gweike cnc, 2024).....	27
<b>Figura 11</b> - CNC de corte a laser de fibra (Weld Vision, 2024).....	28
<b>Figura 12</b> - Operações realizadas com máquina de corte a laser (Monteiro, 2023) .....	28
<b>Figura 13</b> - Identificação de cores de layers para corte a laser (Pedro, 2023)	29
<b>Figura 14</b> - Interface de software RDWorks®.....	30
<b>Figura 15</b> - Ilustração do funcionamento da aplicação por camadas (Prusa & Bach, 2019, p.11) .....	31
<b>Figura 16</b> - Impressora 3D FDM/FFF Cartesiana (Prusa & Bach, 2019, p.12)	31
<b>Figura 17</b> - Impressora 3D FDM/FFF Delta (Prusa & Bach, 2019, p.12) .....	31
<b>Figura 18</b> - Impressora 3D FDM/FFF Polar (Prusa & Bach, 2019, p.13) .....	32
<b>Figura 19</b> - Impressora 3D SLA, 1 – plataforma de impressão; 2 – barra trapezoidal; 3 – Eixo Z; 4 – tanque de resina; 5 – resina líquida foto polimérica; 6 – stepper motor; 7 – objeto impresso (Prusa & Bach, 2019, p.16) .....	32
<b>Figura 20</b> - Impressora 3D SLS, 1 - laser; 2 – sistema de scan; 3 – contentor do pó; 4 – cilindro; 5 – mecanismo de carga de pó; 6 – cama de pó; 7 – objeto impresso; 8 – plataforma monitorizada (Prusa & Bach, 2019, p.20) .....	33

<b>Figura 21</b> - Cidade de Castelo Branco. (Center of Portugal, s.d.).....	35
<b>Figura 22</b> - Mapa Territorial do Município de Castelo Branco. Câmara Municipal de Castelo Branco (2023c).....	35
<b>Figura 23</b> - Brasão da cidade de Castelo Branco. CMCB (2023b). ....	35
<b>Figura 24</b> - Paço Episcopal e o seu Jardim (CMCB, 2024d). ....	36
<b>Figura 25</b> - Castelo de Castelo Branco. (CMCB, 2024d). ....	36
<b>Figura 26</b> - Bordado de Castelo Branco. (CMCB, 2024a).....	37
<b>Figura 27</b> - Imagem Gráfica da Cidade de Castelo Branco. (CMCB, 2024a). 37	
<b>Figura 28</b> - Instituto Politécnico de Castelo Branco; Escola Superior Agrária; Escola Superior de Educação (Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2024c). . 37	
<b>Figura 29</b> - Escola Superior de Gestão; Escola Superior de Tecnologia; Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias; Escola Superior de Artes Aplicadas (IPCB, 2024c). ....	38
<b>Figura 30</b> - Logótipo ESART PROJECT FACTORY (ESARTPROJECTFACTORY, 2022) .....	40
<b>Figura 31</b> - Gabinete de trabalho dos colaboradores. Fotografia da Autora, 2024 .....	41
<b>Figura 32</b> - Sala de aula D1, Bloco D – EST. Fotografia da Autora, 2024 .....	41
<b>Figura 33</b> - Sala de aula D4, Bloco D – EST. Fotografia da Autora, 2024 .....	41
<b>Figura 34</b> - Oficina de madeiras, piso superior. Fotografia da Autora, 2024... 42	
<b>Figura 35</b> - Oficina de madeiras, piso inferior. Fotografia da Autora, 2024..... 42	
<b>Figura 36</b> - Oficina de metais, Bloco B. Fotografia da Autora, 2024 .....	43
<b>Figura 37</b> - Laboratório Fresadora CNC. Fotografia da Autora, 2024 .....	43
<b>Figura 38</b> - Laboratório de Corte a laser. Fotografia da Autora, 2024 .....	43
<b>Figura 39</b> - Laboratório de Prototipagem Rápida (Impressão 3D). Fotografia da Autora, 2024 .....	44
<b>Figura 40</b> - Laboratório de Cerâmica. Fotografia da Autora, 2024 .....	44
<b>Figura 41</b> - Explicação das ferramentas e máquinas existentes na oficina. Fotografia da Autora, 2023.....	52
<b>Figura 42</b> - Orientação dos alunos na utilização da serra de recortes e da fresadora. Fotografia da Autora, 2023.....	52
<b>Figura 43</b> - Produção e montagem dos pratos de apoio para o torno. Fotografia da Autora, 2023 .....	53
<b>Figura 44</b> – Colocação do prato de metal no torno. Verificação do formato da peça através de um molde. Fotografia da Autora, 2023.....	53

<b>Figura 45</b> - Recorte em serra de fita. Fotografia da autora, 2023.....	54
<b>Figura 46</b> – Fresagem com fresa <i>ball</i> . Fotografia da autora, 2023.....	54
<b>Figura 47</b> - Acompanhamento e preparação da maquinação dos projetos. Fotografia da autora, 2023. ....	55
<b>Figura 48</b> - Maquinação das maquetas à escala 1:1, em poliestireno. Fotografia da Autora, 2023.....	55
<b>Figura 49</b> - Maquinação do protótipo final à escala 1:1. Fotografia da autora, 2023 .....	56
<b>Figura 50</b> - Protótipo final de uma aluna do primeiro ano de mestrado. Fotografia de aluna mestrado, 2024.....	56
<b>Figura 51</b> - Desenho técnico das peças que compõem o tear. Fonte: Docentes da UC, 2022 .....	57
<b>Figura 52</b> - Corte das tiras de contraplacado na esquadrejadora. Fotografia de Carlos Elvas, 2024 .....	57
<b>Figura 53</b> - Picagem das furações. Fotografia da autora, 2024.....	57
<b>Figura 54</b> - Furação das régulas no engenho de furar com broca de 2mm. Fotografia da autora, 2024 .....	57
<b>Figura 55</b> - Preparação e verificação do ficheiro de corte .dxf, em Autodesk Autocad®. Fotografia da Autora, 2024 .....	58
<b>Figura 56</b> - Configuração dos parâmetros do material. Fotografia da autora, 2024 .....	59
<b>Figura 57</b> - Posicionamento do desenho na placa. Fotografia da autora, 2024 .....	59
<b>Figura 58</b> – Atribuição das ferramentas aos layers de corte, e configuração das mesmas. Fotografia da Autora, 2024. ....	59
<b>Figura 59</b> - Maquinação das navetes em placa de MDF laminado a branco, de 3mm. Fotografia da Autora, 2024.....	60
<b>Figura 60</b> - Distribuição em chapa dos perfis para molde em cartolina brístol de 1mm. Fonte: Autora, 2024.....	60
<b>Figura 61</b> – Corte a laser de perfis. Fotografias da Autora, 2024.....	61
<b>Figura 62</b> – Corte do molde em fio quente; Utilização do esmeril para dar acabamento ás pontas do varão roscado; processo de moldagem. Fotografias da Autora, 2024.....	61
<b>Figura 63</b> - Ficheiro para corte da autoria de discente do 2ºano LDIE. ....	62
<b>Figura 64</b> - Proвете de testes, em acrílico, e corte de maquetas à escala real, em cartão canelado. Fotografias da Autora, 2024.....	62

<b>Figura 65</b> - Gravação / corte laser de protótipos em acrílico. Fotografias da Autora, 2024 .....	63
<b>Figura 66</b> - Corte e marcação laser de modelos do “Móvel Português”. Fotografias da Autora, 2024 .....	63
<b>Figura 67</b> - Ficheiro para corte laser da maquete do painel do tipo A de autoria de discente 1º ano MDIM. ....	65
<b>Figura 68</b> - Corte laser de maquete à escala 1:5 em cartolina dos painéis tipo A. Fotografias da Autora, 2024.....	65
<b>Figura 69</b> - Ficheiro para corte laser da maquete do painel do tipo C de autoria de discente do 1º ano MDIM. ....	65
<b>Figura 70</b> - Corte a laser dos modelos à escala dos painéis, tipo A e C. Fotografias da Autora, 2024 .....	66
<b>Figura 71</b> – Residência Artística, Modelos à escala 1:2, Tipo A e C. Fotografias da Autora, 2024 .....	66
<b>Figura 72</b> - Corte a laser e colagem dos protótipos tipo A e C. Fotografias da Autora, 2024.....	66
<b>Figura 73</b> - Residência Artística no FabLab do Fundão. Fotografia da autoria do FabLab, 2024 .....	67
<b>Figura 74</b> - Corte laser de modelos à escala do material. Fotografias da Autora, 2024. ....	68
<b>Figura 75</b> - Setup Sheet de maquinação de maquinação de autoria de discentes de 1º ano MDIM.....	68
<b>Figura 76</b> - Fresagem de maquetes à escala do material. Fotografias da Autora, 2024. ....	68
<b>Figura 77</b> - Fresagem de protótipos à escala real. Fotografias da Autora, 2024. ....	69
<b>Figura 78</b> - Montagem do protótipo à escala real. Fotografias da Autora, 2024. ....	69
<b>Figura 79</b> - Dados do setor de atividade da rede social Instagram. Fonte: Muniz (2024). ....	72
<b>Figura 80</b> - Conteúdos agendados na plataforma Instagram. Fonte: Autora, 2024 .....	73
<b>Figura 81</b> - Exposição do Dia Internacional do Design - "Inteligência Artificial no Projeto de Design". Fotografia da Autora, 2024 .....	74
<b>Figura 82</b> - Montagem de exposição. Fotografias da Autora, 2024. ....	75
<b>Figura 83</b> - Publicação de Divulgação de autoria de Tiago Milheiro da Silva .	75

<b>Figura 84</b> – Inauguração de exposição. Fotografias da Autora, 2024 .....	76
<b>Figura 85</b> - Abertura do evento DOComentar. Fotografia da autoria do IPCB.77	
<b>Figura 86</b> - Dobragem e colocação dos troféus na embalagem. Fotografias da Autora, 2024.....	78
<b>Figura 87</b> - Pormenor da gravação feita no troféu. Fotografias da Autora, 2024 .....	78
<b>Figura 88</b> - Produção do puzzle em MDF de 8mm. Fotografia da Autora, 2024. ....	79
<b>Figura 89</b> - Produção do puzzle em MDF de 4mm. Fotografias da Autora, 2024. ....	79
<b>Figura 90</b> - Esquema explicativo de preparação para corte em CNC, utilizando o Autodesk AutoCAD®. Fonte: Docentes MOPAD II.....	80
<b>Figura 91</b> - Guia de Desenho para o corte da navete em fresadora CNC. Fonte: Autora, 2024.....	81
<b>Figura 92</b> - Início do formulário de envio de ficheiros para produção digital. Fonte: Autora, 2024.....	81
<b>Figura 93</b> - Seleção da tecnologia a utilizar. Fonte: Autora, 2024 .....	82
<b>Figura 94</b> - Esboços realizados para estudo de encaixes e fixação do painel à parede. Fonte: Autora, 2023.....	84
<b>Figura 95</b> - Primeira modelação das peças para teste de protótipo. 1 – Base em Poliestireno, 30 mm; 2 – Peça Encaixe Painel, 8 mm; 3 – Cunha Fixação Painel, 12 mm; 4 – Cunha Fixação Parede, 12 mm. Fonte: Autora, 2024 .....	84
<b>Figura 96</b> - Simulação do encaixe das ferragens em Autodesk Fusion 360®. Fonte: Autora, 2024.....	85
<b>Figura 97</b> - Encaixe do parafuso de cabeça sextavada, M6 x 20mm, na porca de pregar M6. Fonte: Autora, 2024 .....	85
<b>Figura 98</b> - Setup da base para encaixe das peças no painel, em poliestireno. Fonte: Autora, 2023.....	85
<b>Figura 99</b> - Setup da peça de encaixe no painel, em MDF de 8 mm. Fonte: Autora, 2023.....	86
<b>Figura 100</b> - Setup das cunhas de fixação ao painel e à parede, em MDF de 12 mm. Fonte: Autora, 2023.....	86
<b>Figura 101</b> - Maquinação da base para os encaixes, em poliestireno. Fonte: Autora, 2023.....	86
<b>Figura 102</b> - Maquinação do rebaixo da peça de encaixe no painel, em MDF de 8 mm. Fonte: Autora, 2023.....	87

<b>Figura 103</b> - Processo de estudo dos encaixes na maquete de painel. Fonte: Autora, 2023 .....	87
<b>Figura 104</b> - Primeiro desenho técnico, em Autodesk Fusion 360®. Fonte: Autora, 2023 .....	87
<b>Figura 105</b> - Axonometria explodida do sistema de fixação e pormenor do rebaixo a realizar no aglomerado de cortiça. Fonte: Autora, 2024. ....	88
<b>Figura 106</b> - Maquinação das peças de encaixe ao painel. Fotografias da Autora, 2024 .....	88
<b>Figura 107</b> - Pormenor do funcionamento da fixação à parede. Fonte: Autora, 2024 .....	89
<b>Figura 108</b> - Desenho de Conjunto. Fonte: Autora, 2024 .....	89
<b>Figura 109</b> - Desenho de Produção. Fonte: Autora, 2024 <b>Erro! Marcador não definido.</b>	
<b>Figura 110</b> - 1º Dia do EIMAD e apresentação do projeto "Paisagens Sonoras". Fotografias da Autora, 2024 .....	90

## Índice de Infografias

<b>Infografia 1</b> - Estrutura do Relatório de Estágio. Fonte: Autora,2024 .....	3
<b>Infografia 2</b> - Principais Atividades do Estágio. Fonte: Autora, 2024 .....	3
<b>Infografia 3</b> - Ciclo Interativo do Design Centrado no Ser Humano. Fonte: Autora com base no diagrama apresentado no original (Norman, 2013, p.222).....	8
<b>Infografia 4</b> - Diagrama ontológico do design de Gui Bonsiepe. Fonte: Autora, 2024, com base no diagrama original (Bonsiepe, 1999, p.18). .....	13
<b>Infografia 5</b> - Complexo da função. Fonte: Autora, 2024, com base no diagrama original (Papanek, 1971, p. 26). .....	14
<b>Infografia 6</b> – Método Projetual. Fonte: Autora, 2024, com base no diagrama original (Munari, 1981, pp. 38-66) .....	15
<b>Infografia 7</b> - Design Centrado no Usuário. Fonte: Autora, 2024, com base no diagrama original (Norman, 2013, pp.222).....	16
<b>Infografia 8</b> - Calendário de Publicações dos primeiros 6 meses do ano de 2024. Fonte: Autora, 2024.....	72



## Lista de tabelas

<b>Tabela 1</b> - Características entre máquinas CNC subtrativas e máquinas CNC aditivas. Fonte: Autora, 2024.....	23
<b>Tabela 2</b> - Fresas mais comuns para Fresadora CNC. Fonte: Autora,2024 ...	25
<b>Tabela 3</b> - Parâmetros que influenciam o processo de corte. Fonte: Autora, 2024, com base na informação Trumpf (2020).....	28
<b>Tabela 4</b> - Oferta Formativa da Escola Superior de Artes Aplicadas. Fonte: Autora com base em IPCB (2024f).....	39
<b>Tabela 5</b> - Equipa ESARTPROJECFACTORY. Fonte: Autora, 2024.....	44
<b>Tabela 6</b> - Principais atividades desenvolvidas durante o estágio. Fonte: Autora, 2024 .....	46
<b>Tabela 7</b> - Descrição de redes sociais. Fonte: Autora, 2024. ....	71



## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

**2D** – Bidimensional

**3D** – Tridimensional

**CAD** – Computer Aided Design (Design Assistido por Computador)

**CAM** – Computer Aided Manufacturing (Manufatura Assistida por Computador)

**CNC** – Computerized Numerical Control (Controlo Numérico Computadorizado)

**DM** – Design de Mobiliário

**DME** – Design de Mobiliário e Equipamento

**DIE** – Design de Interiores e Equipamento

**DIM** – Design de Interiores e Mobiliário

**ESACB** – Escola Superior Agrária

**ESALD** – Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias

**ESART** – Escola Superior de Artes Aplicadas

**ESGIN** – Escola Superior de Gestão de Idanha-a-Nova

**ESTCB** – Escola Superior de Tecnologias

**ESTIG** - Escola Superior de Tecnologia e Gestão

**IPCB** – Instituto Politécnico de Castelo Branco

**L** – Licenciatura

**LDIE** – Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento

**LP** – Laboratório de Produção

**M** – Mestrado

**MDIM** – Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário

**MOPAD** – Materiais e Oficina de Produção Aplicados ao Design

**PDM** – Projeto de Design de Mobiliário

**TDMP** – Tecnologias Digitais de Modelação e Produção

**UC** – Unidade Curricular



## **CAPÍTULO I – Introdução**

# 1. Introdução

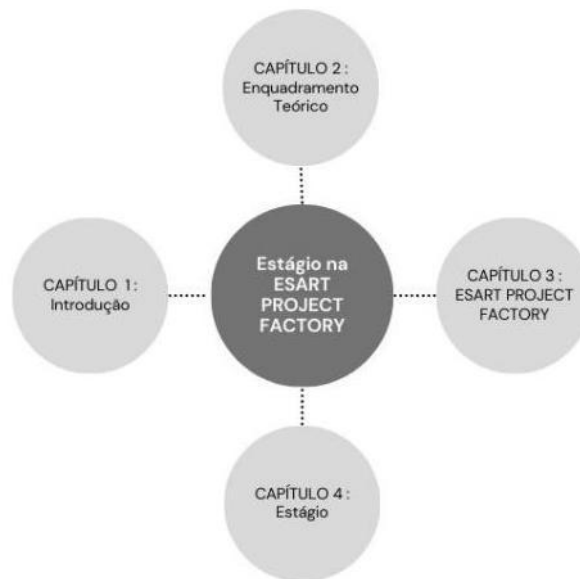
O presente documento consiste no relatório de estágio realizado durante o segundo ano do Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário (MDIM), da Escola Superior de Artes Aplicadas (ESART) do Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB), com o objetivo de obter o grau de Mestre.

O estágio teve uma duração de dez meses, tendo começado a 14 de setembro de 2023 e terminado a 12 de julho de 2024. Decorreu no departamento ESART PROJECT FACTORY da ESART.

A ESART PROJECT FACTORY encontra-se localizada nas Oficinas da ESART. Que por sua vez, estão situadas no bloco D da Escola Superior de Tecnologia, pertencente ao mesmo Instituto. Esta visa apoiar a conceção e a execução de projetos de design e eventos, quer sejam estes no âmbito dos cursos da comunidade da ESART/IPCB, com destaque a Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento e o Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário, bem como de entidades da região com quem a comunidade IPCB tem parcerias.

Durante este período, as atividades desenvolvidas foram maioritariamente relacionadas com o design de equipamento e mobiliário. Isso incluiu o planeamento e execução de projetos, a utilização de softwares especializados e a participação em processos de fabrico analógico e digital. Além da aplicação prática de conhecimentos teóricos, o estágio proporcionou o desenvolvimento de competências técnicas e interpessoais, bem como a colaboração no ensino de diversas unidades curriculares, a gestão de conteúdos para redes sociais, o apoio na organização de eventos e projetos externos, e o desenvolvimento de um projeto de investigação no âmbito do estágio.

Ao longo deste relatório, serão explorados quatro capítulos, observar Infografia 1. O primeiro capítulo consiste num contexto introdutório, com justificação e objetivos a atingir durante o estágio. O segundo aborda o enquadramento teórico de temáticas exploradas durante o decorrer do estágio, o terceiro capítulo é referente à apresentação do local de estágio, e por fim, o quarto e último capítulo é dedicado ao próprio estágio, onde são descritas as atividades desenvolvidas durante o mesmo.



**Infografia 1** - Estrutura do Relatório de Estágio. Fonte: Autora, 2024

Para um melhor entendimento do último capítulo, foi feita a divisão das atividades por seis categorias, como está explícito na Infografia 2. Estas categorias incluem a colaboração no ensino, a gestão e dinamização de conteúdos para as redes sociais, a colaboração em eventos, a colaboração em projetos, a colaboração em tarefas de organização interna, e o desenvolvimento de projetos. Esta organização visa facilitar a compreensão das múltiplas vertentes do estágio e a diversidade de experiências adquiridas.



**Infografia 2** - Principais Atividades do Estágio. Fonte: Autora, 2024

## 2. Justificação

A escolha da realização de um estágio curricular resultou da necessidade de concluir uma etapa académica para a obtenção do grau de Mestre, permitindo aplicar competências teóricas em situações reais e a aquisição de competências profissionais.

A ESARTPROJECTFACTORY foi escolhida pela sua reconhecida excelência na formação e ensino, mantendo uma metodologia inovadora e colaborativa. Esta abordagem possibilita a aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o mestrado dentro de um ambiente de aprendizagem contínua e enriquecedora. Esta oferece a oportunidade de participar em investigações e projetos de Design ao lado de profissionais experientes, para além de permitir o envolvimento em práticas de fabrico analógico e assistido por computador, aperfeiçoando competências técnicas essenciais para uma carreira dentro do Design de Equipamento e Mobiliário.

A dinâmica interdisciplinar e o interesse da ESARTPROJECTFACTORY em diversos projetos inovadores criam um ambiente estimulante, facilitando a transição do contexto académico para o profissional. Tendo um forte compromisso com a comunidade e participa na organização de eventos culturais, bem como exposições e *workshops*, enriquecendo a experiência profissional e fortalecendo o *Networking* e a interação com outros profissionais e o público em geral.

Em suma, a escolha do estágio na ESARTPROJECTFACTORY é justificada pela combinação de um ambiente de trabalho altamente qualificado, oportunidades de desenvolvimento profissional e a possibilidade de contribuir para a comunidade e para o setor do Design. Esta experiência é vista como um passo fundamental para alcançar objetivos académicos e profissionais, oferecendo uma base sólida para uma carreira bem-sucedida neste ramo.

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivos Gerais**

Os objetivos gerais deste estágio consistem em aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do percurso académico em prática, visando a consolidação e a expansão das competências teóricas e práticas, através de novas experiências tanto de trabalho em equipa como de forma autónoma.

Pretende-se ainda aperfeiçoar competências profissionais através de participação em projetos, colaboração com os restantes membros da equipa e a realização de atividades práticas em ambiente de trabalho, facilitando assim a transição do contexto académico para o profissional, proporcionando uma compreensão das possíveis dinâmicas que se encontram no mercado de trabalho.

### **3.2. Objetivos Específicos**

No seguimento dos objetivos gerais referidos, são apresentados como objetivos específicos os seguintes:

- Adquirir e aprofundar conhecimentos teóricos e práticos na área do design, mais especificamente na área do design de equipamento e mobiliário, através do trabalho feito em diferentes fases projetuais;
- Aprofundar competências práticas da área de formação, em design de interiores e mobiliário, tais como desenho, desenho técnico, modelação 3D, produção e prototipagem;
- Aprofundar e adquirir conhecimentos de produção através de fabricação analógica e digital;
- Aprofundar e adquirir conhecimentos sobre os materiais e equipamentos utilizados em oficina;
- Colaborar nas Unidades Curriculares que interagem com o departamento;
- Compreender a metodologia de trabalho utilizada pela entidade de estágio;
- Desenvolver uma abordagem multidisciplinar e colaborativa em processos de design;
- Desenvolver investigação e participar em projetos que beneficiem o conhecimento individual e da instituição;
- Desenvolver o sentido crítico de trabalho e investigação;
- Dinamização e gestão de conteúdos para as redes sociais ligadas à entidade de estágio;

## **CAPÍTULO II – Enquadramento Teórico**

## 4. Conceito de Design

O conceito de design é amplamente abordado na literatura, refletindo a sua evolução ao longo do tempo e a incorporação de diversas perspectivas e abordagens. A diversidade de descrições e definições deste conceito é validada pelo pluralismo, que reconhece e respeita a existência de várias perspectivas, contribuindo assim para uma sociedade mais inclusiva.

Tentar definir o termo *Design* de forma única e definitiva torna-se impossível devido à sua história complexa e aos debates contínuos sobre a sua natureza. O seu significado pode variar entre culturas, acabando por refletir as suas particularidades e preconceitos. Tendo a sua origem na palavra vinda do latim *designare*, que significa “definir, descrever ou demarcar”, o termo design evoluiu de uma descrição ampla de várias atividades humanas para uma prática profissional específica, (Erlhoff & Marshall, 2008, p. 104).

Os termos "design, máquina, tecnologia e arte" estão interligados entre si partilhando uma visão existencial comum. No entanto, esta ligação foi negada durante séculos, especialmente desde o Renascimento. A burguesia separou claramente o mundo das artes do mundo da técnica e das máquinas, dividindo a cultura em dois ramos mutuamente exclusivos: o científico, quantificável e consistente, e o artístico, qualitativo e flexível. Esta divisão tornou-se injustificável no final do século XIX, fazendo com que o termo Design surgisse como uma ponte entre estes dois ramos, expressando uma interligação entre arte e técnica. Flusser (2013) defende ainda que atualmente, na era contemporânea, o design tem de representar o ponto onde arte e técnica se unem, promovendo uma nova forma de cultura.

Contudo, apesar de muitos tentarem definir o conceito de design, outros defendem que em vez de haver uma preocupação com a sua definição, se deveriam preocupar com os objetivos que este deve atender, tendo em conta as necessidades do utilizador.

Como refere Bürdek (2006, p. 16) que afirma, que em vez de se tentar encontrar uma definição fixa para o design, deveriam ser nomeados alguns objetivos ao qual este devesse atender, tais como: visualizar progressos tecnológicos; priorizar a utilização e o fácil manuseamento do produto; tornar claro o contexto da produção, consumo e reutilização; e promover serviços e sua comunicação, evitando, quando necessário, produtos sem sentido. Esta abordagem prática enfatiza a funcionalidade e a clareza no design, abordando diretamente as necessidades do utilizador.

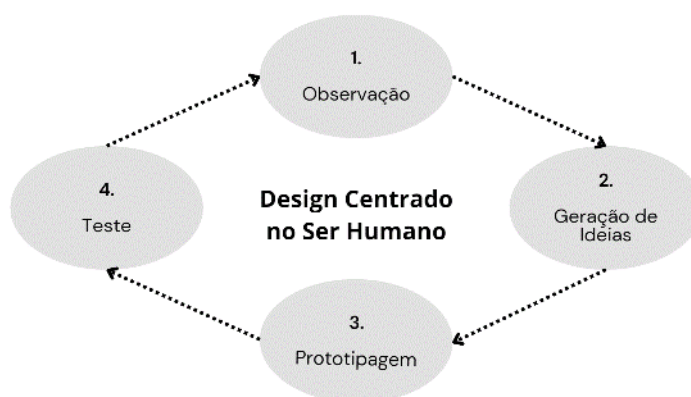
Complementando esta visão, Victor Papanek (1971), em "Design for the Real World", argumenta que o design deve ser socialmente responsável, abordando questões éticas e ambientais. Para este, o design não se trata apenas sobre

estética ou funcionalidade, mas também sobre a responsabilidade social e ambiental do designer. Afirmado que todos os seres humanos são designers, pois o design é essencial em todas as atividades humanas, dando o exemplo do processo simples de planejar/organizar ações para alcançar um objetivo desejado. Tentar separar o design da vida quotidiana é contraproducente, pois este é fundamental para a existência humana.

Destacando a natureza desafiadora do design ao lidar com problemas complexos e multifacetados. Buchanan (1992, p. 5) afirma que não existe uma definição para o significado de design, nem áreas como o design industrial ou gráfico conseguem abranger adequadamente a diversidade de ideias e métodos reunidos sobre este título. A ampla gama de pesquisas documentadas em conferências, artigos de revistas e livros sugere que o design continua a expandir os seus significados e conexões, revelando dimensões inesperadas tanto na prática quanto na compreensão.

Devendo os designers ser treinados para descobrir o verdadeiro problema. Nunca começar por o resolver, mas sim entender as razões que originam o mesmo. Como resultado, em vez de arranjam logo uma solução, divergem e estudam as pessoas e aquilo que estas tentam conquistar, gerando ideias atrás de ideias. Onde o design vai além da estética visual, envolvendo a criação de produtos e sistemas que sejam intuitivos, eficazes e centrados no utilizador. Esta perspetiva coloca o utilizador no centro do processo de design, assegurando que as soluções criadas atendam às suas necessidades e expectativas (Norman, 2013, p.218).

O design centrado no ser humano é o processo que serve para garantir que as necessidades dos utilizadores sejam satisfeitas, fazendo com que o produto resultante seja inteligível e funcional. O design em geral precisa de satisfazer um grande número de requisitos, sejam eles: restrições/preocupações, a forma e configuração, o custo e eficiência, fiabilidade, clareza e funcionalidade, a aparência, o orgulho na posse e a alegria no seu uso. Este tipo de processo encontra-se dividido em quatro fases: observação; geração de ideias; prototipagem e testes, ver Infografia 3.



**Infografia 3** - Ciclo Interativo do Design Centrado no Ser Humano. Fonte: Autora com base no diagrama apresentado no original (Norman, 2013, p.222).

A Observação é a primeira fase deste processo, onde é feita uma pesquisa inicial para descobrir a natureza do problema. É feita uma análise do potencial utilizador, onde são observadas as suas diversas atividades, onde é feita uma compreensão dos seus interesses, motivos e quais as suas verdadeiras necessidades. Numa segunda fase, Geração de Ideias, é utilizada a informação coletada anteriormente, e é feita uma reunião de *brainstorming* para gerar ideias inovadoras para os problemas identificados. Na fase, Prototipagem, tal como o nome indica é construído um protótipo rápido ou *mockup* de cada potencial solução. Podendo numa fase inicial recorrer-se a esboços, maquetes em cartão, entre outros. Na fase de Testes, é formado um grupo de pessoas que mais facilmente se aproximam do perfil do utilizador, fazendo-os testar os protótipos, e se necessário é repetido todo o processo até o problema estar resolvido.

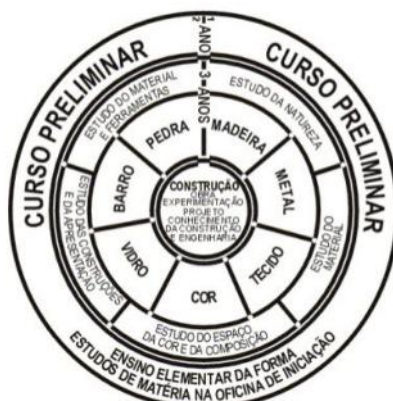
Em suma, são oferecidas diversas perspetivas distintas sobre o design, destacando a sua abrangência, podendo ir desde a sua funcionalidade até questões éticas e sociais. As variedades de abordagens sublinham a riqueza e a complexidade inerentes ao campo do design, demonstrando como este se expande e é capaz de se adaptar para abordar uma vasta série de desafios. Fazendo com que o design não seja apenas técnico, mas também fazer com que este seja visto como uma prática enraizada na interação humana e na responsabilidade social.

## 5. Ensino de Design

Segundo Erlhoff & Marshall (2008), os primeiros vestígios do ensino de design, apareceram muito antes da Revolução Industrial. Surgindo com Leonardo da Vinci, que fundou a primeira academia dedicada ao design. Porém nesse período, o conceito de design encontrava-se indiretamente ligado tanto a criações artísticas como na construção de objetos e espaços.

Contudo só em 1919 é que foi reconhecida a primeira escola de design, a Escola Oficial da Bauhaus em Weimar, tendo como principal responsável Walter Gropius. Revolucionando o ensino das artes aplicadas e do design ao integrar diferentes disciplinas artísticas com a produção industrial. Gropius procurou criar a barreira entre a arte e a técnica, tendo como lema “A técnica não precisa da arte, mas a arte precisa em grande medida da técnica” (Bürdek, 2002, p.28).

A Bauhaus oferecia um currículo combinava o ensino teórico e prático, incluindo diversas oficinas tais como marcenaria, metalúrgica, cerâmica, entre outras como é possível visualizar na Figura 1. Cada uma das oficinas era lecionada por um artista ou artesão, entre eles: Wassily Kandinsky, Paul Klee, Le Corbusier, Lyonel Feininger, Oskar Schlemmer, Johannes Itten, Georg Muche e László Moholy-Nag (Siebenbrodt & Schöbe, s.d.).



**Figura 1** - Organização de ensino Bauhaus (Cristiano, R., 2019)

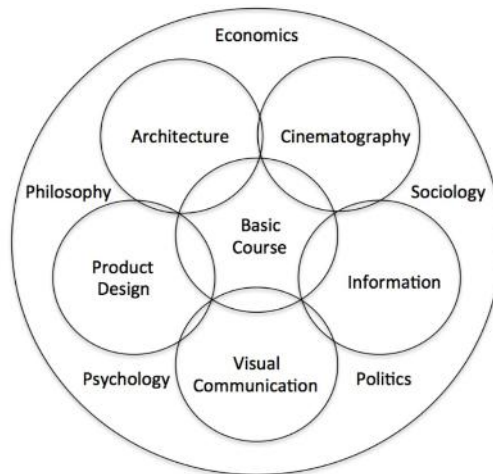
Contudo apesar de, a Bauhaus, ter sido reconhecida como a primeira escola de design, seguiu-se outra que também foi importante para o ensino do design. Logo após a Segunda Guerra Mundial surgiu a Escola de Design de Ulm (Hochschule für Gestaltung), que desempenhou um papel importante na evolução do conceito de design.

Fundada em 1953, na cidade de Ulm na Alemanha, por Otl Aicher, Inge Scholl e por Max Bill, antigo aluno da Bauhaus e diretor da escola. Inicialmente o programa curricular da Escola de Ulm inspirou-se rigorosamente no modelo de ensino da Bauhaus (Bürdek, 2002).

Apesar da sua curta duração esta teve um impacto duradouro tanto no design como no seu ensino. Tendo sido pioneira no desenvolvimento e aplicação da metodologia do design, contribuindo para a formalização do processo do design, tornando-o mais sistemático e rigoroso.

O objetivo da escola era formar designers com capacidade de construir uma nova visão, uma que não estivesse necessariamente ligada ao comércio, mas que conseguisse responder à democracia. Ou seja, o papel do designer consistia em construir uma nova sociedade, criando responsabilidade social pelos produtos desenvolvidos a pensar no utilizador (Martinez, 2019).

A escola era composta por 5 cursos, ver Figura 2, interligados entre si através das temáticas inseridas nos cursos como a sociologia, a política, a economia, a filosofia e a psicologia.



**Figura 2** - Modelo de estudos da Escola de Ulm. Fonte: Design Addict (2021)

## 6. Projeto de Design

O termo “design” apresenta uma variedade de interpretações e aplicações, que acabam por refletir a amplitude e a complexidade da área onde se insere.

*“Design is to design a design to produce a design”* (Heskett, 2005, p.3)

Podendo ser tratado como um campo de estudo, sendo utilizado como disciplina abrangendo áreas como design industrial, entre outras. Pode ser visto, como um verbo onde indica a ação de projetar algo, como um conceito ou proposta onde é apresentado um plano ou esquema a ser aprovado. E, por fim, pode ser visto como produto final, como por exemplo um produto que tenha sido desenvolvido e finalizado.

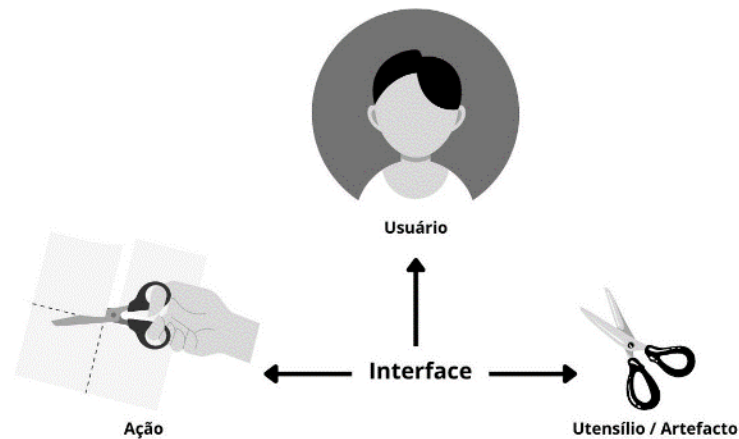
A utilização deste como um verbo, permite que falemos dele como *Projeto de Design*. É através deste que é possível a resolução de problemas e inovar, tendo em conta as necessidades do utilizador, criando produtos e serviços que facilitem a sua utilização, a sua compreensão e sejam agradáveis. Fazendo da *Interface do Design* um elemento crucial para fazer a ligação entre o utilizador e o produto (Bonsiepe, 1999).

Sendo importante salientar que o projeto de design não se limita apenas à estética ou aparência de um produto. Segundo Brown (2009), este tem de ser visto como um processo estratégico que envolva pesquisa, análise, conceptualização, prototipagem e testes. O designer precisa assim de compreender o contexto do problema, as necessidades do utilizador, restrições técnicas que possam haver e os objetivos do projeto para que possa desenvolver soluções eficazes e inovadoras.

### 6.1. Interface no Design

Heidkamp (2008) defende que a interface é um conceito fundamental no design e desempenha um papel crucial na forma como os utilizadores interagem com os produtos. Sendo vista como um ponto de encontro entre o utilizador e o artefacto, e é através desta que se realiza a comunicação entre ambos. Isto leva a uma maior participação do utilizador no processo de design, seja este de forma passiva recorrendo à observação, ou ativa, personalizando e moldando o produto.

Desta forma é proposto por Gui Bonsiepe um esquema ontológico do design, composto por três elementos unidos por uma área central, para explicar onde se deve situar a área de interesse do designer.



**Infografia 4** - Diagrama ontológico do design de Gui Bonsiepe. Fonte: Autora, 2024, com base no diagrama original (Bonsiepe, 1999, p.18).

No esquema (Infografia 4) é apresentada uma situação em que o utilizador deseja realizar uma ação/tarefa com um determinado artefacto. A conexão entre os componentes é feita através da zona central, à qual é chamada Interface, e é aqui que se encontra a área de interesse do designer.

A interface deve por isso ser projetada de forma a satisfazer as necessidades do utilizador, e, a usabilidade deve ser uma consideração a ter ao longo de todo o processo do projeto de design.

Esta faz com que o designer procure não só criar algo novo, mas que também pretenda melhorar a experiência do utilizador, trazendo inovação e eficácia. Isto significa que este deve projetar de forma a facilitar o uso, a interpretação e a interação com o artefacto, promovendo um vínculo entre função e forma. O design deve servir como ponte ligando o utilizador ao produto de forma intuitiva e eficaz, garantindo que este cumpra o seu propósito prático ao mesmo tempo que se alinha com as expectativas culturais e sociais do público.

De forma sucinta Bonsiepe (1999), procura defender que a interface do design deve englobar tanto o aspeto visual, como o objeto é percebido, quanto físico, como este pode vir a ser manipulado e usado. Indicando que mais do que um campo técnico ou estético, o design é uma área voltada para as relações, onde o sucesso do projeto depende da capacidade deste se conectar com a funcionalidade, linguagem visual e interação humana.

## 6.2. Complexo de Função

Papanek (1971, p.25) afirma no seu livro *“Design for the Real World”* que o design somente cumpre o seu propósito através da sua função. Indo de encontro à ideologia apresentada anteriormente por Bonsiepe, este autor defende que o designer deve desenvolver um projeto que não se limite apenas a procurar estética

ou funcionalidade, que este deve apresentar soluções para problemas sociais e cotidianos, visto que esses valores fazem com que a estética se torne uma parte inerente da função.



**Infografia 5** - Complexo da função. Fonte: Autora, 2024, com base no diagrama original (Papanek, 1971, p. 26).

No diagrama acima (Infografia 5) podemos encontrar o complexo de função dividido em seis partes, às quais o design tem de corresponder:

- Método - refere-se à “interação de ferramentas, processos e materiais” (Papanek, 1971, p. 27), ou seja, trata-se do processo de criação e fabricação de um produto. Este parâmetro serve para avaliar como é que o produto é criado, os materiais que são utilizados e os processos envolvidos na sua produção;
- Utilização / Uso – este parâmetro é utilizado para avaliar se o produto cumpre a sua premissa, se este cumpre a sua função principal;
- Necessidades – procura uma razão para a existência do produto, avaliando se o produto corresponde a uma necessidade real ou se é uma criação supérflua. Tentando perceber se o produto contribui para uma melhor qualidade de vida;
- Telesis – avalia a finalidade do produto se este contribui para objetivos de sustentabilidade e bem-estar;
- Associação – procura avaliar se o produto se encaixa no contexto cultural e em como este pode influenciar atitudes, valores e comportamentos das pessoas, respeitando certas implicações sejam estas sociais, culturais e éticas do produto.
- Estética – este avalia como o produto é visualmente compreendido e como é que as características estéticas podem influenciar a aceitação e o seu uso. Tendo em conta a sua aparência visual e sensorial, incluído elementos de design como forma, cor e textura.

O complexo de função torna-se uma ferramenta holística, encorajando designers a considerarem todos os aspetos de um artefacto, desde a sua conceção até ao seu impacto na sociedade e no meio ambiente. A divisão deste em seis

parâmetros permite fazer uma análise estruturada, fomentando a criação de soluções mais eficazes, relevantes e responsáveis.

### 6.3. Metodologias de Projeto

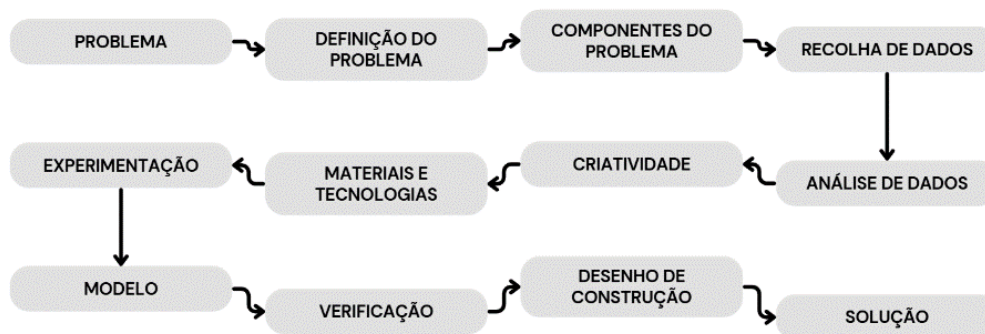
Ao longo do tempo, no âmbito da área do *Design*, diversos teóricos e designers foram sugerindo diversos métodos, de modo a conseguir auxiliar o designer a tornar o seu percurso projetual mais simples. Trata-se de diferentes abordagens e estratégias que vem orientar o processo criativo e a tomada de decisões durante todo o processo de conceção e desenvolvimento de um projeto de modo a tornar todo o sistema dinâmico e com esforços reduzidos.

Dentro das diversas abordagens destaca-se a de Bruno Munari, que oferece uma perspetiva valiosa para o design.

Quando se pensa no ato de projetar, pensa-se automaticamente em algo complexo, contudo Munari (1981, p. 12) afirma que projetar se torna fácil quando se sabe o que se tem de fazer, desde que se saiba o modo de proceder para chegar à solução do problema.

Como tal no ponto de vista de um designer o método projetual não se trata de algo absoluto ou definitivo, mas sim algo que se se pode modificar se forem encontrados novos valores objetivos que melhorem o processo. Ligando-se à criatividade do projetista, que ao aplicar o método, pode descobrir algo que o melhore. Mostrando que as regras deste não bloqueiam a personalidade do projetista, muito pelo contrário, o método estimula-o a descobrir informações que podem, eventualmente, ser úteis a outros.

É com esta perspetiva em mente que desenvolve a metodologia (Infografia 6), onde apresenta e as diversas fases necessárias para a resolução de um problema em design, indo desde a ideia até ao protótipo final.

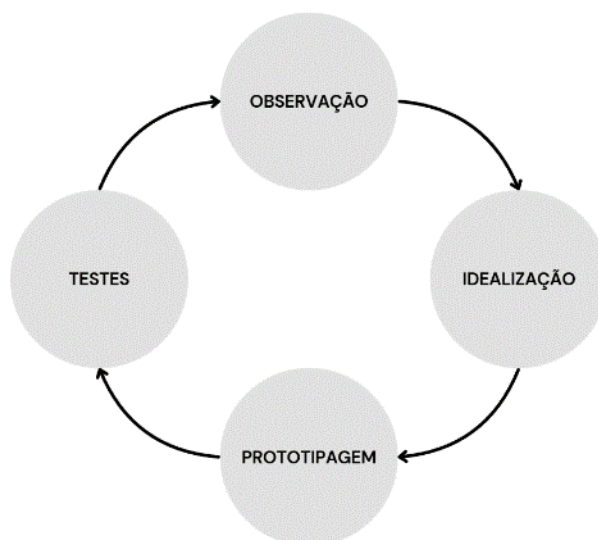


**Infografia 6** – Método Projetual. Fonte: Autora, 2024, com base no diagrama original (Munari, 1981, pp. 38-66)

Com base na resolução de problemas no design surge também a metodologia do *Design Thinking*, este trata-se de um processo não linear e iterativo utilizado pelos designers para conseguirem compreender os utilizadores, desafiar suposições, redefinir problemas e criar soluções inovadoras para prototipar e testar (Interaction Design Foundation, 2016).

Norman (2013) defende que o design pode ser conduzido por diversas preocupações, umas vezes estas podem ser conduzidas pela tecnologia outras por pressões de competitividade ou até pela estética. Porém a resolução dos problemas no design encontra-se através do método *Human-Centered Design* ou Design Centrado no Utilizador, pois este procura assegurar que o resultado corresponde com os desejos, as necessidades e as capacidades do utilizador.

O Design Centrado no Utilizador é o processo de assegurar que as necessidades do ser humano, que o produto resultante é capaz de ser entendido e usado. Ou seja, que o design seja efetivo, satisfazendo o maior número de restrições e preocupações, incluindo o formato e a forma, o custo e eficiência, a fiabilidade e efetividade, a compreensão e utilidade, o prazer da sua aparência, o orgulho na posse e a alegria do seu uso. Para tal precisa satisfazer quatro fases (Infografia 7): a observação, a idealização, a prototipagem e por fim a fase de testes, nunca esquecendo que acima de estas se deve sempre priorizar a resolução do problema certo.



**Infografia 7** - Design Centrado no Usuário. Fonte: Autora, 2024, com base no diagrama original (Norman, 2013, pp.222)

Na primeira etapa procura realizar-se uma pesquisa inicial para descobrir a natureza do problema. Analisando o potencial utilizador/consumidor observando as suas atividades, tentando entender os seus interesses, motivos e as suas verdadeiras necessidades. Numa segunda etapa, são utilizadas as informações recolhidas anteriormente, e é realizada uma sessão de *brainstorming* onde é gerado uma vasta gama de ideias. Procurando soluções inovadoras para os

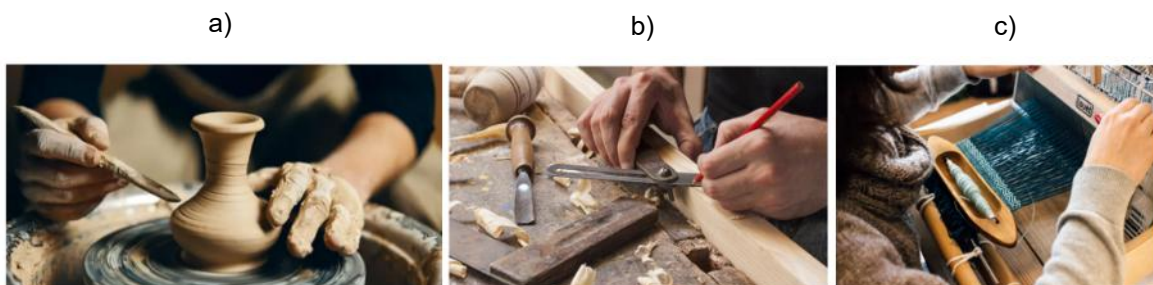
problemas identificados. Na fase da prototipagem são construídos protótipos rápidos ou *mockups* de cada potencial solução, podendo numa fase inicial ser esboços, maquetas em cartão entre outras. De seguida, na fase de testes, é utilizado um pequeno grupo de pessoas que correspondem o mais próximo do potencial consumidor/ utilizador para testarem os protótipos.

Caso o problema não se encontre resolvido inicia-se novamente o ciclo e assim sucessivamente até que este corresponda ao maior número de necessidades do seu utilizador.

## 6.4. Fabrico Analógico em Projeto

O fabrico em projeto na área de design de mobiliário e equipamento remete ao processo de conceção de um modelo físico. Podendo recorrer a métodos analógicos ou digitais. Contudo antes de chegar ao produto final, passa-se por uma fase de prototipagem, onde é concebido um exemplar para ser experimental antes da produção do produto final (Priberam Informática, S.A, n.d.).

No fabrico analógico (Figura 3) são utilizados métodos tradicionais, manuais e mecânicos para a conceção de modelos físicos. Este tipo de fabricação apresenta uma diversa variedade de técnicas e manipulações de materiais, tais como a cerâmica, a carpintaria, a marcenaria, a tecelagem, entre outras.



**Figura 3** - Técnicas e Manipulação de materiais no fabrico analógico; a) cerâmica (Características, 2021); b) carpintaria (INNERE, 2018); c) tecelagem (Saber Fazer, 2023)

Na etapa de desenvolvimento de projeto, a criação de modelos e protótipos desempenha um papel essencial, pois permite que os profissionais materializem e testem as ideias ao longo do processo da conceção do produto. Este tipo de abordagem prioriza o trabalho direto com materiais, ferramentas e equipamentos que não dependam de tecnologia digital avançada.

Neste tipo de processo de fabrico são utilizadas ferramentas manuais (serras, martelos, lixas, entre outras), e/ou equipamentos mecânicos, ou seja, máquinas que são operadas manualmente ou com mínima automação (torno, fresadora, engenhos de furar, entre outras). Permitindo uma interação direta entre o designer/ operador com o material, dando-lhe assim uma maior facilidade no que toca a

adaptações rápidas, pois é o criador que está em contacto direto com o objeto em todas as fases de produção.

Torna-se ideal para as etapas iniciais, onde são feitos testes para se perceber se o objeto corresponde às necessidades colocadas na sua projeção, pois não exige equipamentos digitais sofisticados. Ajuda o designer a compreender melhor o material e os processos utilizados para a fabricação, o que acaba por promover soluções mais práticas e funcionais. Este tipo de processo pode ainda apresentar uma riqueza estética pois torna-se impossível de replicar, resultando em objetos únicos.

Contudo existem algumas limitações tais como, a sua produção pode ser demorada e menos eficiente quando se trata de produção em massa; é mais difícil alcançar o nível de precisão proporcionado por tecnologias digitais como máquinas controladas por controlo numérico e acima de tudo requer experiência e habilidade do designer para garantir uma qualidade consistente.

Para o fabrico analógico é necessário seguir uma série de passos que guiam o processo de criação e fabricação, no entanto é preciso ter em conta que em contexto de trabalho se deve preservar a segurança pessoal, utilizando equipamento de proteção adequado (óculos, proteção auricular, máscara e luvas); ter conhecimento da utilização das ferramentas e máquinas; as operações devem ser ordenadas de forma a garantir a qualidade do objeto; deve se garantir a manutenção das máquinas e ferramentas e a limpeza do espaço de trabalho.

1. Pesquisa – É necessário definir o objetivo/necessidades/problema que o produto vem resolver; realizar uma pesquisa sobre os materiais que mais se adequam ao projeto, tendo em consideração características como durabilidade, flexibilidade, estética e custo; pesquisar técnicas de fabricação analógica que podem ser úteis para o projeto tendo em conta o material escolhido;
2. Esboços – desenvolvimento de esboços à mão levantada para perceber o formato e forma do objeto;
3. Desenho Técnico – neste deve constar as dimensões e proporções do objeto, deve ainda ser perceptível as operações e ferramentas idealizadas para a execução do objeto;
4. Construção do protótipo – nesta fase passa-se então para a oficina, onde são realizadas e/ou adaptadas as operações e ferramentas de modo a garantir a melhor forma de execução do objeto; desde a primeira operação até ao acabamento;
5. Prototipagem e Testes – o protótipo é testado para verificar se este atende às necessidades e objetivos, definidos na primeira fase; observa-se ainda o comportamento do utilizador com o protótipo e definem-se ajustes de acordo com o que se é observado e com o feedback recebido;

6. Ajustes – são realizados os ajustes previstos na fase anterior, podendo ou não ser necessário recuar até à segunda fase e repetir tudo novamente;
7. Documentação – registado todo o processo de criação, destacando técnicas e materiais utilizados, para que a produção do produto final possa ser repetida.

Em suma, o fabrico analógico proporciona uma experiência tátil e direta com os materiais e ferramentas, fazendo com que neste tipo de produção a habilidade do designer no manuseamento das ferramentas seja crucial, para garantir uma boa qualidade do objeto. No entanto pode ser limitada quando se trata de precisão e eficácia numa produção em massa.

## 6.5. Fabrico Digital em Projeto

Quanto ao fabrico digital ou fabrico através de Numerical Control (NC) ou Controlo Numérico, este termo surge pela primeira vez no final da década de 1940, assegurado por John Parsons para a fabricação de peças na área da aeronáutica, através de um multiplicador para calcular coordenadas inseridas num cartão perfurado que foi utilizado numa fresadora (Figura 4).



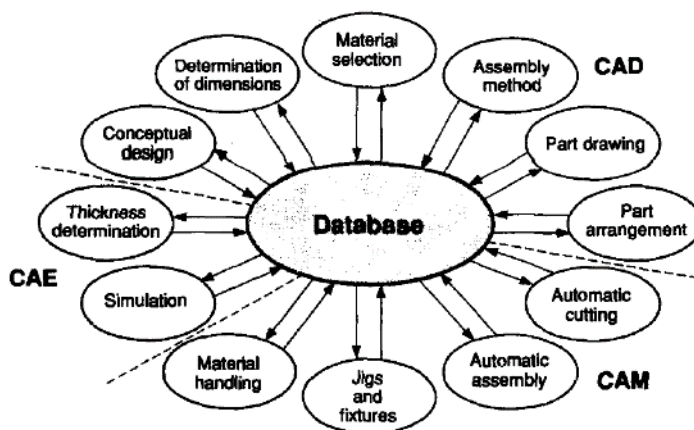
**Figura 4** - Fresadora NC de John Parsons (Ye, 2023)

Mas só mais tarde, em 1952, inspirando se na ideia de Parsons surge a primeira máquina de controlo numérico (NC), através do Massachusetts Institute of Technology (MIT) que apresentou à indústria a Cincinnati Milacron Hydrotel, a primeira fresadora de Controlo Numérico Computadorizado (CNC – Computerized Numerical Control).

No final da década de 80, foi feito outro avanço significativo foi integrado o Computer-Aided Design (CAD) ou Design Assistido por Computador e o Computer-Aided Manufacturing (CAM) ou Fabricação Assistida por Computador na tecnologia

CNC. Os sistemas CAD/CAM permitiram aos designers a criação de modelos digitais detalhados com peças e componentes, que poderiam ser introduzidos diretamente nas máquinas CNC. Estes sistemas (Figura 5) permitiram simplificar o processo de fabricação, reduzindo erros e economizando tempo (Ye, 2023).

O sistema CAD refere-se ao uso de softwares para criar, modificar, analisar designs em formato digital. Vindo substituir os métodos tradicionais do desenho técnico manual, oferecendo assim uma maior precisão, versatilidade e eficácia no desenvolvimento de projetos. Ou seja, permite-nos criar desenhos técnicos bidimensionais (2D) como plantas, cortes e pormenores e ainda modelos tridimensionais (3D), fazendo com que o designer possa visualizar o produto de diferentes formas, identificando problemas antes da sua produção. Os ficheiros gerados através deste sistema podem ser exportados diretamente para sistemas CAM. Já o sistema CAM refere-se ao uso de softwares que controlam as máquinas e equipamentos durante o processo de produção, traduzindo os modelos realizados em CAD em instruções G-Code que controlam máquinas CNC. Este tipo de sistema permite que as máquinas operem automaticamente, reduzindo a necessidade de intervenção manual e minimizando desperdícios de material (Lee, 1999).

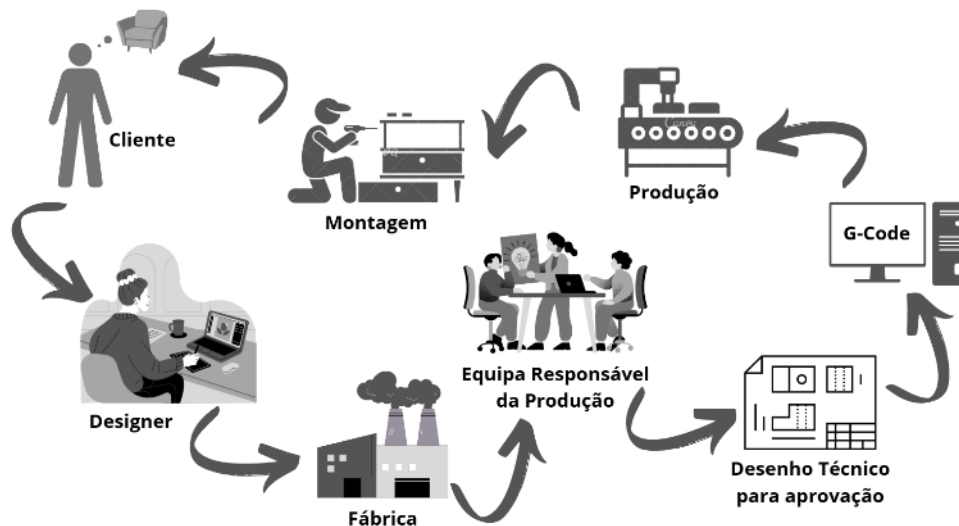


**Figura 5** - Integração dos sistemas CAD e CAM numa base de dados

Uma máquina CNC pode mover uma ferramenta de corte, gravação ou extrusão na extremidade do braço controlado por computador. O computador lê o arquivo digital, neste estão contidas coordenadas 2D ou 3D (*G-Code*) previamente configuradas pelo designer/ programador que instrui a máquina a mover as ferramentas para realizar as operações subtrativas (corte ou gravação) ou aditivas (impressão 3D), determinando assim um ciclo de trabalho.

Como é possível ver na Figura 6, o ciclo de trabalho inicia quando um cliente sente necessidade de ter algo novo, podendo recorrer a um designer para que este desenvolva uma peça personalizada. De seguida, o designer entra em contacto com a fábrica para que esta produza o que foi projetado, antes de ser produzido passa por revisão da equipa responsável pela produção, esta modela e programa

a maquinação da ideia projetada com todos os parâmetros definidos na encomenda. Depois de acabada a modelação é realizada uma folha técnica destinada à produção e uma folha com medidas gerais e importantes para que o cliente possa aprovar antes da produção. Quando aprovado é criado o G-Code que fará com que as máquinas CNC cortem as peças de forma precisa e rápida, com as peças todas cortadas e com o seu devido acabamento passam para a equipa de montagem e embalagem seguindo para o cliente/ consumidor final.



**Figura 6** - Ciclo de trabalho de uma fábrica com tecnologia CNC. Fonte: Autora, 2024, com base no esquema original (Filson et al., 2018, p. 30).

Em suma, para se conseguir produzir digitalmente, são necessários softwares de design (CAD) e de controlo das máquinas (CAM), só assim se torna possível criar objetos com precisão e eficácia. Porém existem passos que devem ser seguidos para garantir que o objeto saia com qualidade:

1. Pesquisa – Nesta primeira etapa, o designer procura definir o problema ou às necessidades que o objeto deve responder; pesquisar sobre o tipo de operações que podem ser utilizadas no fabrico digital;
2. Esboços – são desenvolvidos pequenos desenhos que procuram dar forma ao objeto;
3. Especificar requisitos – definir dimensões, funcionalidade e materiais a utilizar;
4. Modelo digital – é utilizado softwares de design para criar modelos 2D ou 3D do objeto; possibilidade de renderização da peça com aplicação de texturas, ferragens, entre outras;
5. Método Digital – escolher dentro das operações a serem efetuadas na peça, o método de fabricação (corte a laser, impressão 3D, fresagem CNC) que mais se adequa tendo em conta o material a ser utilizado;
6. Desenho Técnico – neste deve constar dimensões gerais e outras dimensões que sejam importantes para o auxílio na produção;

7. Configurar Arquivo – exportar o modelo para o formato adequado, STL para impressão 3D, DXF para corte a laser ou NC para fresagem CNC;
8. Preparar o material – Depois de selecionado o material por vezes é necessário ajustar o tamanho ou formato para que este se adeque às dimensões da máquina;
9. Configurar a máquina – carregar o ficheiro no computador da máquina para o software CAM; ajustar parâmetros como: espessura do material, velocidade de corte, temperatura (impressão 3D), entre outros;
10. Produção digital – iniciado o processo de fabricação da peça; monitorização da produção para identificar e corrigir possíveis erros;
11. Acabamentos – retirar o material residual; realização de tratamentos, como lixar as peças, pintar, colar ou montar;
12. Documentação – é feita uma compilação da informação necessária para a produção do objeto juntamente com registo fotográfico.

### **6.5.1. Tipos de Máquinas-ferramentas CNC**

As máquinas CNC apresentam diferentes tipologias, sendo capazes de executar uma variedade de operações como corte, furações, fresagem, entre outras. Dividindo-se em dois grupos as máquinas CNC subtrativas e máquinas CNC aditivas.

Na indústria de produção é mais usual encontrar-se máquinas CNC subtrativas. Estas tal como o nome indica subtraem/removem o material de um bloco de material para conseguirem dar forma ao objeto. Recorrendo a ferramentas rotativas de arranque, com brocas e fresas, ou através de potência de corte a laser. Retirando material até atingir o formato e as dimensões desejadas. Estas máquinas permitem o trabalho com precisão no que toca a materiais como metal, madeira e plástico.

Nas máquinas CNC aditivas, ou como são conhecidas, impressoras 3D, o método de trabalho é contrário ao anterior, o objeto é criado de forma aditiva, tratando-se de uma acumulação de camadas sucessivas de material. Este tipo de máquinas permite a criação de formas complexas, com pouco ou quase nenhum desperdício.

**Tabela 1** - Características entre máquinas CNC subtrativas e máquinas CNC aditivas. Fonte: Autora, 2024

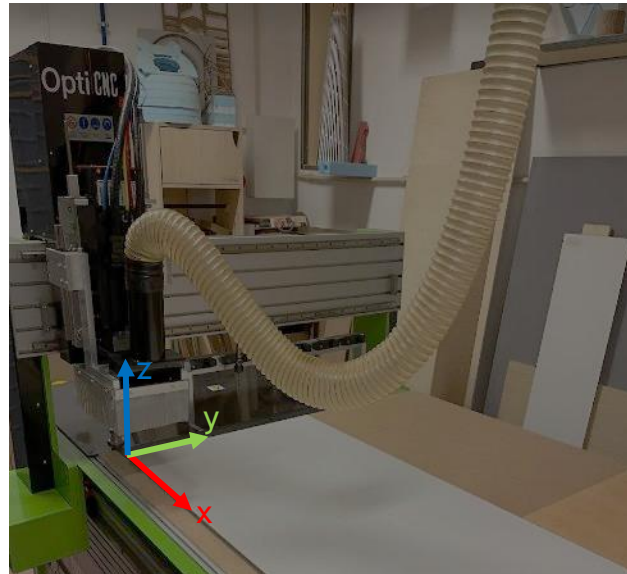
	<b>Máquina CNC Subtrativa</b>	<b>Máquina CNC Aditiva</b>
<b>Material</b>	Retira material de uma peça sólida	Adiciona material camada a camada
<b>Resíduos</b>	Pó e sobras de material	Quase sem desperdício
<b>Complexidade Geométrica</b>	Limitada por ferramentas	Alta, podendo gerar formas complexas
<b>Velocidade</b>	Mais rápido para peças simples	Mais lento para peças grandes
<b>Custo</b>	Alto	Variável
<b>Materiais Disponíveis</b>	Metais, madeira, plásticos rígidos	Plásticos, resinas

### 6.5.2. Tecnologia Digital Subtrativa – Fresadora CNC

Uma fresadora CNC é uma máquina de fabrico subtrativo que combina a fresagem tradicional com a tecnologia de controlo numérico computadorizado. Recorrendo a uma ferramenta de corte rotativa para proceder à remoção do material, podendo este ser plástico, madeira, metal entre outros, criando peças ou produtos com enorme precisão. Os movimentos da máquina são guiados através de G-Code, que posteriormente foi programado pelo operador, de forma a determinar o caminho da ferramenta, a sua velocidade e a profundidade de corte (Rapid Direct, 2023).

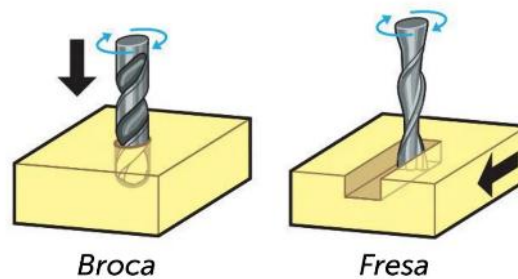
As fresadoras mais simples têm 2 eixos, enquanto que as mais complexas podem ter 5 ou mais eixos:

- 2 eixos – trabalha as peças nos eixos X e Z permitindo cortes verticais e horizontais somente numa direção;
- 3 eixos - das mais comuns, movendo-se nos X, Y e Z, permite cortar peças em qualquer direção (Figura 7);
- 4 eixos – move-se ao longo dos três eixos (X, Y e Z) e roda ao longo do eixo X,
- 5 eixos - move-se ao longo dos três eixos (X, Y e Z) e roda ao longo de dois eixos (qualquer combinação de X, Y e Z), podem trabalhar diversas peças ao mesmo tempo. Sendo das fresadoras CNC mais completas.



**Figura 7** - Fresadora CNC de 3 eixos (X, Y e Z) da ESARTPROJECTFACTORY. Fonte: Autora, 2024



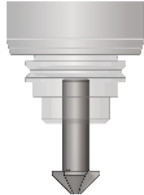
Este tipo de máquina utiliza fresas como principal ferramenta de corte, ainda que as furações possam ser realizadas por brocas. Diferenciando-se pelo tipo de lâmina, uma vez que a fresa permite o corte lateral e não como a broca que só permite que seja utilizada numa só direção (Figura 8).



**Figura 8** - Diferença entre as operações realizadas com uma broca e fresa. Fonte: Brasília Fab Lab (2017)

Dentro das fresas podemos encontrar diferentes tipologias para diferentes operações, porém existem três que se destacam (Tabela 2): as fresas de topo plano (*Flat and Mill*); fresas de topo redondo (*Ball and Mill*) e fresas de topo chanfrado (*Chamfer and Mill*).

**Tabela 2** - Fresas mais comuns para Fresadora CNC. Fonte: Autora,2024

Ferramentas		Descrição
Fresa de Topo Plano ( <i>Flat and Mill</i> )		- Corte; - Desbaste quando utilizado diâmetro de fresas maiores; - Acabamento quando utilizado fresas com um diâmetro menor;
Fresa de Topo Redondo ( <i>Ball and Mill</i> )		- Trabalho de relevos; - Acabamento;
Fresa de Topo Chanfrado ( <i>Chamfer and Mill</i> )		- Trabalhos de chanfre; - Gravação.

Configurações de corte a ter em conta para a operação de uma fresadora CNC:

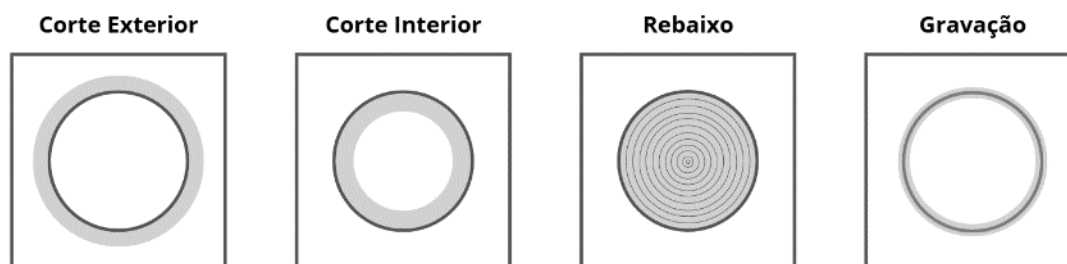
- **Spindle Speed** ou **Velocidade de Rotação** (RPM) – tal como o nome indica trata-se da velocidade de rotação da ferramenta que vai realizar operações;
- **Feedrate** ou **Velocidade de Avanço** – esta configuração diz respeito à velocidade de avanço da ferramenta que se irá movimentar para realizar o corte. A ter em conta que pouca velocidade pode danificar a peça e demasiada velocidade pode partir a ferramenta;
- **Plunge Rate** ou **Velocidade de Perfuração** – trata-se da velocidade com que a ferramenta entra no material para iniciar a operação;
- **Number of Flutes** ou **Número de lâminas** – quanto menor o número de lâminas é requerida uma maior velocidade, enquanto que com um maior número de lâminas menor a velocidade do pórtico;

- **Stepdown** ou **Profundidade do corte** – a profundidade do corte deve ser igual à metade do diâmetro da ferramenta a utilizar;

- **Tool Diameter** ou **Diâmetro da Ferramenta** – existem diversos tamanhos de diâmetros, esta precisa de ser exata para que o programa consiga calcular corretamente o caminho da ferramenta.

Estes conceitos devem ser conhecidos pelo operador, para que este possa adequadamente realizar a configuração da maquinação. Os valores podem ser configurados em software CAM ou diretamente em softwares de controlo de fresagem.

Nesta tipologia de máquina podemos destacar quatro operações: corte exterior, onde a fresa percorre o círculo por fora; o corte interior, percorrendo o círculo por dentro; o rebaixo, neste tipo de operação a fresa rebaixa todo o interior do círculo sem nunca atingir a espessura total do material e por fim a gravação onde a fresa passa centrada por cima do círculo, como é possível verificar na figura abaixo (Figura 9).



**Figura 9** - Operações possíveis a realizar com fresadora CNC. Fonte: Autora, 2024, com base no esquema original (Ford, 2016, p.116)

Como qualquer outro tipo de máquina é necessário o cumprimento de algumas regras de segurança para evitar acidentes:

- Usar óculos de proteção – pois fragmentos, poeira ou detritos podem causar lesões nos olhos;
- Evitar utilizar roupas largas – pois mangas, lenços ou cachecóis podem vir a ser puxados pela máquina;
- Não utilizar joias;
- Prender cabelos compridos;
- Limpeza da área de trabalho;
- Cumprir os devidos prazos de manutenção da máquina;
- Não utilizar ferramentas que estejam danificadas ou desgastas;
- Ficar perto do botão de emergência;
- Usar proteção auditiva;

- Verificar a programação, como os movimentos da ferramenta, as velocidades de rotação e de avanço de acordo com o material a ser utilizado e assegurar as profundidades e largura de corte;
- Ter sempre um kit de primeiros socorros acessível.

### 6.5.3. Tecnologia Digital Subtrativa – Corte Laser

A tecnologia digital subtrativa de corte a laser trata-se de um processo de separação, utilizado para cortar materiais metálicos e não metálicos de diferentes espessuras. Este tipo de tecnologia utiliza um raio laser, este quando atinge o material gera uma quantidade significativa de calor, capaz de derreter, queimar ou vaporizar. A potência do laser é concentrada num ponto minúsculo, com menos de meio milímetro de diâmetro, o que permite cortar, gravar ou marcar os materiais com enorme precisão (Trumpf, 2020).

Podemos distinguir as diferentes máquinas de corte laser pela fonte de laser que utilizam. As principais encontradas no mercado são os lasers de CO2 e laser de fibra.

O laser de CO2 (utilizado na Esart Project Factory – ver Figura 10) é um laser de gás, este baseia-se numa mistura gasosa de dióxido de carbono, sendo este estimulado eletricamente. Tendo um comprimento de onda de 10.6 micrómetros, é principalmente adequado para trabalhar em materiais não metálicos, como madeira, acrílico, vidro, papel, têxteis, plásticos entre outros. Este é dos mais utilizados no mercado (Trotec Laser GmbH, 2024a).



**Figura 10** - CNC de corte a laser CO2 (Gweike cnc, 2024)

O laser de fibra, Figura 11, gera um eixo de laser por meio do chamado laser semente e amplifica-o em fibras de vidro, fornecidos com energia por meio de díodos de bomba. Tem um comprimento de onda de 1.064 micrómetros, este tipo de laser produz um diâmetro focal extremamente pequeno, tendo como resultado uma intensidade 100 mais elevada que o laser de CO2. Este geralmente é livre de

manutenção e apresenta uma longa vida útil de 25000 horas de trabalho. Ideal para corte de metais e seus derivados.



**Figura 11** - CNC de corte a laser de fibra (Weld Vision, 2024)

Antes de se proceder ao corte é necessário conhecer alguns parâmetros que influenciam o processo de corte deste tipo de máquinas, consultar Tabela 3.

**Tabela 3** - Parâmetros que influenciam o processo de corte. Fonte: Autora, 2024, com base na informação Trumpf (2020).

<b>Parâmetros</b>	Posição do foco	Esta influência a densidade de desempenho e o formato da fenda de corte no material;
	Diâmetro do foco	Este determina a largura da fenda e também o formato da fenda de corte;
	Potência laser	Para chegar ao ponto em que o material começa a derreter é preciso uma certa quantidade de energia por área;
	Modo de operação	É possível controlar se a energia laser é aplicada de forma contínua ou com interrupções sobre a peça;
	Velocidade de corte	Esta é definida em função da tarefa de corte e do material a ser utilizado. Quanto maior a potência, mais depressa é feito o corte, porém consoante a espessura do material aumenta a velocidade de corte diminui.

Este tipo de tecnologia permite-nos realizar diferentes operações (Figura 12) na construção de uma peça: corte, marcação e gravação, para estas operações são utilizados diferentes valores de potência e velocidades de varrimento.

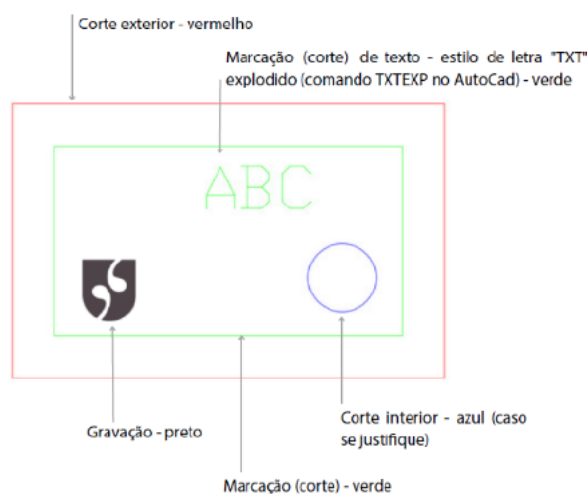


**Figura 12** - Operações realizadas com máquina de corte a laser (Monteiro, 2023)

Tendo em conta a figura apresentada acima, conseguimos perceber que a primeira operação representada é o corte, aqui o laser segue as linhas de um desenho vetorial. Este processo permite a criação de diversas formas, com bordas lisas e detalhes bem definidos. A segunda operação representada é a marcação a laser, esta tem um procedimento semelhante ao do corte, porém utiliza uma potência reduzida para marcar, não cortando o material, mas criando marcas permanentes, sejam estas funcionais ou estéticas. Por fim está a gravação, esta trata-se de um processo onde é removida uma camada superficial de material, alterando assim a sua textura e aparência. Diferente das outras operações esta ocorre numa área específica, e é dentro desta delimitação que acontece o varrimento do laser com uma maior velocidade (Monteiro, 2023).

Para que a máquina consiga realizar estas operações é necessária a criação de desenhos vetoriais, estes podem ser gerados em diversos softwares como: Adobe Illustrator®, Autodesk Autocad®, Autodesk Fusion360®, CorelDraw®, ou similares. De seguida o desenho deve ser guardado num formato que o software controlador de corte a laser consiga ler, tais como .ai, .dxf, .eps, entre outros.

Porém, existem alguns princípios a ter em conta no desenho para que a peça saia com a maior qualidade possível, ter em atenção que o laser derrete o material, por isso quando se trata de encaixes, junções ou conexões deve-se contabilizar a folga deixada pelo laser (aproximadamente 0.15mm); o desenho deve evitar sobreposições de linhas, a não ser que estas sejam propositadas; todas as operações devem estar devidamente identificadas (Figura 13) e agrupadas para isso utilizam-se comandos como *polyline*, *join*, entre outros; quando cortada mais do que uma peça no mesmo material deve ter-se em conta uma margem mínima entre os desenhos de 2mm e entre o desenho e a margem de 5mm, aproveitando o melhor possível do material de forma a ter menos desperdício e por fim deve ter-se em conta que a área de corte deve ter no máximo a dimensão da mesa de trabalho.



**Figura 13** - Identificação de cores de layers para corte a laser (Pedro, 2023)

Com estas indicações o desenho é desenvolvido, passando do projetista para o operador que faz a verificação do ficheiro, configura o para o corte e monitoriza a máquina.

Existem diversos softwares controladores de máquinas de corte a laser. Um deles é o RDWorks® (Figura 14), utilizado pela EsartProjectFactory para operar a máquina de corte a laser, este converte o ficheiro que vem de um programa vetorial em comandos para a máquina.

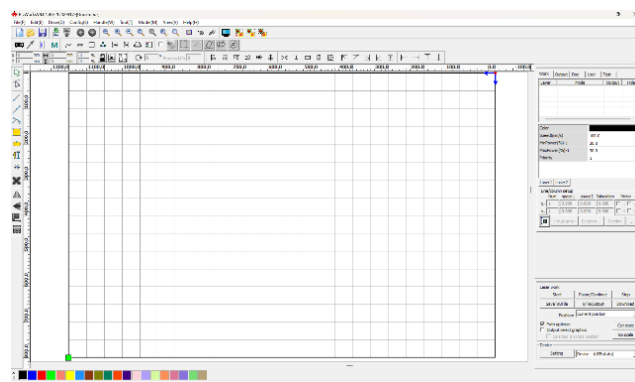


Figura 14 - Interface de software RDWorks®

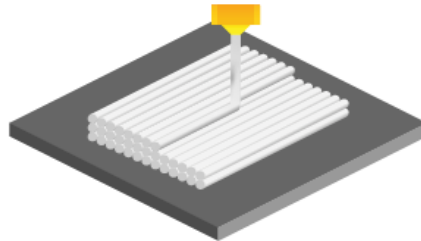
Vantagens do uso do corte a laser.

- Versatilidade de materiais: o laser permite cortar uma ampla variedade de materiais, como aço, alumínio e materiais não metálicos como plásticos, vidros, madeira, entre outros. A espessura da chapa do material pode variar entre os 0.5 aos 30 milímetros;
- Liberdade de contorno: o feixe laser apenas aquece o material de forma localizada minimizando assim a influência térmica no resto da peça. Permitindo cortes precisos e complexos, sem rebarbas;
- Menor desperdício: o corte é feito com alta precisão o que reduz a quantidade de material desperdiçado;
- Alta precisão: O corte resultante é pouco maior que o feixe de laser gerado para cortar, permitindo cortar geometrias diversas com alta precisão (Trotec Laser GmbH, 2024b).

#### 6.5.4. Tecnologia Digital Aditiva – Impressão 3D

A impressão 3D ou fabrico aditivo, consiste em criar um objeto tridimensional através de camadas (Figura 15), ou seja, camada por camada a partir de um modelo digital. Ao contrário dos outros métodos de fabricação falados anteriormente, este em vez de remover material, a impressão 3D adiciona até construir o objeto. Existem três categorias pelas quais podemos dividir as impressoras 3D:

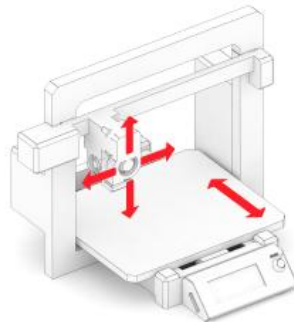
- Impressora 3D FDM/FFF (*Fused Deposition Modeling / Fused Filament Fabrication*) trata-se de uma tecnologia mais acessível. Nesta a peça é criada através de um fio de plástico/ filamento que derrete ao passar por uma cabeça extrusora criando a peça por camadas, sendo estas visíveis a olho nu. A altura usual da camada ao utilizar um bico de 0.4mm fica entre 0.05 a 0.3mm.



**Figura 15** - Ilustração do funcionamento da aplicação por camadas (Prusa & Bach, 2019, p.11)

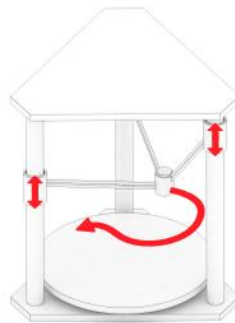
Este tipo de impressora pode ser dividido em subcategorias baseando-se no movimento feito através dos seus eixos:

1. Cartesiano (Figura 16) – pois trabalha com os eixos coordenados XYZ. O extrusor movimenta-se em dois eixos (X e Z) enquanto a cama de impressão se move de acordo com o eixo Y.



**Figura 16** - Impressora 3D FDM/FFF Cartesiana (Prusa & Bach, 2019, p.12)

2. Delta (Figura 17) – esta tem o seu extrusor controlado por três braços. Duas grandes vantagens são a rapidez de impressão e impressão de peças de uma escala maior. Contudo este tipo de impressora requer uma montagem e calibração bastante precisas.



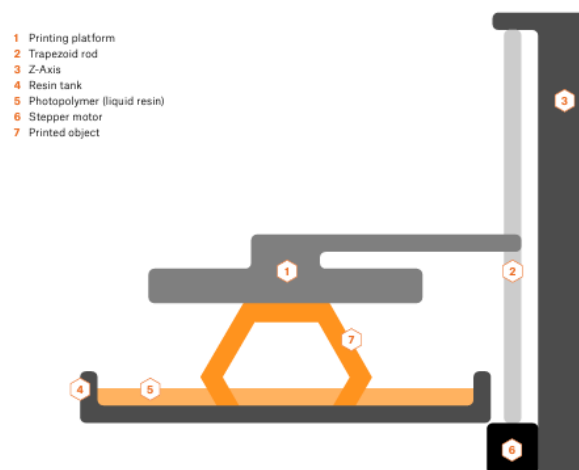
**Figura 17** - Impressora 3D FDM/FFF Delta (Prusa & Bach, 2019, p.12)

3. Polar (Figura 18)– estas são relativamente raras, baseiam-se em coordenadas polares. Nesta a cama de impressão gira e o extrusor movimenta-se segundo dois eixos.



**Figura 18** - Impressora 3D FDM/FFF Polar (Prusa & Bach, 2019, p.13)

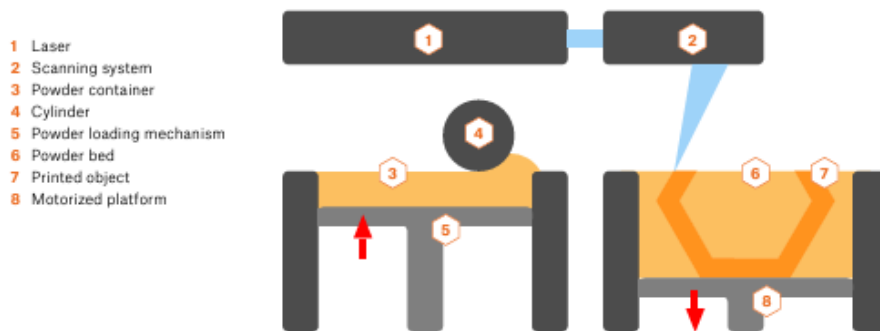
- Impressora 3D SLA (Aparelho de Estereolitografia - Figura 19), esta tecnologia baseia-se na utilização de resinas líquidas que são curadas através de luz ultravioleta (UV). Esta possui uma plataforma que se move assim que a camada se encontra solidificada. Em comparação com as impressoras anteriores FFF, esta consegue produzir um objeto muito mais detalhado, contudo leva mais tempo. Este tipo de impressoras é maioritariamente utilizado em indústrias como a joalheria ou a medicina (Fabriprint, 2024).



**Figura 19** - Impressora 3D SLA, 1 – plataforma de impressão; 2 – barra trapezoidal; 3 – Eixo Z; 4 – tanque de resina; 5 – resina líquida foto polimérica; 6 – stepper motor; 7 – objeto impresso (Prusa & Bach, 2019, p.16)

- Impressora 3D SLS (Sinterização Seletiva a Laser - Figura 20) utilizam um processo de sinterização. Sempre que uma camada nova é impressa, passa um cilindro que espalha uma camada de pó fino na plataforma e de seguida é sinterizada por um laser com o desenho desejado. Assim que terminada a peça, esta encontra-se coberta pelo pó da impressão. O material não sinterizado pode

ser reutilizado nas seguintes impressões, fazendo com que haja muito pouco desperdício de material.



**Figura 20** - Impressora 3D SLS, 1 - laser; 2 – sistema de scan; 3 – contentor do pó; 4 – cilindro; 5 – mecanismo de carga de pó; 6 – cama de pó; 7 – objeto impresso; 8 – plataforma monitorizada (Prusa & Bach, 2019, p.20)

## **CAPÍTULO III – ESARTPROJECTFACTORY**

## 7. Apresentação

O estágio foi realizado no departamento ESARTPROJECTFACTORY pertencente à Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco, situada na cidade de Castelo Branco (Figura 21), região da Beira Baixa, região centro de Portugal.



**Figura 21** - Cidade de Castelo Branco. (Center of Portugal, s.d.)

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística (2021), o concelho de Castelo Branco conta com cerca de 52 272 habitantes, dados adquiridos através dos Censos de 2021. O concelho encontra-se delimitado, ver Figura 22, a Norte pelo Município do Fundão, a Leste por Idanha-a-Nova, a Sul pela Espanha, a Sudoeste por Vila Velha de Ródão e a Oeste por Proença-a-Nova e por Oleiros (Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2024a).



**Figura 22** - Mapa Territorial do Município de Castelo Branco. Câmara Municipal de Castelo Branco (2023c).

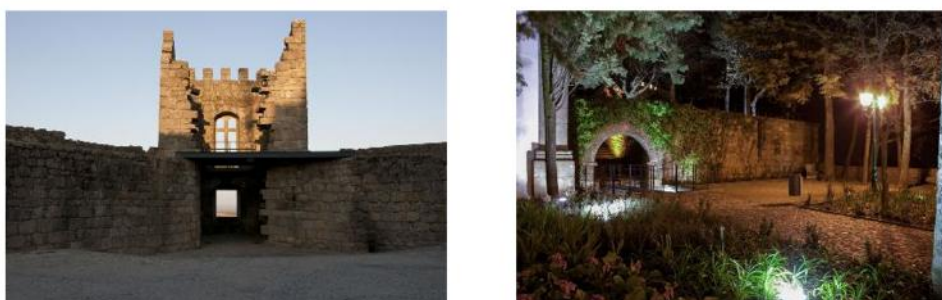


**Figura 23** - Brasão da cidade de Castelo Branco. CMCB (2023b).

Atualmente na cidade é possível visitar alguns monumentos que fazem parte do património histórico nacional. Entre os demais podemos encontrar o Antigo Paço Episcopal e o seu jardim (Figura 24), o Castelo e as suas Muralhas (Figura 25), os Portados Quinhentistas, a Ermida de Nossa Senhora de Mércules, entre outros (CMCB, 2024d).



**Figura 24** - Paço Episcopal e o seu Jardim (CMCB, 2024d).



**Figura 25** - Castelo de Castelo Branco. (CMCB, 2024d).

Castelo Branco é ainda conhecido pelo seu bordado (Figura 26), que se distingue dos demais bordados portugueses pelos seus motivos singulares, correspondentes a uma gramática visual própria. “A intensidade das cores e a luz é conferida pelos fios de seda, bordados sobre a base de linho artesanal cru. Os desenhos/motivos tem uma simbologia própria que o observador é convidado a descobrir: a Árvore da Vida, os pássaros, os cravos, as rosas, os lírios, as romãs ou os corações – todos com um perfil claramente exótico” (CMCB, 2024a). Esta arte prosperou na região da Beira Baixa devido à tradição na cultura do linho e às condições favoráveis para a criação do bicho-da-seda.

Para dar a conhecer a história da produção de seda em Portugal e o ciclo de vida do Bicho da Seda, a Associação Portuguesa de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental (APPACDM) de Castelo Branco, criou o Museu de Seda. A APPACDM é uma Instituição Particular de Solidariedade Social sem fins lucrativos, que se destina “à produção de meios educativos, sócio cultural, profissional e reabilitação / habilitação de crianças / jovens / adultos com Deficiência Mental.” (APPACDM, n.d.). Esta associação dispõe da maior produção nacional Sericícola, acabando por desenvolver parcerias com a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e com a Universidade de Pádua, em Itália (CMCB, 2024e).

Dada a importância desta indústria na região acabou por se tornar a imagem gráfica da cidade (Figura 27).



**Figura 26** - Bordado de Castelo Branco. (CMCB, 2024a).



**Figura 27** - Imagem Gráfica da Cidade de Castelo Branco. (CMCB, 2024a).

## 7.1. Instituto Politécnico de Castelo Branco

O Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB) é uma instituição portuguesa de ensino superior politécnico. Fundado em 1979, porém só iniciou a sua atividade em outubro de 1980. O IPCB foi presidido por José Geraldes Freire (1980-1981), Virgílio António Pinto de Andrade (1981-1995), Valter Victorino Lemos (1996-2005), Ana Maria Baptista Oliveira Dias Malva Vaz (2005-2009), Carlos Manuel Leitão Maia (2009-2018) e atualmente por Antônio Augusto Cabral Marques Fernandes, desde 2018. Inicialmente por apenas duas escolas (Figura 28), a Escola Superior Agrária (ESACB) e a Escola Superior de Educação (ESECB).



**Figura 28** - Instituto Politécnico de Castelo Branco; Escola Superior Agrária; Escola Superior de Educação (Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2024c).

Mais tarde, em 1990, surge a Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTIG), com sede em Idanha-a-Nova, possibilitando assim uma maior diversidade nas áreas de formação.

Em 1995 foram publicados os primeiros Estatutos do Instituto Politécnico de Castelo Branco, determinando que o mesmo é constituído por cinco unidades orgânicas: a ESACB, a ESECB, a ESTIG, o Centro de Estudos e Desenvolvimento Regional (CEDER) e os Serviços de Ação Social (SAS). No ano de 1997, houve a extinção da ESTIG, tendo sido instituídas duas novas escolas: a Escola Superior

de Gestão (ESGIN), que ficou a funcionar nas instalações localizadas em Idanha-a-Nova, e a Escola Superior de Tecnologia (ESTCB) que passou a ocupar as suas novas instalações no Campus da Talagueira (Figura 29).

Passado dois anos, em 1999, foi criada a Escola Superior de Artes Aplicadas (ESART), funcionando provisoriamente nas instalações cedidas pela Escola Superior Agrária, até 2014, ano em que foram inauguradas as suas instalações no Campus da Talagueira.

Em 2001, a Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias é integrada ao Instituto, tendo as suas instalações atuais inauguradas em 2009, também localizadas no Campus da Talagueira.



**Figura 29** - Escola Superior de Gestão; Escola Superior de Tecnologia; Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias; Escola Superior de Artes Aplicadas (IPCB, 2024c).

É em 2005, que o Instituto passou a poder atribuir o grau mestre, uma vez que antes só podia conferir o grau de licenciado, diplomas de estudos superiores especializados, e outros certificados e diplomas de cursos com pequena duração. Mais tarde, nesse mesmo ano foi possível realizar a transição dos cursos pertencentes ao IPCB para o modelo de Bolonha. (IPCB, 2024c)

Atualmente, o Instituto Politécnico de Castelo Branco, conta com uma vasta oferta formativa nas suas seis escolas, podendo encontrar 28 Cursos Técnico Superiores Profissionais, 32 Licenciaturas, 23 Mestrados e 4 Pós-Graduações. (IPCB, 2024b)

## 7.2. Escola Superior de Artes Aplicadas

Em 1999, foi criada a Escola Superior de Artes Aplicadas (ESART), sob a diretoria do Professor Fernando Raposo. Inicialmente oferecia cursos de bacharelato em Artes de Imagem e Música, tendo as suas aulas ministradas no Cineteatro Avenida de Castelo Branco e posteriormente transferidas para o campus de Escola Superior Agrária.

Em dezembro de 2014, foram inauguradas as suas novas instalações no Campus da Talagueira, “localizado em plena Zona de Lazer da cidade de Castelo Branco que integra um complexo composto por piscinas, lago, zonas pedonais e cicláveis e diversas infraestruturas desportivas” (IPCB, 2024d).

A oferta formativa da ESART (Tabela 4) expandiu-se significativamente, incorporando novas licenciaturas e mestrados, e abrangendo áreas como música, artes do espetáculo e design. Atualmente, a ESART oferece um Curso Técnico Superior Profissional (CTeSP), quatro licenciaturas, seis mestrados e uma pós-graduação, proporcionando uma formação abrangente e alinhada às necessidades do mercado (IPCB, 2024f).

**Tabela 4** - Oferta Formativa da Escola Superior de Artes Aplicadas. Fonte: Autora com base em IPCB (2024f).

Oferta Formativa da ESART	
CTeSP	Comunicação Audiovisual
Licenciaturas	Design de Comunicação e Audiovisual (DCA)
	Design de Interiores e Equipamento (DIE)
	Design de Moda e Têxtil (DMT)
	Música – Variante de Canto; Variante de Formação Musical, Direção Coral e Instrumental; Variante de Instrumentos; Variante de Música Eletrónica e Produção Musical
Mestrados	Design de Interiores e Mobiliário (DIM)
	Design de Vestuário e Têxtil (DVT)
	Design Gráfico
	Ensino de Música
	Música
	Produção para Medias Digitais
Pós-Graduação	Indústrias Criativas e Inovação

Além do edifício principal da escola, esta possui ainda instalações para oficinas e duas salas de aula a funcionar no Bloco D da Escola Superior de Tecnologia, onde se encontram uma Oficina de Madeiras, Metais, Cerâmica e Gesso Plástico, uma Sala de Apoio às Oficinas, um Laboratório de Prototipagem Rápida (Impressão 3D), um Laboratório de CNC e Laser (Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2024e).

Neste, encontra-se localizada a ESARTPROJECTFACTORY, que apoia a conceção e execução de projetos de design e eventos relacionados aos cursos de Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário, bem como à comunidade ESART/IPCB e a entidades parceiras da região ligadas ao IPCB. Além disso, promove a divulgação de atividades e projetos através das páginas de Facebook e Instagram.

### 7.3. ESARTPROJECTFACTORY

É no Bloco D, da Escola Superior de Tecnologia, que fica localizada a ESARTPROJECTFACTORY (Figura 30). Fundada em 2017.

“A ESARTPROJECTFACTORY insere-se na missão do IPCB, de desenvolvimento social, cultural e económico da região, através da cooperação em projetos e eventos” (ESARTPROJECTFACTORY, 2023).



**Figura 30** - Logótipo ESART PROJECT FACTORY (ESARTPROJECTFACTORY, 2022)

A equipa é constituída por professores, técnicos superiores, monitores de oficina e ainda por estagiários do Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário.

A instituição divulga a sua atividade, os seus trabalhos e ainda os projetos realizados na licenciatura e no mestrado através de três plataformas de Redes Sociais, sendo elas, Facebook, Instagram e LinkedIn. Os projetos abrangem as áreas do design de interiores, equipamentos, mobiliário, dispositivos cénicos e expositivos, utilizando produção com equipamentos analógicos e digitais, com fresagem CNC, corte laser e impressão 3D (ESARTPROJECTFACTORY, 2023).

### 7.3.1. Instalações e Equipamentos

As instalações da ESARTPROJECTFACTORY são constituídas por um gabinete de trabalho destinados aos colaboradores (Figura 31), duas salas de apoio às atividades dos cursos de Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento e Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário, oficinas de trabalho em madeira e metais, laboratório de cerâmica e três laboratórios de prototipagem, fresagem CNC, corte laser e ainda impressão 3D.



**Figura 31** - Gabinete de trabalho dos colaboradores. Fotografia da Autora, 2024

As salas de aula D1 (Figura 32) e D4 (Figura 33) recebem as diversas Unidades Curriculares teórico-práticas que necessitam de realizar tarefas nas oficinas e laboratórios.



**Figura 32** - Sala de aula D1, Bloco D – EST. Fotografia da Autora, 2024



**Figura 33** - Sala de aula D4, Bloco D – EST. Fotografia da Autora, 2024

De seguida encontramos as áreas de fabrico analógico, dividindo-se em diferentes zonas para a execução de diferenciados trabalhos. Em ambas as oficinas, de madeira e de metais, existem equipamentos que o aluno pode usufruir para a construção do seu protótipo. Este tipo de tarefas é orientado e monitorizado por Técnicos Superiores e Monitores de Oficina, com a colaboração dos estagiários, para que assim consigam garantir um bom funcionamento do local e de todo o processo de trabalho.

Na oficina de madeiras (Figura 34 e Figura 35), podemos encontrar ferramentas manuais ou máquinas de uso convencional na carpintaria. Estas dividem-se em três tipologias: fixas, semifixas e portáteis.

Em máquinas fixas e/ou móveis encontramos:

- Máquinas de corte: serras de fita, serras de recorte pendular, serra radial de braço, serra de esquadria, fresadora e esquadrejadora;
- Máquinas de desbaste: garlopa, desengrossadora, torno e lixadora de cinta;
- Máquinas de furação: engenhos de furar.

Em máquinas de uso portátil encontramos:

- Corte: serra de recortes, rebarbadora e tupia;
- Desbaste e acabamento: lixadora giratória, lixadora vibratória, esmeril e dremel;
- Furação: aparafusadora e berbequim;
- Fixação: pistola de pregos pneumática e agrafador pneumático.



**Figura 34** - Oficina de madeiras, piso superior. Fotografia da Autora, 2024



**Figura 35** - Oficina de madeiras, piso inferior. Fotografia da Autora, 2024

Num outro bloco da EST (Bloco B), fica a oficina de metais (Figura 36), esta assim como a de madeiras, é constituída por espaços de trabalho, ferramentas e máquinas adequadas para a elaboração de protótipos.

A oficina é constituída pelas seguintes máquinas:

- Máquinas de corte: guilhotina para corte de chapa, serra de fita, serra de disco e torno;
- Quinadeira para dobrar chapa;
- Máquinas de desbaste: esmeril;
- Máquinas de Fixação/União: máquina de soldar;
- Máquinas de furação: engenho de furar.



**Figura 36** - Oficina de metais, Bloco B. Fotografia da Autora, 2024

Em contexto de laboratórios, encontramos quatro laboratórios, o Laboratório Fresadora CNC (Figura 37), Laboratório de Corte a Laser (Figura 38), Laboratório de Prototipagem Rápida (Impressão 3D - Figura 39) e um Laboratório de Cerâmica (Figura 40). Os três primeiros laboratórios fazem parte da tipologia de fabricação digital da ESARTPROJECTFACTORY.



**Figura 37** - Laboratório Fresadora CNC. Fotografia da Autora, 2024



**Figura 38** - Laboratório de Corte a laser. Fotografia da Autora, 2024



**Figura 39** - Laboratório de Prototipagem Rápida (Impressão 3D). Fotografia da Autora, 2024



**Figura 40** - Laboratório de Cerâmica. Fotografia da Autora, 2024

### 7.3.2. Colaboradores e Utilizadores

Para além da equipa de colaboradores (Tabela 5), o estabelecimento é maioritariamente utilizado pelos alunos da Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento e de Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário. Contudo a comunidade ESART/IPCB e entidades da região que tenham parceria com o IPCB também podem utilizar o estabelecimento.

**Tabela 5** - Equipa ESARTPROJECTFACTORY. Fonte: Autora, 2024

Equipa ESARTPROJECTFACTORY	
Nome	Cargo/Função
José Simão	Professor Adjunto Responsável
Tiago Milheiro Silva	Técnico Superior; Professor Assistente Convidado
Tiago Girão	Professor Adjunto
Daniela Pedro	Professora Assistente Convidada
Estrela Nunes	Técnica Superior
Carlos Elvas	Monitor de Oficina
Ângela Henriques	Estagiária

## **CAPÍTULO IV – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO**

## 8. Síntese das principais atividades desenvolvidas



O estágio na ESARTPROJECTFACTORY, ESART/IPCB, teve uma duração de 10 meses, tendo dado início a 14 de setembro de 2023 e concluído a 12 de julho de 2024.



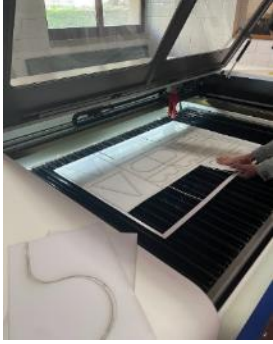

Todo o trabalho e projetos realizados contaram com a supervisão e orientação do responsável pela equipa, o Professor Adjunto Especialista José Simão.



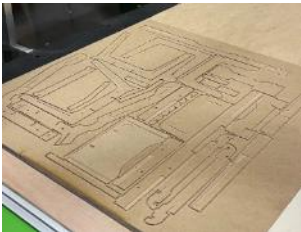

Durante a sua duração pode-se dividir as atividades desenvolvidas em seis principais atividades, sendo elas: colaboração no ensino, gestão e dinamização de conteúdos nas redes sociais, colaboração em eventos, colaboração em projetos, colaboração em tarefas de organização e projetos de design.





Na Tabela 6 é apresentada uma síntese de tarefas desenvolvidas em cada uma das atividades, assim como a sua duração e funções exercidas.


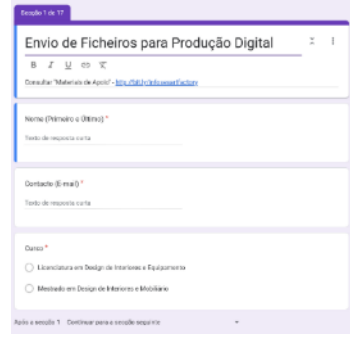
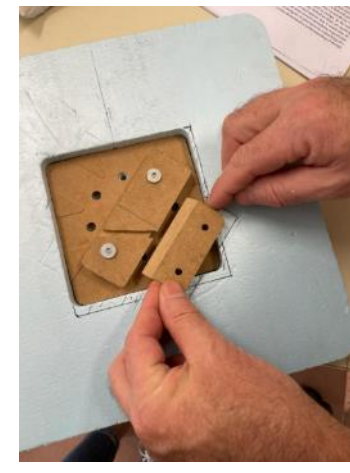
**Tabela 6** - Principais atividades desenvolvidas durante o estágio. Fonte: Autora, 2024

Colaboração no Ensino			
Atividade Desenvolvida		Duração	Função/Tarefas
<p>UC: Materiais e Oficina de Produção Aplicados ao Design I</p> <p>Projeto: Peça em MDF</p>		<p>22/09/2023 - 23/11/2023</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicação do Funcionamento da Oficina e das Regras de Segurança;</li> <li>- Acompanhamento de Fabrico de protótipos em Oficina Analógica;</li> <li>- Apoio à utilização de equipamento analógico para corte e acabamento das peças.</li> </ul>
<p>UC: Design de Mobiliário e Equipamento I</p> <p>Projeto: “Utensílio em madeira para fins domésticos”</p>		<p>26/09/2023 - 15/12/2023</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acompanhamento de Fabrico de protótipos em Oficina Analógica;</li> <li>- Apoio à utilização de equipamento analógico para corte e acabamento das peças.</li> </ul>

<p>UC: Projeto de Design de Mobiliário I</p> <p>Projeto: DesignESART</p>		<p>04/12/2023 - 12/01/2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de ficheiros;</li> <li>- Organização e configuração de maquinações;</li> <li>- Monitorização da fabricação a fresagem CNC de poliestireno e madeira maciça.</li> </ul>
<p>UC: Materiais e Oficina de Produção Aplicados ao Design II</p> <p>Projeto: Tear</p>		<p>15/02/2024 - 22/02/2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte das peças para construção do tear;</li> <li>- Acompanhamento de fabrico da construção do tear;</li> <li>- Apoio à utilização de equipamento analógico para corte e acabamento das peças;</li> <li>- Junção dos ficheiros dos alunos num único ficheiro .dxf para corte em fresagem CNC;</li> <li>- Monitorização da fabricação das navetes em fresagem CNC.</li> </ul>
<p>UC: Materiais e Oficina de Produção Aplicados ao Design II</p> <p>Projeto: Objeto Laminado de Madeira Moldado</p>		<p>22/03/2024 - 03/05/2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de ficheiros;</li> <li>- Organização e configuração de maquinação;</li> <li>- Monitorização da fabricação a corte a laser de cartolina brístol;</li> <li>- Acompanhamento de oficina analógica em criação e moldes em poliestireno.</li> </ul>
<p>UC: Design de Mobiliário e Equipamento II</p> <p>Projeto: Suporte para Flyers</p>		<p>03/04/2024 - 12/04/2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de Ficheiros;</li> <li>- Organização e configuração de maquinação;</li> <li>- Monitorização da fabricação a corte a laser de cartão;</li> <li>- Monitorização da fabricação a corte a laser de acrílico de 3mm;</li> </ul>

<p>UC: Design de Mobiliário e Equipamento II</p> <p>Projeto: Móvel Português</p>		<p>27/05/2024 - 05/06/2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de ficheiros;</li> <li>- Organização e configuração de maquinação;</li> <li>- Monitorização da fabricação a corte a laser de derivados de madeira e acrílico.</li> </ul>
<p>UC: Laboratório de Produção II</p> <p>Projeto: Paisagens Sonoras</p>		<p>03/04/2024 - 07/06/2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de ficheiros;</li> <li>- Organização e configuração de maquinação;</li> <li>- Monitorização da fabricação a corte a laser de aglomerado de cortiça.</li> </ul>
<p>UC: Projeto de Design de Mobiliário</p> <p>Projeto: Cadeira de Repouso e de Apoio para Seniores</p>		<p>02/04/2024 - 04/06/2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão de ficheiros;</li> <li>- Organização e revisão de configuração de maquinação;</li> <li>- Monitorização da fabricação a fresagem CNC em MDF.</li> </ul>
<p><b>Gestão e Dinamização de Conteúdos nas Redes Sociais</b></p>			
<p><b>Atividade desenvolvida</b></p>		<p><b>Duração</b></p>	<p><b>Função/Tarefas</b></p>
<p>Publicações para Instagram</p>		<p>06/11/2023 - 05/06/2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleção de conteúdos;</li> <li>- Tratamento de imagens;</li> <li>- Organização de Publicações;</li> <li>- Preparação de descrições e Publicação</li> </ul>

Colaboração em Eventos			
Evento		Duração	Função/Tarefas
Exposição Internacional do Design – “Dia Inteligência Artificial no Projeto de Design”		07/05/2024 - 08/05/2024	- Apoio à montagem e desmontagem de exposição.
Exposição de Alunos Design de Interiores e Equipamento  2023/2024		20/05/2024 - 21/06/2024	- Colagem e Corte de Legendas para os projetos a colocar; -Apoio à montagem e desmontagem de exposição.
Colaboração em Projetos			
Projeto Desenvolvido		Duração	Função/Tarefas
Troféus DOComentar “25 de Abril”		11/04/2024 - 30/04/2024	- Apoio técnico à produção; - Monitorização da fabricação em fresagem CNC em Valchromat®; - Organização e monitorização de gravação e corte de peças a laser em Valchromat® e acrílico; - Dobragem e colocação dos troféus na embalagem.
Puzzle “A Transformação começa no Coração” - ERID		29/11/2024 - 12/07/2024	- Monitorização da fabricação a corte a laser de MDF 4mm; - Limpeza das peças. - Dobragem e colocação dos puzzles na embalagem;

Colaboração em tarefas de organização			
Atividade Desenvolvida	Duração	Função/Tarefa	
<p>Guia de Desenho para o corte da navete em fresadora CNC</p> 	<p>06/02/2024 - 08/02/2024</p>	<p>- Pesquisa de dados; - Elaboração layout.</p>	
<p>Formulário e Excel para envio de Ficheiros</p> 	<p>08/02/2024 - 12/07/2024</p>	<p>- Captação de informação; - Elaboração do formulário; - Elaboração do Layout em folhas de cálculo.</p>	
Projetos Realizados			
Projeto	Duração	Função/Tarefas	
<p>Paisagens Sonoras</p> 	<p>14/09/2023 - 12/07/2024</p>	<p>- Pesquisa; - Desenvolvimento de projeto; - Desenho Técnico; - Visualização Tridimensional - Monitorização da fabricação a fresagem CNC de todas as peças, nos respetivos materiais. - Acabamento das peças em MDF.</p>	

## 9. Colaboração no Ensino

A colaboração nas atividades de ensino é uma das principais tarefas desenvolvidas durante o estágio, devido ao meio onde este se encontra inserido.

Esta permitiu prestar apoio em atividades de produção de protótipos, tendo decorrido ao longo dos diversos anos da Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento (LDIE) e do 1º ano do Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário (MDIM).

Foram prestados diferentes tipos de acompanhamento com o intuito de possibilitar ao aluno a sua progressão no que toca a competências de projeto e a sua respetiva fabricação. Capacitando o aluno para tomar decisões adequadas sobre tecnologias e processos de prototipagem.

Neste contexto foi prestado apoio na verificação de ficheiros e correção dos mesmos, para que estes possam ser enviados para as máquinas CNC, fresadora e corte a laser, e também na utilização das ferramentas e máquinas analógicas de forma correta e segura.

### 9.1. Unidade Curricular de MOPAD I

A unidade curricular de Materiais e Oficina de Produção Aplicados ao Design I (MOPAD I) é lecionada no primeiro semestre do segundo ano de LDIE, pelos docentes, Professor Adjunto José Simão (Professor Responsável), Professora Assistente Convidada Rafaela Luís e Professor Assistente Convidado Tiago Silva.

Tendo como objetivo aproximar os alunos das questões técnico-produtivas no contexto de um projeto de design. Fazendo com que estes adotem uma abordagem experimental no desenvolvimento do projeto, ao estimular a destreza manual no que toca a construção de modelos e protótipos. Utilizar de forma adequada os equipamentos e ferramentas necessárias para o desenvolvimento do projeto e à execução do protótipo.

#### 9.1.1. Peça em MDF

O primeiro exercício da UC consiste na aprendizagem para o uso das ferramentas, máquinas através da criação de uma solução formal, numa placa de 200 x 200 x 10mm de MDF. Que obrigue a execução de diversas operações, tais como: furações, rebaixos, cortes e acabamentos.

Na primeira aula (Figura 41), foram dadas orientações sobre a utilização das máquinas e ferramentas que se encontravam na oficina de madeiras, bem como as regras de bom funcionamento e de segurança.



**Figura 41** - Explicação das ferramentas e máquinas existentes na oficina. Fotografia da Autora, 2023

Os alunos foram organizados consoante as operações que deveriam realizar em cada máquina (Figura 42). Dividindo-se por furações, nos engenhos de furar, rebaxos na fresadora, recortes interiores na serra de recorte e recorte exterior na serra de fita.



**Figura 42** - Orientação dos alunos na utilização da serra de recortes e da fresadora. Fotografia da Autora, 2023

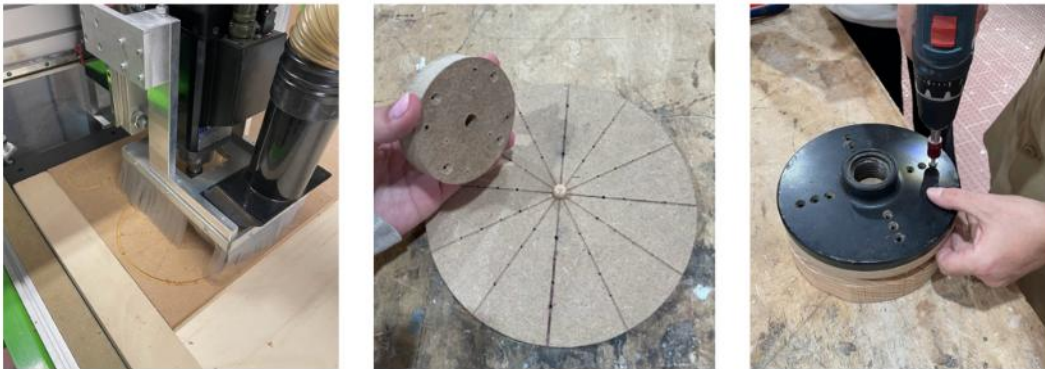
## 9.2. Unidade Curricular de DME I

Esta unidade curricular, Design de Mobiliário e Equipamento I (DME I), é lecionada no primeiro semestre do segundo ano de LDIE, pelos docentes, Professor Adjunto Tiago Girão (Professor Responsável) e Professor Assistente Convidado Ricardo Martinho.

### 9.2.1. Utensílio em madeira para fins domésticos

Nesta unidade curricular foi proposto aos alunos o projeto de um utensílio para fins domésticos, em madeira maciça. Tendo em conta as limitações, de máquinas e recursos, na oficina de madeiras.

Com o desenvolvimento das aulas e estudos em maquetes de poliestireno surgiu a necessidade de criar pratos de apoio à produção no torno (Figura 43), para que o projeto de diversos alunos fosse executado com maior rigor.



**Figura 43** - Produção e montagem dos pratos de apoio para o torno. Fotografia da Autora, 2023

Depois foi colocado o prato no torno e o monitor da oficina começou a tornear, utilizando um formão, verificando sempre o formato da peça com um molde feito pela aluna (Figura 44).



**Figura 44** – Colocação do prato de metal no torno. Verificação do formato da peça através de um molde. Fotografia da Autora, 2023

Ao mesmo tempo que os projetos para torno estavam a ser desenvolvidos, foi necessário apoiar os restantes alunos no uso de outras máquinas e ferramentas, na oficina, para a criação dos seus protótipos. Tais como a serra de fita (Figura 45) e a fresadora (Figura 46).



**Figura 45** - Recorte em serra de fita. Fotografia da autora, 2023



**Figura 46** – Fresagem com fresa *ball*. Fotografia da autora, 2023.

### **9.3. Unidade Curricular de PDM I**

A Unidade Curricular “Projeto em Design de Mobiliário I” (PDM I) é lecionada durante o primeiro semestre do primeiro ano do curso de Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário, pelos docentes Professor Adjunto Tiago Girão (Professor Responsável) e Professor Catedrático da Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa Raul Cunha em regime de colaboração.

Esta procura abranger aspetos sociais, culturais e ambientais. Tendo como objetivo desenvolver a capacidade de aplicação de metodologias no design de mobiliário, sensibilizar os estudantes para a racionalização de meios e recursos, além de destacar a importância da pesquisa etnográfica, incentivando o contato direto com os utilizadores reais. Além disso, promove o desenvolvimento do pensamento crítico.

#### **9.3.1. DesignESART**

O “DesignESART” é um projeto dedicado à conceção de objetos que valorizam e promovem a herança cultural e memória da Beira Baixa, através da criação de novos produtos/objetos. Os projetos procuram explorar uma ampla diversidade de

conceitos, materiais e métodos de produção, garantindo inovação e autenticidade na preservação e reinvenção do patrimônio cultural desta região.

Com o avançar das aulas foi necessária a preparação de algumas maquinações de projetos desenvolvidos pelos alunos, Figura 47.



**Figura 47** - Acompanhamento e preparação da maquinação dos projetos. Fotografia da autora, 2023.

Numa fase inicial foram desenvolvidas maquetas do protótipo à escala real, em poliestireno (Figura 48), para que se pudessem acertar últimos pormenores antes da maquinação do protótipo final.



**Figura 48** - Maquinação das maquetas à escala 1:1, em poliestireno. Fotografia da Autora, 2023

Assim que aprovadas as maquetas em poliestireno, foram feitos ajustes na maquinação, para que esta se adaptasse a um material mais denso, como a madeira maciça. E prosseguiu-se com a maquinação do protótipo final dos alunos na fresadora CNC (Figura 49 e Figura 50).



**Figura 49** - Maquinação do protótipo final à escala 1:1. Fotografia da autora, 2023



**Figura 50** - Protótipo final de uma aluna do primeiro ano de mestrado. Fotografia de aluna mestrado, 2024.

## 9.4. Unidade Curricular de MOPAD II

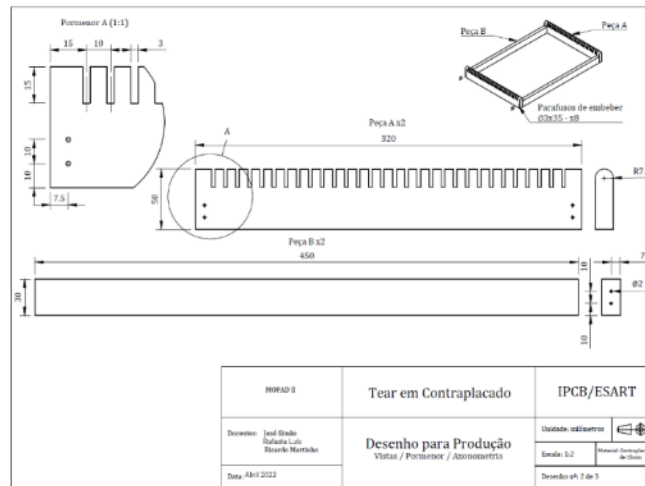
Esta unidade curricular foi lecionada no segundo semestre, do segundo ano do curso LDIE. Tendo como corpo docente o Professor Adjunto José Simão (Professor Responsável), Professora Assistente Convidada Rafaela Luís e Professor Assistente Convidado Ricardo Martinho.

### 9.4.1. Tecelagem de uma peça de tecido e construção do tear

O exercício consistiu na construção de um tear e tecelagem de uma amostra de tecido. Este teve como objetivo principal aprofundar o conhecimento dos alunos na área têxtil e dar a conhecer algumas competências relativamente à produção de objetos com recurso a tecnologias digitais, nomeadamente corte em fresadora CNC.

Dado o objetivo principal ser tecer uma amostra de tecido, foi necessário preparar/cortar as réguas que iriam formar o tear. Para tal, com recurso ao desenho

técnico fornecido pelos docentes (Figura 51) recorreu-se à esquadrejadora para abrir rasgos com 15mm de profundidade no contraplacado (Figura 52).



**Figura 51** - Desenho técnico das peças que compõem o tear. Fonte: Docentes da UC, 2022

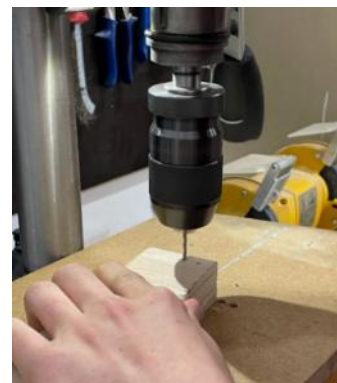


**Figura 52** - Corte das tiras de contraplacado na esquadrejadora. Fotografia de Carlos Elvas, 2024

Depois de realizada esta operação, foram entregues duas peças a cada aluno, para que estes fizessem as marcações necessárias, para realizarem as operações em oficina (Figura 53 e Figura 54).



**Figura 53** - Picagem das furações. Fotografia da autora, 2024



**Figura 54** - Furação das régulas no engenho de furar com broca de 2mm. Fotografia da autora, 2024

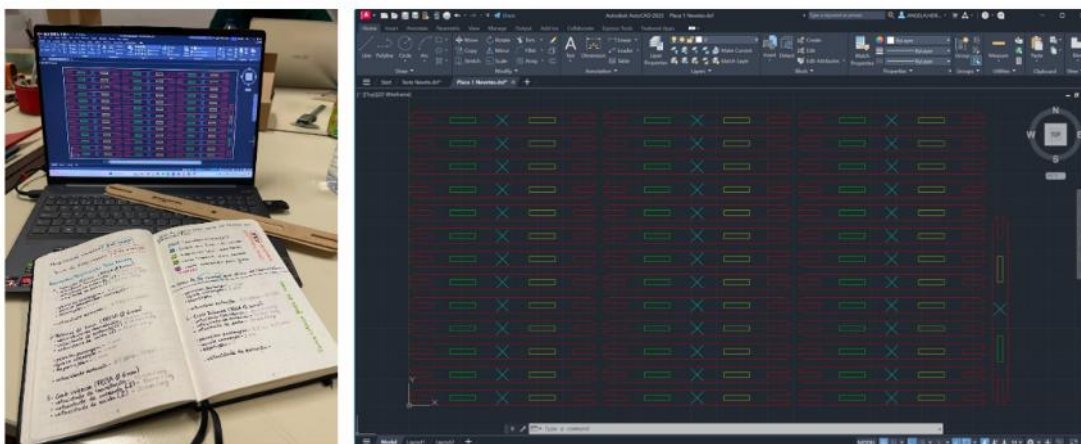
### 9.4.1.1. Corte de navetes em fresadora CNC

Para auxiliar a tecelagem da amostra de tecido, e para mostrar a aplicação das tecnologias digitais de produção, foi utilizada a fresadora CNC para a produção das navetes.

Antes de maquinar as placas finais, foi feito um teste para que pudessem ser ajustadas as velocidades de corte (rotação, translação, entrada e de saída). Com os valores ajustados tirou-se as dimensões das placas de MDF de 3mm e foi preparado o ficheiro .dxf (Figura 55).

No ficheiro foram divididas as diferentes operações por layers e ordem de maquinação:

- 1º - Layer Azul – furação com broca de 8mm;
- 2º - Layer Amarelo – rebaixo de 1mm com uma fresa de 6mm;
- 3º - Layer Verde – corte interior com uma fresa de 6mm;
- 4º - Layer Vermelho – corte exterior com uma fresa de 6mm.



**Figura 55** - Preparação e verificação do ficheiro de corte .dxf, em Autodesk Autocad®. Fotografia da Autora, 2024

De seguida, o ficheiro .dxf foi introduzido no computador da máquina e aberto no software desta, Optimacncgraf®. Num próximo passo é configurada a espessura e a dimensão da placa (Figura 56), e dada a localização do desenho mantendo uma distância de margem mínima de 15mm em X e em Y (Figura 57).

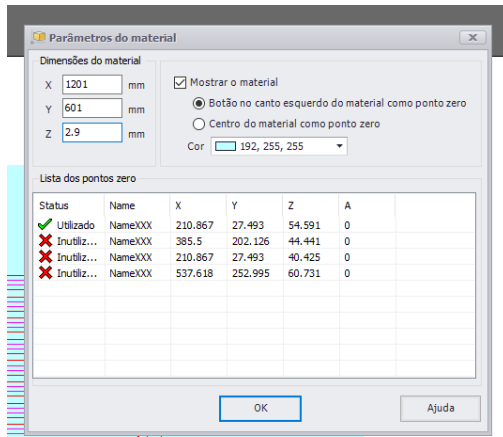


Figura 56 - Configuração dos parâmetros do material. Fotografia da autora, 2024

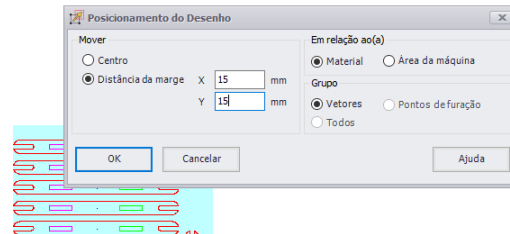


Figura 57 - Posicionamento do desenho na placa. Fotografia da autora, 2024

Numa fase seguinte foram atribuídas as ferramentas de corte aos respetivos layers definidos anteriormente na criação do ficheiro. É ainda nesta etapa que são dadas as configurações da ferramenta, tais como: o diâmetro, velocidades de corte e a profundidade do corte (Figura 58).

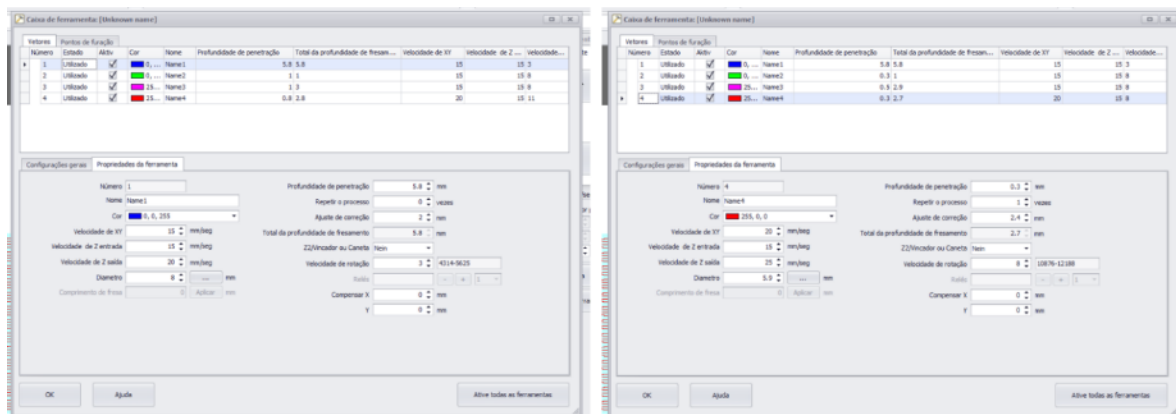


Figura 58 – Atribuição das ferramentas aos layers de corte, e configuração das mesmas. Fotografia da Autora, 2024.

Antes de iniciar a maquinação, foi dada a correção da ferramenta onde foi indicado o caminho da broca/ fresa. Feita a correção, verificou-se todas as configurações novamente e ainda se a placa se encontrava fixa à mesa através de vácuo. Assim que garantidas todas as condições necessárias deu-se início à maquinação (Figura 59).



**Figura 59** - Maquinação das navetes em placa de MDF laminado a branco, de 3mm. Fotografia da Autora, 2024

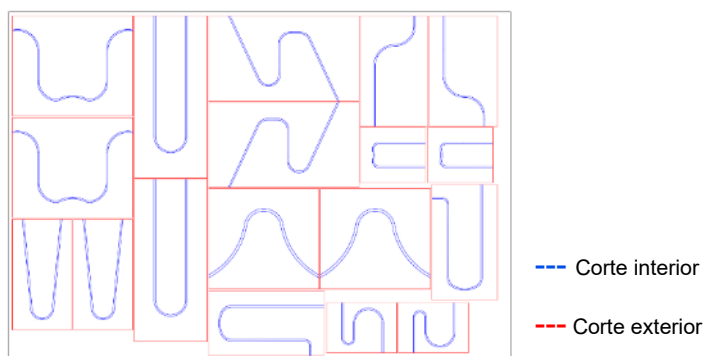
#### 9.4.2. Objeto Laminado de Madeira Moldado

Este exercício consiste na conceção de um contentor / suporte doméstico em laminado de madeira moldado. As tecnologias, de produção e de acabamento, disponíveis aos alunos são as que se encontram nas oficinas da escola, onde o protótipo é desenvolvido.

Para replicar o processo industrial de modelação do laminado de madeira, são criados moldes em poliestireno como alternativa aos sistemas industriais convencionais.

O apoio técnico dado neste exercício ocorre durante a construção desses moldes. Onde numa fase inicial, são cortados perfis dos objetos projetados pelos alunos, através da tecnologia de corte a laser, em cartolinas brístol. De seguida estes são colados ao bloco de poliestireno, onde irão servir de guia para o corte do material.

O ficheiro de corte é preparado pelos alunos e enviado para o formulário de envio de ficheiros para utilização de tecnologias digitais. Contudo antes de seguirem para corte estes são verificados, procedendo à sua distribuição na chapa (cartolina brístol), garantindo o menor desperdício possível (Figura 60).



**Figura 60** - Distribuição em chapa dos perfis para molde em cartolina brístol de 1mm. Fonte: Autora, 2024

Depois da distribuição em chapa, é levado o ficheiro para o computador da CNC de corte a laser (Figura 61) e configuradas as velocidades de corte, tendo em conta o material a ser utilizado.



**Figura 61** – Corte a laser de perfis. Fotografias da Autora, 2024.

Após o processo de corte dos perfis, estes são colados no poliestireno e assim que secos é feito o corte do molde em fio quente (Figura 62).



**Figura 62** – Corte do molde em fio quente; Utilização do esmeril para dar acabamento às pontas do varão roscado; processo de moldagem. Fotografias da Autora, 2024

## 9.5. Unidade Curricular de DME II

A Unidade Curricular de Design de Mobiliário e Equipamento II (DME II) é lecionada, durante o segundo semestre do segundo ano do curso da Licenciatura de DIE, pelos docentes Professor Adjunto Convidado Pedro Oliveira (Professor Responsável) e Professor Adjunto Tiago Girão.

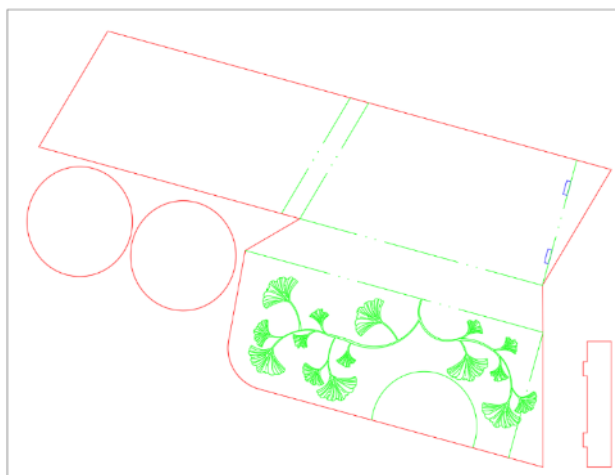
Uma vez que dá sequência à unidade curricular DME I, apresenta objetivos concordantes, mas aumentando o grau de exigência.

### 9.5.1. Suporte para *Flyers*

Este exercício consiste na criação de um equipamento, maioritariamente em acrílico, para suporte de *flyers*, destinado a um estabelecimento comercial proposto pelo aluno.

Neste exercício promove-se no uso de tecnologia de corte a laser para a execução do corte e/ ou gravação do acrílico. Depois de o discente proceder ao desenvolvimento conceptual e formal da peça, são executadas maquetas à escala real em cartão, com aproximação da espessura final do equipamento, na tecnologia de produção.

Os alunos enviam ficheiros para proceder ao corte tanto das maquetas, em cartão, como do protótipo final, em acrílico, com a planificação das peças (Figura 63 e Figura 64) para serem verificados e logo de seguida, o ficheiro é importado para a máquina.

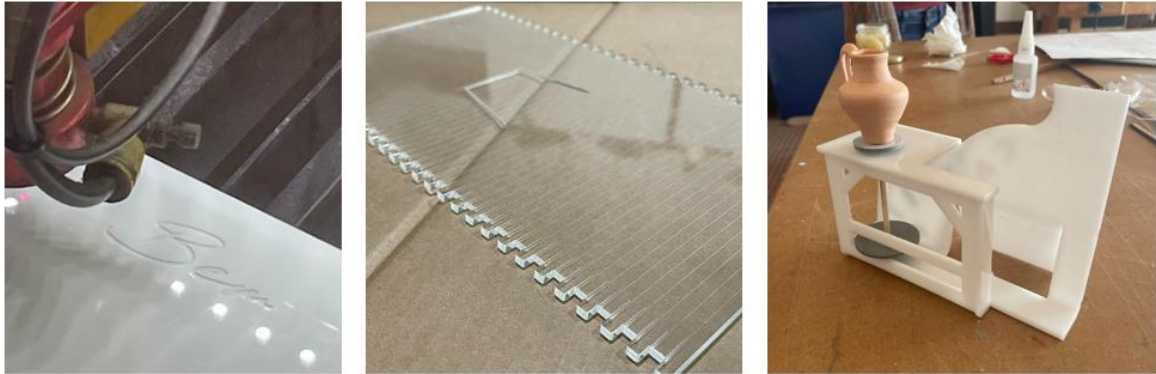


**Figura 63** - Ficheiro para corte da autoria de discente do 2ºano LDIE.



**Figura 64** - Provete de testes, em acrílico, e corte de maquetas à escala real, em cartão canelado. Fotografias da Autora, 2024

Ao realizar os testes e as maquetes foi necessário fazer algumas correções tanto a nível conceptual como a nível de controlo de velocidade e potências da máquina. Depois destes ajustes procede-se para a fabricação dos protótipos, Figura 65.

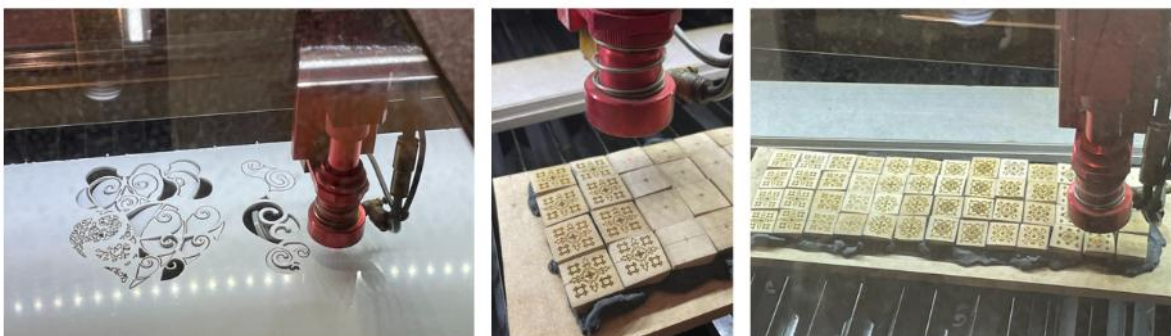


**Figura 65** - Gravação / corte laser de protótipos em acrílico. Fotografias da Autora, 2024

### 9.5.2. Móvel Português

Com este exercício é pretendido que os alunos em pequenos grupos desenvolvam uma peça de mobiliário contemporâneo, procurando trazer a identidade portuguesa para o mobiliário, sendo que este teria de ter como público-alvo a classe alta.

Para a apresentação final do exercício os discentes, teriam de desenvolver uma maqueta à escala 1:5, esta poderia ser realizada através de fabricação analógica ou digital. Para o efeito, foi necessário rever os ficheiros enviados pelos alunos para a maquinação e posteriormente monitorização da fabricação a corte a laser (Figura 66).



**Figura 66** - Corte e marcação laser de modelos do “Móvel Português”. Fotografias da Autora, 2024

## **9.6. Unidade Curricular de LP II**

Laboratório de Produção II decorre durante o segundo semestre do primeiro ano do curso de MDIM, esta unidade curricular encontra-se dividida em 4 módulos que se entreligam entre si. Esta é lecionada pelos docentes Professor Adjunto José Simão (Professor Responsável), Professora Assistente Convidada Daniela Pedro, Professor Adjunto Nelson Antunes e Professor Adjunto Convidado Pedro Oliveira.

A unidade curricular procura relacionar os conteúdos de projeto de design com os processos de criação, representação, produção e comunicação, abrangendo as fases conceptual, executiva e comunicativa, e integrando abordagens analógicas e digitais.

### **9.6.1. Paisagens Sonoras**

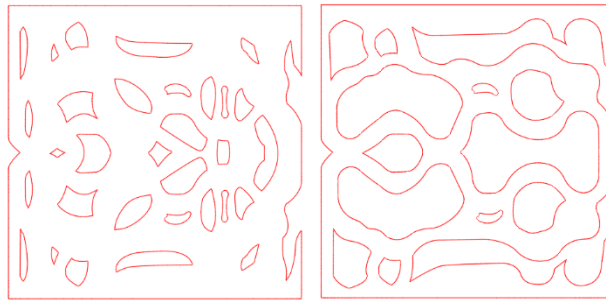
O projeto “Paisagens Sonoras” decorre no módulo A, “Projeto de Painéis Acústicos”, lecionado pelo docente Professor Adjunto José Simão.

O trabalho dos discentes consiste na criação de painéis modulares, que possam ser colocados em diversos espaços de modo a melhorar as condições estéticas e acústicas. O desenvolvimento do projeto conta com a realização de protótipos em contexto de Residência Artística no FabLab Aldeias de Xisto, no Fundão, distrito de Castelo Branco. Proporcionando uma experiência de trabalho em grupo onde é desenvolvido contacto com as tecnologias digitais e analógicas para a produção dos painéis.

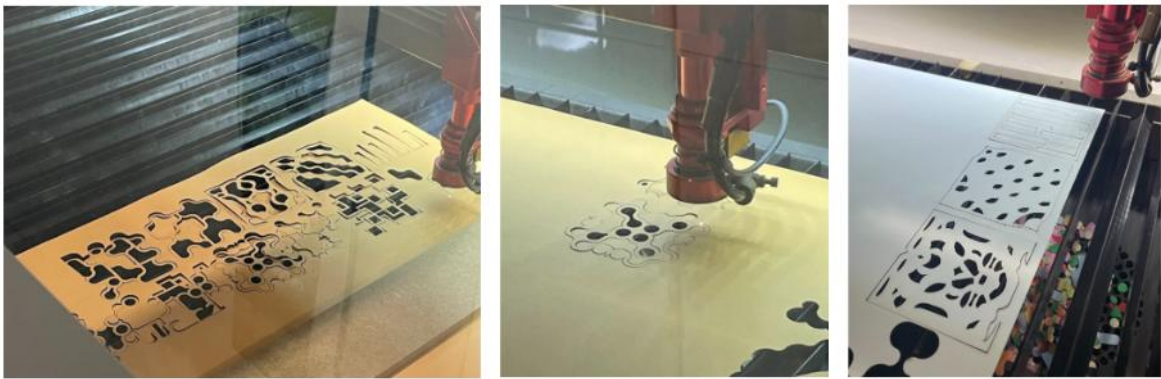
O exercício consiste no desenvolvimento de duas tipologias de painéis, A e C, onde o primeiro consiste em camadas sobrepostas e o segundo consiste na colocação de peças com encaixes a cutelo.

O material a ser utilizado para o projeto é aglomerado de cortiça negra, que servirá como base e aglomerado de cortiça de 5mm, sendo prevista a prototipagem através das tecnologias de corte a laser e fresagem CNC.

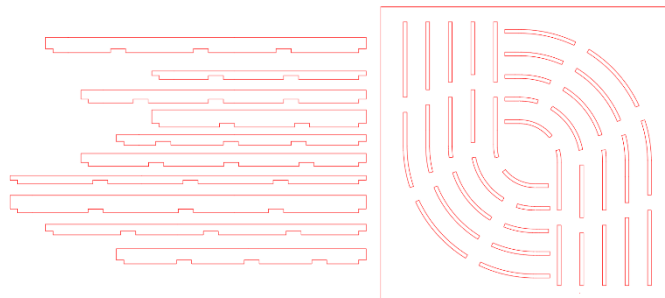
O projeto é iniciado através de estudos bi e tridimensionais dos painéis realizados pelos alunos, logo de seguida procede-se à realização de modelos à escala 1:5 através da tecnologia de corte a laser (Figura 67, Figura 68 e Figura 69).



**Figura 67** - Ficheiro para corte laser da maquete do painel do tipo A de autoria de discente 1º ano MDIM.



**Figura 68** - Corte laser de maquete à escala 1:5 em cartolina dos painéis tipo A. Fotografias da Autora, 2024.



**Figura 69** - Ficheiro para corte laser da maquete do painel do tipo C de autoria de discente do 1º ano MDIM.

Nos dias 5, 6 e 7 de junho de 2024 ocorreu a fabricação dos protótipos, no FabLab do Fundão, onde cada aluno realizou 2 maquetes à escala 1:2 e o protótipo, Figura 70 e Figura 71. No contexto de apoio técnico ao fabrico foi feita a verificação de todos os ficheiros de corte antes da maquinação das maquetas.



**Figura 70** - Corte a laser dos modelos à escala dos painéis, tipo A e C. Fotografias da Autora, 2024



**Figura 71** – Residência Artística, Modelos à escala 1:2, Tipo A e C. Fotografias da Autora, 2024

Através das maquetas foi necessário proceder a alguns ajustes e depois iniciou-se a fabricação dos protótipos (Figura 72).



**Figura 72** - Corte a laser e colagem dos protótipos tipo A e C. Fotografias da Autora, 2024.



**Figura 73** - Residência Artística no FabLab do Fundão. Fotografia da autoria do FabLab, 2024

## 9.7. Unidade Curricular de PDM II

A Unidade Curricular de Projeto de Design de Mobiliário II (PDM II) é lecionada, durante o segundo semestre do primeiro ano do curso da Mestrado de Design de Interiores e Mobiliário, pelos docentes Professor Adjunto Tiago Girão (Professor Responsável) e Professor Associado da Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa Raul Cunha em regime de colaboração.

Uma vez que é uma continuação da unidade curricular PDM I, apresenta objetivos alinhados, embora com um grau de exigência mais elevado.

### 9.7.1. Cadeira de Repouso e de Apoio a Atividades para Séniores

Este exercício consiste no desenvolvimento de uma cadeira destinada a utentes séniores com limitações de mobilidade, podendo ser utilizadas tanto em espaços domésticos como em residências assistidas. Devendo ser produzida através de fresadora CNC.

O projeto foi desenvolvido a pares, dando um total de 6 grupos de trabalho.

O apoio dado neste exercício aparece numa fase mais avançada de estudo do protótipo, onde é necessário o contacto com a produção digital para a criação de maquetas à escala (Figura 74).



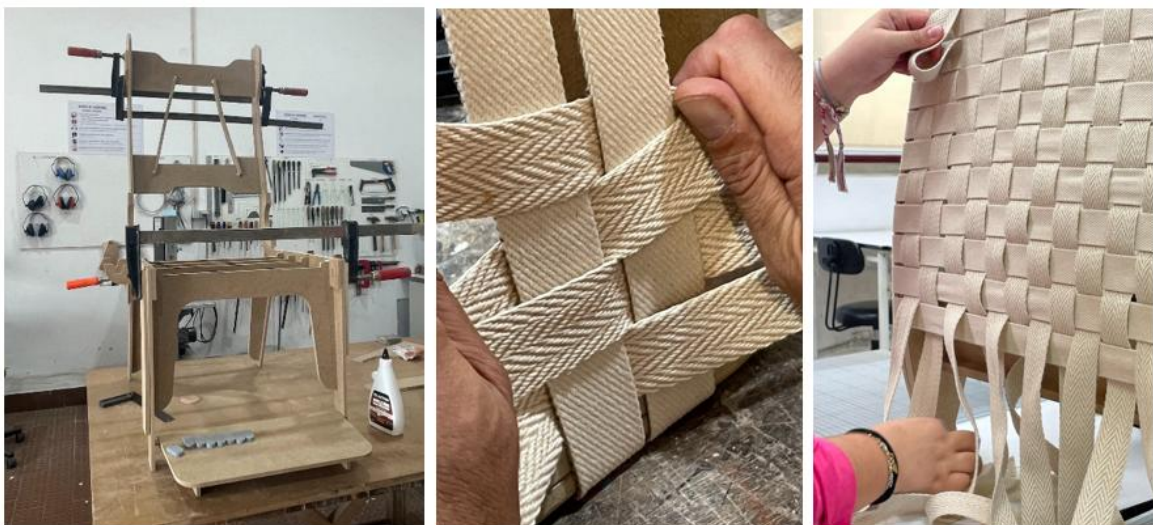
Com a maquete à escala do material foi possível testar encaixes e perceber se era necessário realizar ajustes na maquinação do protótipo final à escala real. Logo de seguida é feita novamente uma verificação de todas as configurações de maquinação, estando o ficheiro verificado é enviado para a máquina e dá-se início à produção do protótipo (Figura 77).

No decorrer da maquinação são confirmados meticulosamente todos os valores de alta precisão. Isto inclui parâmetros como largura e profundidade dos rebaixos. Quando assegurado um bom resultado, a placa é retirada da mesa de trabalho e levada pelo aluno para a oficina para a fase de acabamento e montagem do protótipo.



**Figura 77** - Fresagem de protótipos à escala real. Fotografias da Autora, 2024.

Com todas as maquinações concluídas, alguns grupos necessitaram de ajuda na montagem do protótipo (Figura 78).



**Figura 78** - Montagem do protótipo à escala real. Fotografias da Autora, 2024.

## 10. Gestão e Dinamização de Conteúdos nas Redes Sociais

As redes sociais tornaram-se uma parte essencial da vida moderna, acabando por influenciar diversos setores, como a comunicação, a educação e o mercado de trabalho. A sua importância vai além do entretenimento, pois estas funcionam como ferramentas poderosas na partilha de informação, aprendizagem e interação entre pessoas.

Contudo é importante ressaltar que uma presença constante nas redes sociais carece de um planeamento metódico e de criação de conteúdo relevante, para conseguir cativar o público-alvo.

O recurso às redes sociais se usado corretamente trás vantagens gratificantes tais como:

“1. Facilidade em produzir e divulgar conteúdo - A produção e distribuição de conteúdo relevante e envolvente é simplificada nas redes sociais, possibilitando às marcas partilhar atualizações e novidades com rapidez.

2. Forte interação com o público - As redes sociais oferecem múltiplas oportunidades para interação com o público, seja por meio de comentários, mensagens privadas ou passatempos, permitindo que as marcas entendam as necessidades e preferências dos seus clientes.

3. Criação de anúncios adaptados ao público-alvo pretendido - As plataformas de redes sociais oferecem opções para criação de anúncios altamente segmentados, permitindo que as empresas atinjam públicos-alvo específicos com precisão.


4. Uso livre das plataformas, sem custo associado - Embora haja custos associados à publicidade paga, o uso básico das plataformas de redes sociais é gratuito, permitindo que empresas de todas as dimensões tenham uma presença online.

5. Notoriedade da marca - As redes sociais oferecem às marcas uma vitrine para divulgar a sua identidade, valores e produtos, aumentando a visibilidade e a consciência da marca entre os consumidores.

6. Fidelização de clientes - A interação contínua com os clientes nas redes sociais pode levar à fidelização, pois as marcas que respondem rapidamente às perguntas e preocupações dos consumidores tendem a ganhar a confiança e a lealdade do público.” (NDigital, 2024)

A ESART PROJECT FACTORY apresenta-se em algumas das redes sociais lançadas no mercado (Tabela 7):

**Tabela 7** - Descrição de redes sociais. Fonte: Autora, 2024.

Rede Social	Descrição
 @esartprojectfactory @mestrado_dim	<p>O Instagram é a quarta rede social mais popular, e permite compartilhar fotos / vídeos com outros utilizadores. (Marques, 2024)</p>
 ESART Project Factory mestrado_dim	<p>O Facebook é uma rede social que permite compartilhar fotos, vídeos, textos e áudios. Possibilita ainda a criação de grupos e o compartilhamento de conteúdo de outros utilizadores. (Conceito, 2022)</p>
 ESART PROJECT FACTORY	<p>O LinkedIn é a maior rede profissional do mundo, sendo possível a procura de emprego, recrutamento, conectar e fortalecer relações profissionais (LinkedIn, n.d.)</p>

No contexto específico do departamento ESART PROJECT FACTORY, as redes sociais ajudam na divulgação de trabalhos desenvolvidos nas oficinas de design da ESART, a promover eventos e atividades nas quais o departamento participa e desenvolve.

Tendo como público-alvo, designers e profissionais ligados à área do design; os alunos dos cursos de LDIE e MDIM mencionados nas publicações; estudantes do ensino secundário com interesse em frequentar o 1º ciclo da área; alunos que pretendem prosseguir os estudos no 2º ciclo em design e comunidade em geral.

O apoio dado ao departamento consistiu no desenvolvimento de conteúdos para a plataforma Instagram, reforçando a presença digital do departamento.

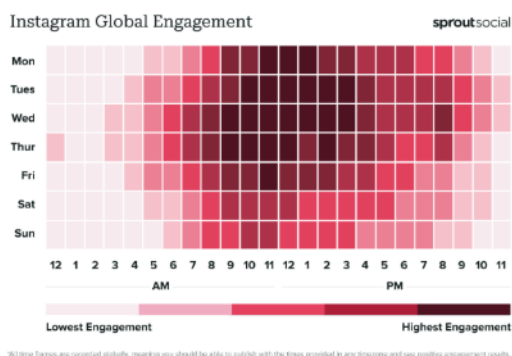
## 10.1. Publicações

O plano de publicações foi implementado na plataforma Instagram, enquanto a gestão das restantes redes sociais ficou a cargo da Técnica Superior Estrela Nunes.

As principais atividades associadas à gestão desta plataforma incluíram a seleção de conteúdos em colaboração com o Professor José Simão, tratamento

digital dos conteúdos selecionados a serem publicados, elaboração de descrições para cada publicação, programação das publicações.

Para um melhor desempenho foi feita uma pesquisa inicial com os períodos de maior atividade na rede social Instagram, procurando os horários de maior alcance e interação com o público.

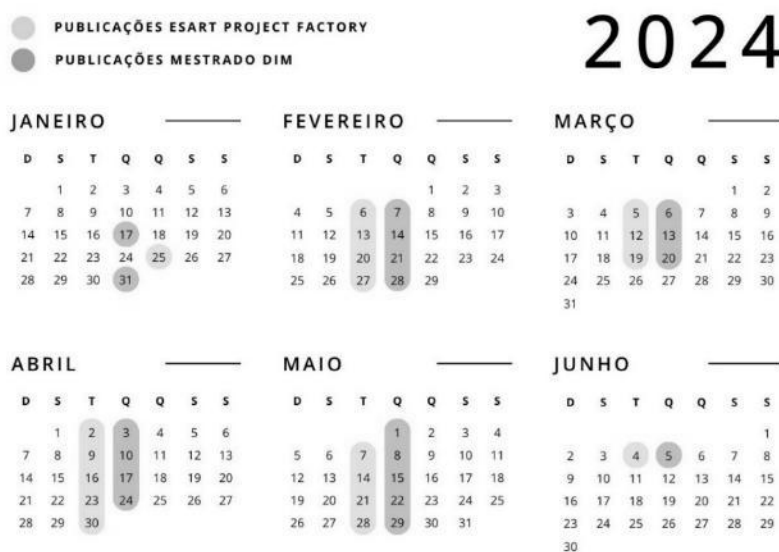


**Figura 79** - Dados do setor de atividade da rede social Instagram. Fonte: Muniz (2024).

Segundo a Figura 79, o melhor horário para publicar na plataforma é entre as 10h e as 16h de terça-feira; entre as 9h e as 16h de quarta-feira e por fim entre as 9h e as 14h de quinta-feira. Contudo os horários podem mudar consoante o público-alvo que se quer atingir.

Tendo em vista que grande parte do público-alvo pertence à classe estudantil, apesar de estes se encontrarem sempre conectados à internet, os horários de maior atividade são durante os intervalos e ao final do dia depois das 18h.

Com isso em mente decidiu-se publicar em cada conta de Instagram no mínimo uma vez por semana, como é possível ver na Infografia 8. As publicações de terça-feira seriam feitas às 20h e as de quarta-feira sairiam às 12h, Figura 80.



**Infografia 8** - Calendário de Publicações dos primeiros 6 meses do ano de 2024. Fonte: Autora, 2024



**Figura 80** - Conteúdos agendados na plataforma Instagram. Fonte: Autora, 2024

## 11. Colaboração em Eventos

### 11.1. Exposição do Dia Internacional do Design – “Inteligência Artificial no Projeto de Design”



**Figura 81** - Exposição do Dia Internacional do Design - "Inteligência Artificial no Projeto de Design". Fotografia da Autora, 2024

A exposição do Dia Internacional do Design (Figura 81) ocorreu no dia 8 de maio de 2024, na Escola Superior de Artes Aplicadas, e contou com o design de exposição de Liliana Neves e a equipa de apoio Ângela Henriques e Estrela Nunes.

Tendo sido seleccionados trabalhos do 2º e 3º ano do curso da Licenciatura de Design de Interiores e Equipamento e do 1ºano do Mestrado de Design de Interiores e Mobiliário. Podendo encontrar exposto uma seleção de protótipos e maquetas de estudo de trabalhos realizados pelos alunos e ainda um sistema de expositores desenvolvido pela equipa de investigação Ana Alice Afonso (investigadora principal), Ângela Henriques, Daniela Pedro, Estrela Nunes e José Simão (co-investigadores).



**Figura 82** - Montagem de exposição. Fotografias da Autora, 2024.

## 11.2. Exposição Alunos | Design de Interiores e Equipamento



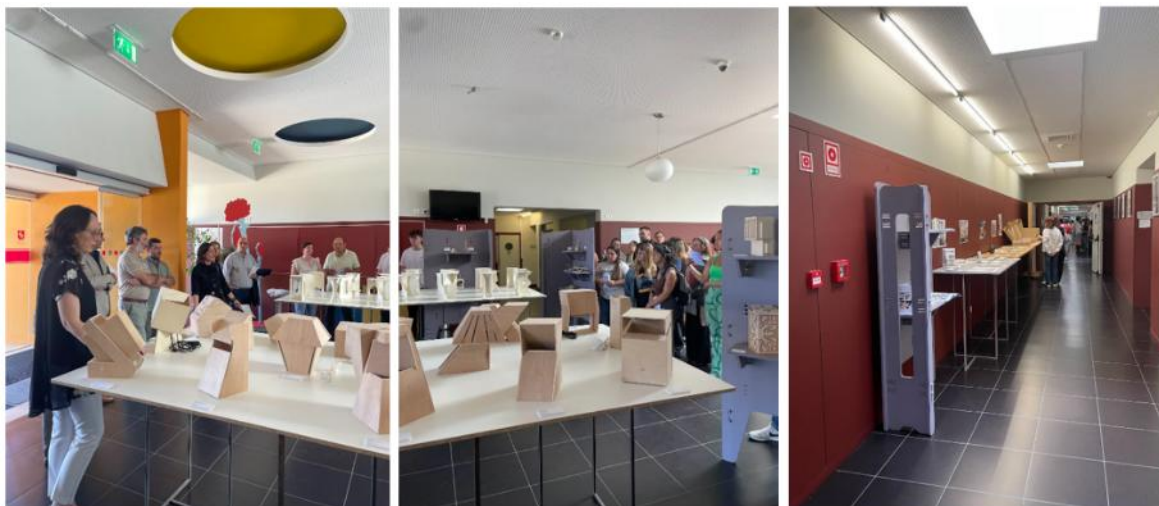
**Figura 83** - Publicação de Divulgação de autoria de Tiago Milheiro da Silva

A exposição (Figura 83) ocorreu no átrio de entrada, da Escola Superior de Artes Aplicadas, de 28 de maio a 21 de junho de 2024, e consistiu na mostra de trabalhos que decorreram no primeiro semestre do ano letivo de 2023/2024, dos cursos de Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento e Mestrado de Design de Interiores e Mobiliário, Figura 84.

Contou com o design de Daniela Pedro, José Simão e Tiago Milheiro Silva e apoio técnico de Ângela Henriques, Carlos Elvas, Daniela Pedro, Estrela Nunes, José Simão, Rafaela Luís, Ricardo Martinho, Tiago Girão e Tiago Milheiro Silva.

Os trabalhos dos alunos foram selecionados por cada discente das diversas unidades curriculares:

- MOPAD I – com o exercício “Suporte”, este criado através de sistemas construtivos estruturados por encaixes e travamentos, tendo um número máximo de 4 peças por aluno;
- DI I (Design de Interiores I) – com o exercício “Casa Contentor”, onde os alunos criam uma habitação com recurso a contentores marítimos;
- DME I – com os projetos de um utensílio em madeira para fins domésticos e um banco para uso doméstico;
- DME III – com o exercício de iluminação, um candeeiro para a mesa de cabeceira, tendo como objetivo a condução da luz de forma a modelar um ambiente e de ser projetada de forma a permitir leitura;
- LP I – com o projeto de revestimentos, composições de baixo-relevo em gesso, sendo utilizados para a criação de padrões que poderiam ser aplicados em espaços e/ou objetos.



**Figura 84** – Inauguração de exposição. Fotografias da Autora, 2024

## 12. Colaboração em Projetos

Durante o estágio foram surgindo diversas oportunidades de colaboração em projetos concebidos e desenvolvidos por terceiros.

### 12.1. Troféus e Cenário DOComentar

DOComentar é um evento onde consta numa mostra de filmes e de seguida promove um debate coletivo partindo dos comentários de cada um. (DOComentar, 2022).

Para a edição realizada no segundo semestre foi dado destaque ao 25 de abril tendo como título “Os Caminhos da Liberdade – Cinco Décadas de Democracia, um Olhar Jovem sobre o 25 de Abril”. Dado o tema do evento foi pedido ao departamento ESARTPROJECTFACTORY que desenvolvesse um cenário inspirado na Revolução dos Cravos e fabricasse os troféus alusivos ao tema, Figura 85.

Tanto o cenário como os troféus foram projeto do Professor Adjunto e Escultor José Simão, com o apoio da ESARTPROJECTFACTORY para a sua produção.



**Figura 85** - Abertura do evento DOComentar. Fotografia da autoria do IPCB.

Neste sentido o apoio fornecido em contexto de estágio passa pela monitorização das maquinações executadas e preparação dos troféus para entrega (Figura 86 e Figura 87).



**Figura 86** - Dobragem e colocação dos troféus na embalagem. Fotografias da Autora, 2024



**Figura 87** - Pormenor da gravação feita no troféu. Fotografias da Autora, 2024

## 12.2. Puzzle “A Transformação começa no Coração” - ERID

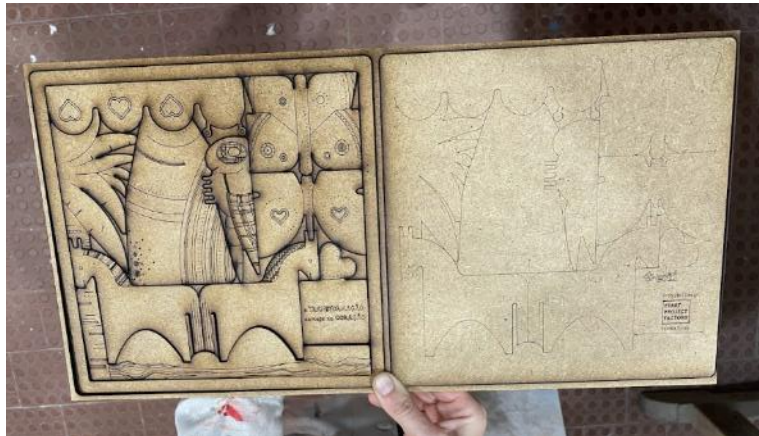
A ERID, ou Associação Educar, Reabilitar e Incluir Diferenças, foi criada em dezembro de 2004, na cidade de Castelo Branco, para responder aos anseios de um vasto grupo de pais com crianças com Necessidades Educativas Especiais. (ASSOCIAÇÃO ERID, 2017).

A equipa ESARTPROJECTFACTORY desenvolveu um puzzle inspirado no livro “A Transformação Começa no Coração”, editado pela ERID, com o intuito de promover a sua missão social e angariar fundos por meio de um produto que promovesse a inclusão e facilitasse a aprendizagem. Recorreu ao Instituto Politécnico de Castelo Branco, que colaborou através da ESARTPROJECTFACTORY, com o projeto de design realizado pela Técnica Superior Estrela Nunes, com o apoio ao projeto e à produção do Professor José Simão.

O puzzle consiste em 10 peças inspiradas em personagens do livro. O puzzle procura ser dinâmico, permitindo criar novas brincadeiras podendo posicionar as peças em pé promovendo assim a motricidade fina.

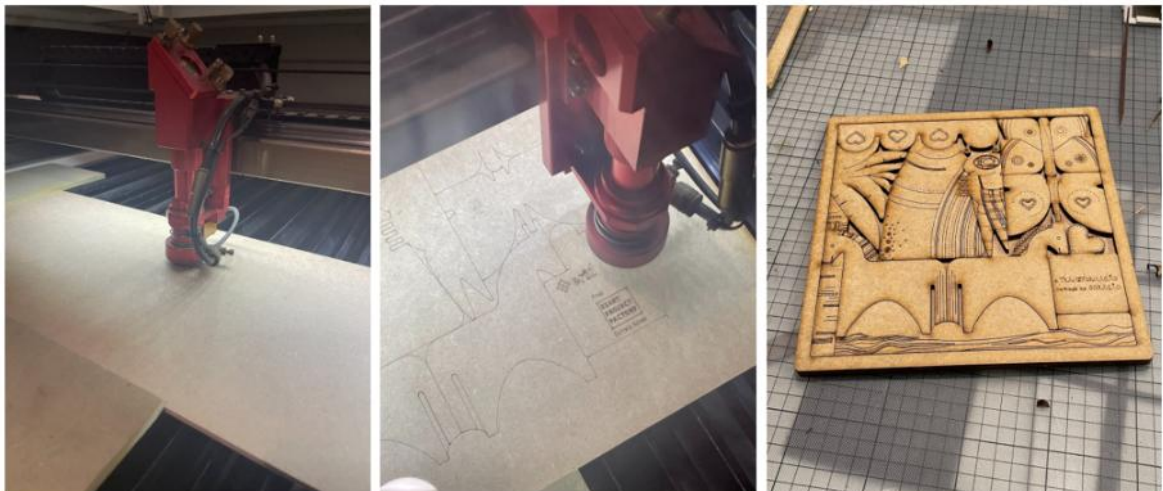
A colaboração fornecida durante o período de estágio consistiu na monitorização da maquinação a corte laser das peças e embalagem.

Inicialmente o puzzle foi pensado para ser fabricado em MDF de 8mm, contudo o tempo de produção de cada puzzle excedia mais de 20 min causando um maior desgaste na máquina e consumo de energia uma vez que esta precisava da potência máxima para cortar o MDF numa só passagem (Figura 88).



**Figura 88** - Produção do puzzle em MDF de 8mm. Fotografia da Autora, 2024.

De forma a minimizar os custos e tempo de produção o puzzle passou também a ser fabricado em MDF de 4mm (Figura 89), havendo também uma versão em Valcromath® colorido.



**Figura 89** - Produção do puzzle em MDF de 4mm. Fotografias da Autora, 2024.

## 13. Colaboração em Tarefas de Organização

Ao longo da duração do estágio foram sendo desenvolvidos materiais que contribuíram para a organização, com o objetivo de auxiliar as atividades internas do departamento ESARTPROJECTFACTORY.

### 13.1. Guia de Desenho para o corte da navete em fresadora CNC

Com o início da unidade curricular de MOPAD II foi sugerida, pelos docentes Ricardo Martinho e Rafaela Luís, a atualização do esquema existente de preparação do ficheiro de corte da navete para CNC (Figura 90). Que servisse de auxílio à aula prática de desenho da navete.

**Esquema explicativo de preparação para corte em CNC, utilizando o AutoCAD**


1ª - Criar as layers necessárias para as diferentes operações e informações relevantes:

Exemplo:

- Layer 1 - Furo com  $\phi$  8mm (furo é executado com a broca do diâmetro pretendido)
- Layer 2 - Rebaba com 1mm
- Layer 3 - Corte Interior
- Layer 4 - Corte Exterior

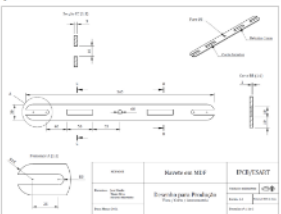
Notas a ter em conta na realização do desenho:

- O centro do furo é identificado com a ferramenta POINT, não sendo necessária a representação do círculo;
- As linhas têm de ser fechadas com a ferramenta JOIN;
- Não podem existir linhas sobrepostas;
- Não podem existir elementos perdidos no desenho;
- A geometria da peça tem que estar no ponto zero (0,0).



2ª - Guardar o ficheiro em DXF numa versão mais antiga (2010), apenas com a geometria da peça e à escala real (1:1)

3ª - Num outro ficheiro, criar um PDF com o desenho cotado e com todas as indicações necessárias à maquinação, nomeadamente, as dimensões máximas, o diâmetro dos furos, a altura do rebaba, a espessura do material e outras dimensões relevantes. Utilizar a escala 1:2.



MOPAD II	Esquema explicativo para corte em CNC - utilizando o AutoCAD	IPCB/ESART
Docentes: José Simão Rafaela Luís Ricardo Martinho		Unidade: milímetros
Data: Abril 2022		Desenho nº 2 de 2

**Figura 90** - Esquema explicativo de preparação para corte em CNC, utilizando o Autodesk AutoCAD®. Fonte: Docentes MOPAD II

Com os dados recolhidos do esquema anterior, decidiu-se criar um guia de desenho que para além dos passos que os discentes deveriam seguir, contivesse uma pequena explicação da tecnologia de corte através de fresagem e tópicos explicativos para um desenho cuidado e correto.

Na Figura 91 é apresentada a versão final do guia de desenho (ver Apêndice A - Guia de Desenho para o corte da navete em fresadora CNC), disponibilizada aos docentes para que possam facultar durante a aula prática de desenho da navete.



Figura 91 - Guia de Desenho para o corte da navete em fresadora CNC. Fonte: Autora, 2024.

## 13.2. Formulário e Excel para Envio de Ficheiros Alunos

De forma a organizar o envio de ficheiros para uso em tecnologias digitais de produção foi criado um formulário na plataforma Google Forms, Figura 92, ao qual todos os alunos teriam de preencher facilitando o trabalho do operador da máquina. Uma vez que junto com o envio do ficheiro, iria um PDF com as informações gerais da operação a ser realizada.

Seção 1 de 17

**Envio de Ficheiros para Produção Digital**

Consultar "Materiais de Apoio" - <http://bit.ly/infoesartfactory>

Nome (Primeiro e Último) \*

Texto de resposta curta

Contacto (E-mail) \*

Texto de resposta curta

Curso \*

Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento

Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário

Figura 92 - Início do formulário de envio de ficheiros para produção digital. Fonte: Autora, 2024.

Seção 13 de 17

Escolher Tecnologia

Descrição (opcional)

Tecnologia \*

Corte Laser

Fresadora CNC

Impressão 3D

**Figura 93** - Seleção da tecnologia a utilizar. Fonte: Autora, 2024

Ao submeter o ficheiro no formulário permite a criação de uma folha de cálculo onde a informação é filtrada através das respostas dadas durante o preenchimento do formulário.

## 14. Projeto Realizado em Estágio

### Sistema de Fixação para Painéis do Projeto “Paisagens Sonoras”

“Paisagens Sonoras” é um projeto de design de equipamento que envolve a construção de painéis modulares para colocação em espaços. Tem como objetivo promover o bem-estar do utilizador em duas dimensões: estética e acústica. Minimizando os efeitos da reverberação proporcionando condições favoráveis à comunicação.

A dimensão dos seus painéis adequa-se às necessidades de diferentes tipologias de espaço, podendo ser aplicados através da repetição de um módulo ou simplesmente disposto de forma isolada. Estes podem ser empregues nas diferentes superfícies dos ambientes, sejam elas paredes ou tetos.

A sua estrutura é composta por um suporte em aglomerado de cortiça negra, sobre o qual são aplicadas camadas de aglomerado de cortiça colada de 5 mm. A escolha deste material responde tanto às necessidades do projeto como aos critérios de sustentabilidade. Foi selecionado pelas suas propriedades acústicas naturais e pela atmosfera acolhedora que proporciona, criando uma sensação de conforto, tanto visualmente como ao toque.

O projeto “Paisagens Sonoras” foi proposto ao Concurso de Projetos e Iniciação e Provas de Conceito INOVC+, tendo sido classificado no Ranking 3. Do projeto fazem parte, como promotor principal, José Simão, e como co-investigadores, Ângela Henriques, Daniela Pedro, Estrela Nunes e Tiago Silva.

#### 14.1. Pesquisa e Estudos

Com os materiais definidos para os painéis surgiu a questão de como é que estes seriam fixos à parede, tendo em conta alguns requisitos impostos pela equipa de investigação, tais como: a sua fácil colocação na parede; a possibilidade de este girar entre si, permitindo diversas composições sem danificar o painel e/ou a parede.

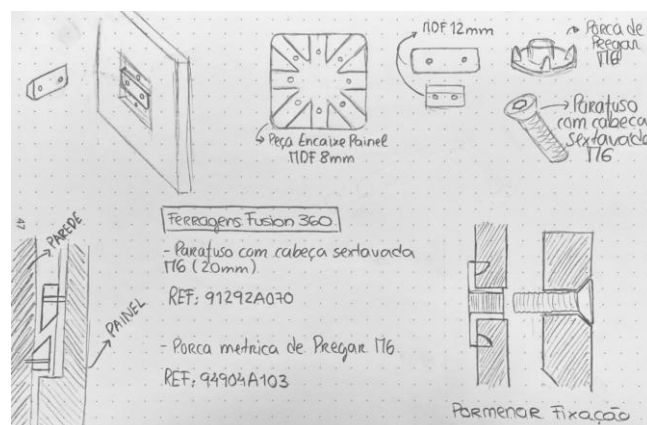
Para tal foi necessário realizar uma pesquisa de alguns métodos já existentes no mercado, e analisando cada uma das suas vantagens e desvantagens:

- Gancho ou Pregos – Este é o método mais simples e tradicional. Consiste na fixação de um ou mais pregos/ganchos à parede e de seguida pendurar o quadro diretamente neste. No entanto, pode danificar a parede e o painel caso seja necessária a colocação deste noutra disposição.

- Suportes de serra – Estes são pequenos suportes em forma de serra dentada, que são pregados na parte de trás. Depois vão encaixar num prego/gancho já fixo na parede. Dado que o painel é em aglomerado de cortiça negra o suporte em serra não ficaria bem fixo correndo o risco de com o tempo vir a sair.

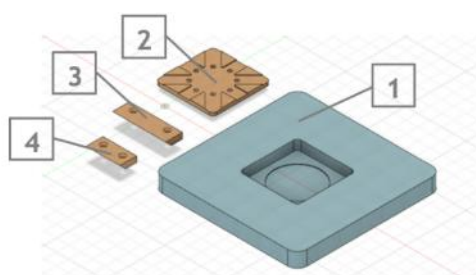
- Sistema de suporte invisível – Este sistema envolve a fixação de suportes invisíveis na parte de trás do quadro, que se encaixam em suportes de montagem na parede. Assim permite criar a ilusão de que o quadro está a flutuar na parede.

Foi com base neste terceiro exemplo que foram começados a ser desenvolvidos os primeiros estudos de fixação (Figura 94). Juntando a informação dada pela equipa, com a ideia encontrada foi proposto a criação de uma peça em MDF, com espessura a definir, que fosse encastrada ao painel e que permitisse a sua colocação na parede.



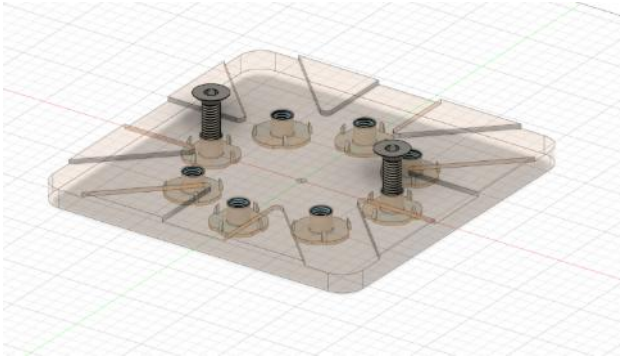
**Figura 94** - Esboços realizados para estudo de encaixes e fixação do painel à parede. Fonte: Autora, 2023

A fixação do painel à parede é feita através de duas peças que se encaixam a 45º: uma é fixa à parede e a outra é colocada na parte posterior do painel, criando a ilusão de que o painel está a flutuar na parede. Com fundamento nos esboços a transportaram-se as ideias para o *workspace* “Design”, no Autodesk Fusion 360®, para que fosse possível estudar a tridimensionalidade das peças antes de uma primeira prototipagem. Esta foi testada em poliestireno por corresponde à espessura utilizada nas bases dos painéis de cortiça, enquanto as restantes peças foram concebidas em MDF de 8 mm e de 12 mm, Figura 95.



**Figura 95** - Primeira modelação das peças para teste de protótipo. 1 – Base em Poliestireno, 30 mm; 2 – Peça Encaixe Painel, 8 mm; 3 – Cunha Fixação Painel, 12 mm; 4 – Cunha Fixação Parede, 12 mm. Fonte: Autora, 2024

Para além das peças que se encontram modeladas na figura acima foram necessárias algumas ferragens tais como: oito porcas de pregar M6 e dois parafusos de cabeça sextavada M6 x 20mm (Figura 96 e Figura 97).



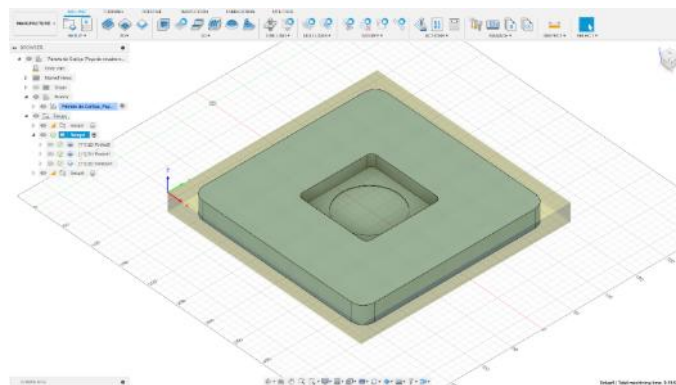
**Figura 96** - Simulação do encaixe das ferragens em Autodesk Fusion 360®. Fonte: Autora, 2024



**Figura 97** - Encaixe do parafuso de cabeça sextavada, M6 x 20mm, na porca de pregar M6. Fonte: Autora, 2024

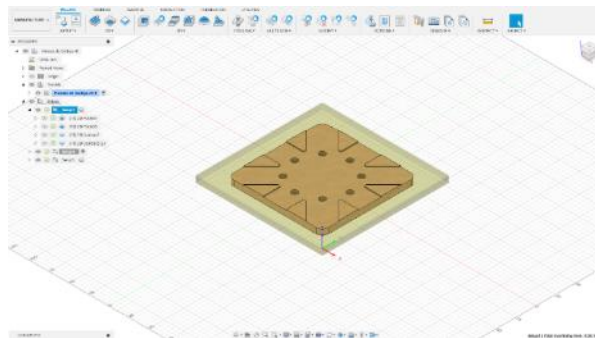
Depois de a modelação estar feita passou-se para o *workspace* “Manufacture” onde foi programada a maquinação. Dividindo as peças representadas, na Figura 95, em três “setup” diferentes, visto que estas são materiais diferentes e de espessuras diferentes.

Na Figura 98, que se encontra abaixo, podemos encontrar o setup da maquinação da simulação da base do painel com dimensões de 300 x 300 x 30 mm, em poliestireno. Inicialmente começou por ser composto de dois rebaixos, um de maior profundidade tendo um total de -20 mm, a contar com a partir do ponto de Origem XYZ. Já o segundo rebaixo é de -1 mm a contar do rebaixo anterior, devido à espessura da porca que fica para fora do material, seguido do contorno exterior.

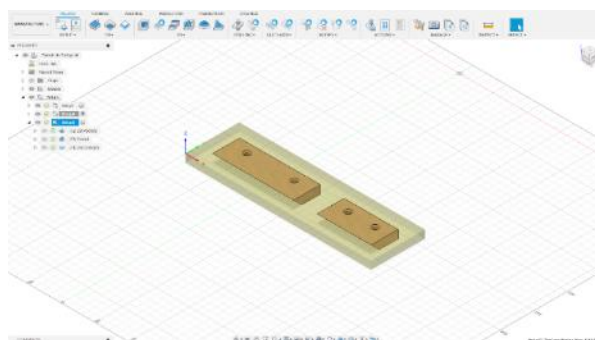


**Figura 98** - Setup da base para encaixe das peças no painel, em poliestireno. Fonte: Autora, 2023

De seguida foram preparadas as restantes maquinações que seriam em MDF, por serem de espessuras diferentes, houve necessidade de estas serem separadas. Sendo um dos *setups* destinado para o encaixe de painel, em MDF de 8 mm (Figura 99) e o outro para ambas as peças de fixação, em MDF de 12 mm (Figura 100).



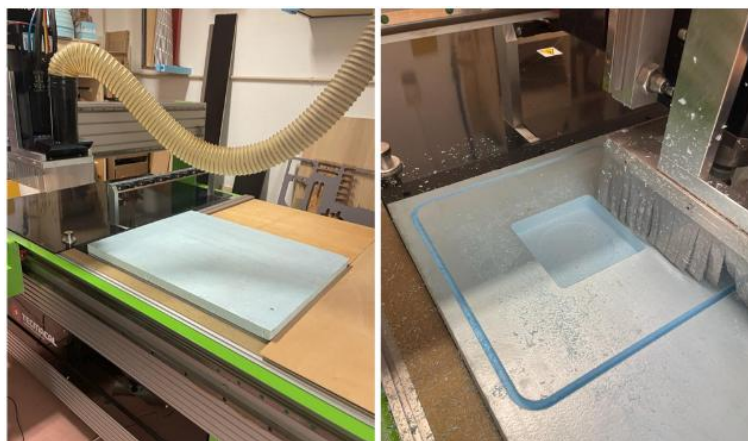
**Figura 99** - Setup da peça de encaixe no painel, em MDF de 8 mm. Fonte: Autora, 2023



**Figura 100** - Setup das cunhas de fixação ao painel e à parede, em MDF de 12 mm. Fonte: Autora, 2023

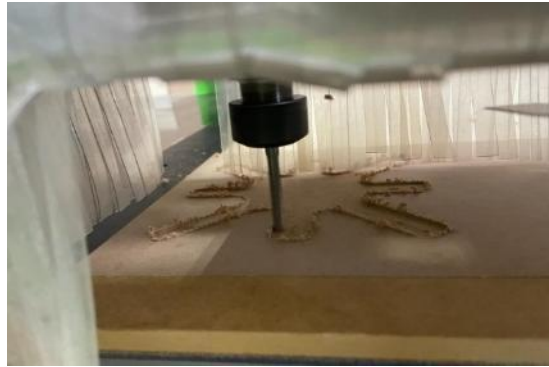
Com os *setups* criados, foram geradas as *Setup Sheet* e o respetivo *NC Program* que vai dar o *G-Code* para que a Fresadora CNC consiga ler e efetuar a programação que foi feita através do software *Autodesk Fusion 360®*.

Começou-se pela maquinação da base em poliestireno (Figura 101), sendo colocada uma placa de 500 x 600 x 30 mm, na mesa de trabalho, onde houve a necessidade de preencher o restante da mesa para que o vácuo funcione devidamente.



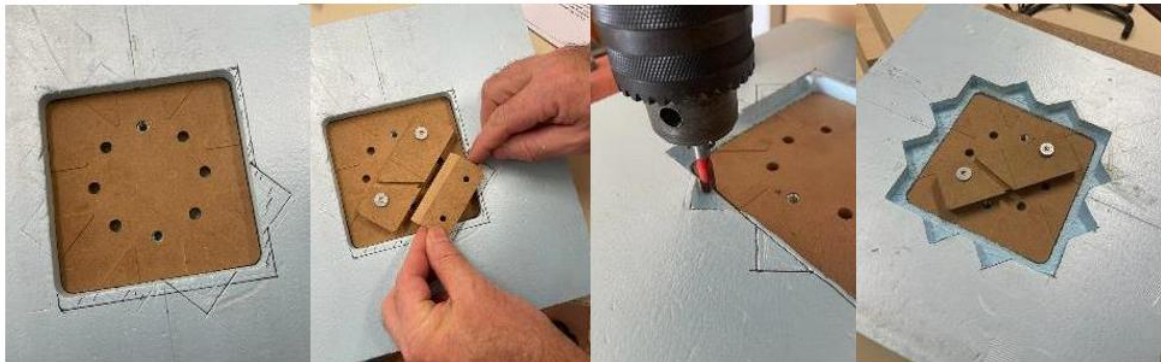
**Figura 101** - Maquinação da base para os encaixes, em poliestireno. Fonte: Autora, 2023

Logo a seguir, foram maquinadas a peça de encaixe no painel (Figura 102), em MDF de 8mm, e as peças de fixação, em MDF de 12 mm.



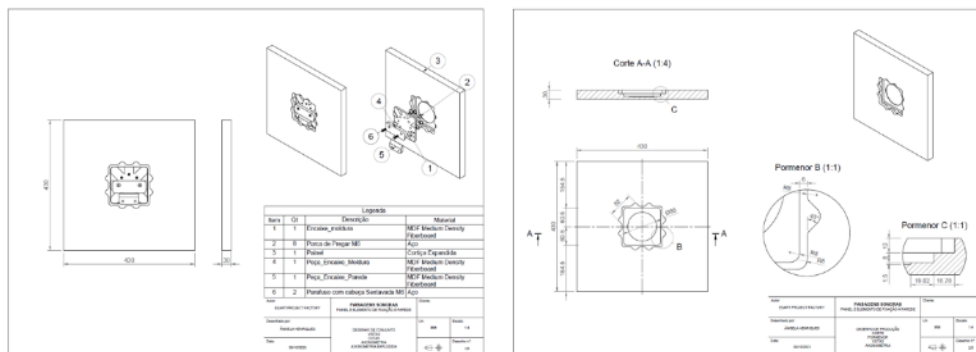
**Figura 102** - Maquinação do rebaixo da peça de encaixe no painel, em MDF de 8 mm. Fonte: Autora, 2023

Com as devidas peças maquinadas, foi colada a peça de encaixe na maquete de painel, em poliestireno. Ao serem colocadas as peças de fixação, percebeu-se a ausência de espaço suficiente para que a peça destinada à fixação na parede encaixasse corretamente. Tendo o problema em vista foi estudada a entrada da peça, sendo marcada com caneta para que através de processo analógico, na fresadora, fossem feitas as alterações desenhadas sobre a maquete, Figura 103.



**Figura 103** - Processo de estudo dos encaixes na maquete de painel. Fonte: Autora, 2023

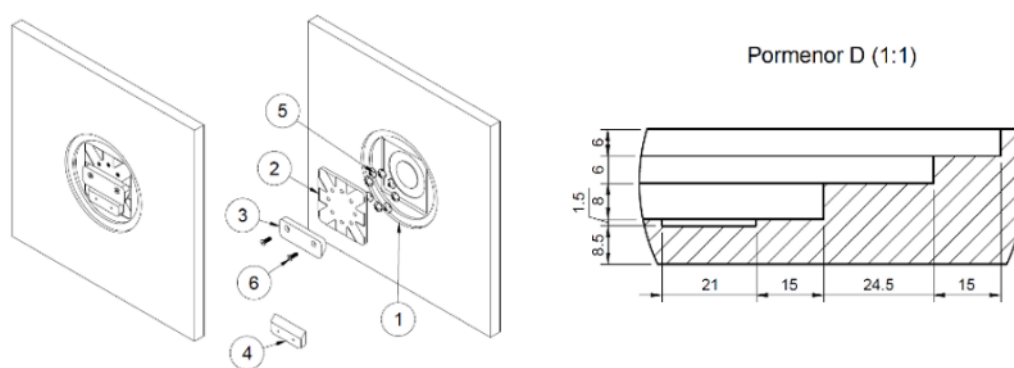
Depois das alterações feitas na maquete, passou-se esse estudo para o software de modelação 3D, para que pudesse ser criado o primeiro esboço de desenho técnico, Figura 104, tanto de conjunto como o de auxílio à produção.



**Figura 104** - Primeiro desenho técnico, em Autodesk Fusion 360®. Fonte: Autora, 2023

## 14.2. Fabrico

Com os primeiros desenhos técnicos, foi feita uma revisão e definiu-se que o formato do rebaixo, para a peça de encaixe no painel, poderia ser simplificado. Antes de avançar para a produção do primeiro protótipo foi necessário atualizar os desenhos desenvolvidos para que estes servissem de auxílio na fabricação do primeiro protótipo em aglomerado de cortiça, de 30mm. Como é possível verificar na Figura 105, o formato do rebaixo passou de um formato orgânico para um formato simples, circular. Verificou-se ainda que o rebaixo para a peça de encaixe precisaria de ser gradual. Tal como é possível visualizar no “Pormenor D” o rebaixo é efetuado por camadas.



**Figura 105** - Axonometria explodida do sistema de fixação e pormenor do rebaixo a realizar no aglomerado de cortiça. Fonte: Autora, 2024.

Contudo antes da fabricação dos painéis foi necessário simplificar a peça de encaixe ao painel, reduzindo o número de posições da cunha para apenas quatro. Essa alteração diminui a complexidade e permite variar a posição dos painéis de forma satisfatória para a maioria das necessidades compositivas.



**Figura 106** - Maquinação das peças de encaixe ao painel. Fotografias da Autora, 2024

Para um melhor entendimento de como iria funcionar o sistema de fixação foi desenvolvido um desenho explicativo, apenas com as cotas gerais, visto que o objetivo principal seria mostrar como funcionava a fixação do painel à parede. Como é possível verificar na Figura 107 e no Apêndice B – Desenhos Técnicos do sistema de fixação para os painéis “Paisagens Sonoras”, uma das cunhas é fixa à parede enquanto a outra que pousa em cima, se encontra fixa ao painel através de dois parafusos de cabeça sextavada.

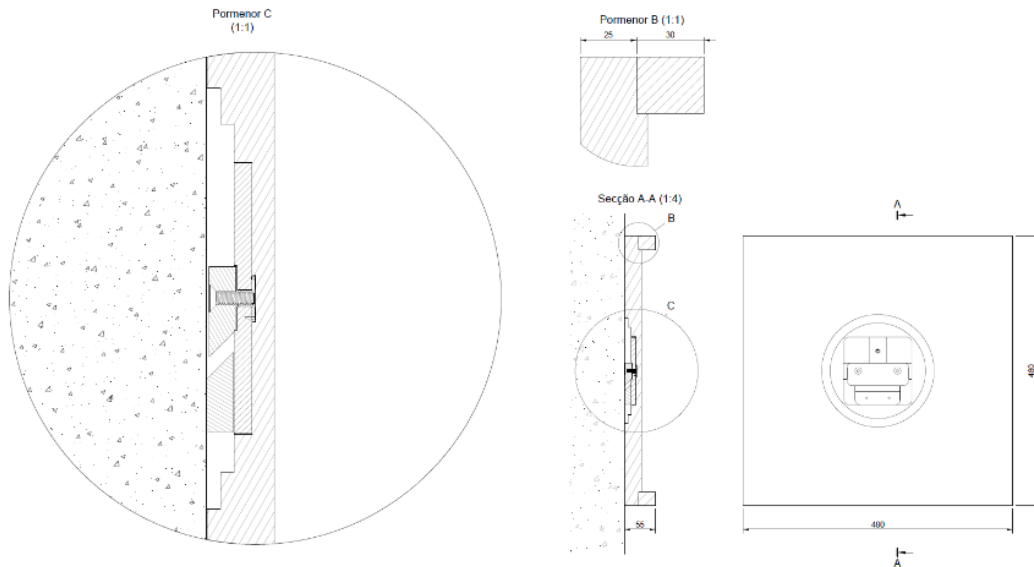


Figura 107 - Pormenor do funcionamento da fixação à parede. Fonte: Autora, 2024

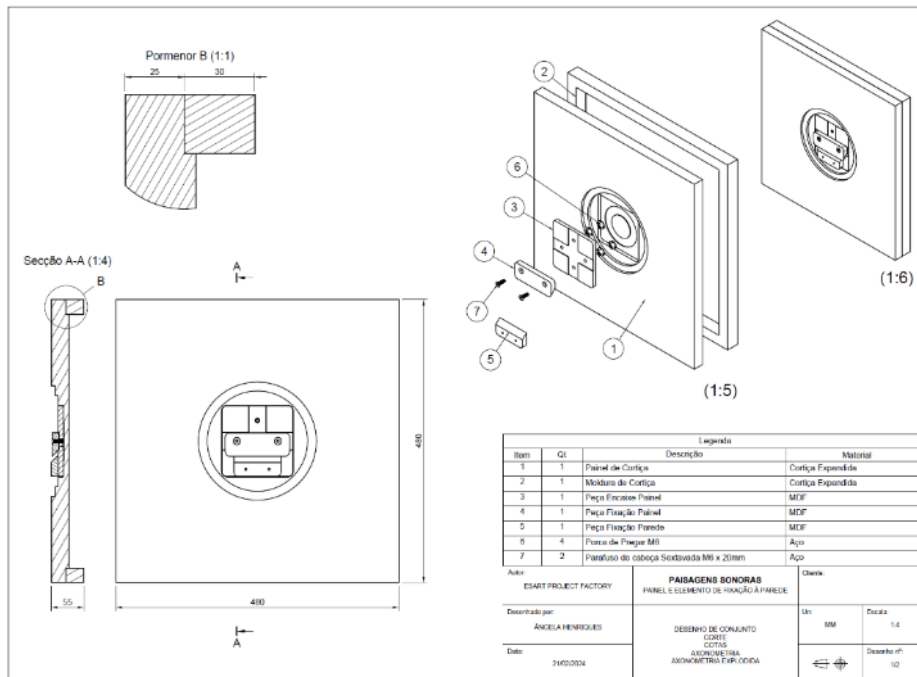


Figura 108 - Desenho de Conjunto. Fonte: Autora, 2024

### 14.3. EIMAD

Nos dias 27, 28 e 29 de junho decorreu a 9ª Edição do EIMAD – Encontro Internacional de Investigação em Música, Artes e Design, este trata-se de uma conferência científica dedicada à investigação nas áreas das artes, do design e da música. Esta decorre na Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco. (EIMAD, 2018).

Sendo o projeto das “Paisagens Sonoras” um projeto de investigação centrado no design de painéis de absorção de energia sonora, com o objetivo de melhorar a qualidade estética e acústica dos espaços onde é inserido. Foi apresentado durante o encontro de investigação pelo investigador principal José Simão.



**Figura 109** - 1º Dia do EIMAD e apresentação do projeto "Paisagens Sonoras". Fotografias da Autora, 2024

## 15. Fatores Críticos de Sucesso e Insucesso

A experiência de estágio na ESARTPROJECTFACTORY revelou-se um período de aprendizagem e desenvolvimento contínuo, caracterizado tanto por fatores críticos de sucesso quanto por desafios significativos que se manifestaram como fatores de insucesso.

Entre os fatores de sucesso, destaca-se a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do percurso acadêmico, podendo participar em projetos reais. O apoio constante e a orientação da equipa foram fundamentais, proporcionando uma aprendizagem contínua e um *feedback* construtivo que contribuiu diretamente para o melhoramento da qualidade de trabalho e para a obtenção de resultados benéficos.

Contudo, o percurso de estágio também apresentou desafios consideráveis, que podem ser vistos como fatores de insucesso. Estes incluíram a adaptação a novas metodologias e ferramentas de trabalho, a exigência de uma gestão rigorosa do tempo e a necessidade de cumprimento de prazos apertados. Outro fator que contribuiu para os atrasos foi a ocupação das máquinas de tecnologia digital, criando uma sobrecarga na execução das maquinações quando os alunos não cumpriam com os prazos estabelecidos.

Em suma, apesar da complexidade inerente à adaptação a novos processos e às limitações logísticas relacionadas com materiais e acesso a equipamentos, o estágio foi uma experiência profundamente enriquecedora, que impulsionou um crescimento significativo tanto a nível pessoal como profissional

## 16. Conclusão

O presente relatório detalha uma experiência de estágio fundamental para o desenvolvimento académico e profissional, realizado na ESARTPROJECTFACTORY. Este período, com a duração de dez meses (de 14 de setembro de 2023 a 12 de julho de 2024), teve como objetivo principal a obtenção do grau de Mestre e, sobretudo, a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos na formação académica em Design de Interiores e Mobiliário, em contexto profissional.

Os objetivos gerais do estágio foram amplamente alcançados, nomeadamente a consolidação e expansão de competências teóricas e práticas através de novas experiências de trabalho, tanto em equipa como de forma autónoma. A participação ativa em projetos reais, a colaboração com a equipa da ESARTPROJECTFACTORY, e a realização de atividades práticas no ambiente de trabalho foram cruciais para o aperfeiçoamento de competências profissionais e para facilitar a transição do contexto académico para o profissional, proporcionando uma compreensão mais profunda das dinâmicas do mercado de trabalho.

No que concerne aos objetivos específicos, o estágio permitiu o aprofundamento de conhecimentos teóricos e práticos na área do design de equipamento e mobiliário, através do envolvimento em diversas fases projetuais. O aprofundamento de competências práticas em desenho, desenho técnico, modelação 3D, produção e prototipagem. Isto foi evidenciado na pesquisa e estudos para o sistema de fixação, na maquinação e acabamento de peças em MDF, e na elaboração de desenhos técnicos e simulações 3D. A aquisição e aprofundamento de conhecimentos em fabricação analógica e digital, com uma participação direta em processos que envolveram o uso de fresadora CNC, corte a laser e impressão 3D. E por fim, uma compreensão mais aprofundada sobre os materiais e equipamentos utilizados nas oficinas, prestando apoio na utilização segura e correta de ferramentas e máquinas analógicas e digitais.

Apesar do sucesso global, o percurso de estágio não esteve isento de desafios, onde a adaptação a novas metodologias e ferramentas de trabalho, a gestão rigorosa do tempo e o cumprimento de prazos foram aspetos exigentes. Contudo, estes obstáculos foram cruciais para o desenvolvimento de resiliência e capacidade de resolução de problemas, enriquecendo a experiência formativa.

Em síntese, o estágio na ESARTPROJECTFACTORY representou uma experiência transformadora. O equilíbrio entre a teoria e a prática, a superação dos obstáculos encontrados e a contínua aprendizagem resultaram num crescimento significativo a nível pessoal e profissional, fortalecendo a preparação para os desafios do mercado de trabalho e contribuindo para a consolidação de uma carreira no setor do design de mobiliário

## Referências Bibliográficas

### Livros:

Bürdek, B. (2002). *Design: história, teoria e prática do design industrial*. Gustavo Gili, SA.

Bürdek, B. (2006). *Design: história, teoria e prática do design de produtos*. Edgard Blücher.

Erlhoff, M., & Marshall, T. (Eds.). (2008). *Design dictionary: perspectives on design terminology*. Birkhäuser Verlag.

Filson, A., Rohrbacher, G., & France, A. (2018). *Make: Design for CNC - Furniture Projects and Fabrication Technique*. Maker Media.

Flusser, V. (2013). *Shape of things: a philosophy of design*. Reaktion Books.

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=d26wlxe-jsAC>

Ford, E. (2016). *Getting Started with CNC*. <https://rodneyd.fabcloud.io/fa2018/fa2018/assets/Make-Getting-Started-with-CNC-Edward-Ford.pdf>

Lee, K. (1999). *Principles of CAD / CAM / CAE Systems*. Addison Wesley Longman, Inc.

Norman, D. (2013). *The design of everyday things*. Basic Books.

Papanek, V. (1971). *Design for the real world*. Bantam Books.

### Artigos em revistas:

Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, 8(2), 5–21. [https://web.mit.edu/jrankin/www/engin\\_as\\_lib\\_art/Design\\_thinking.pdf](https://web.mit.edu/jrankin/www/engin_as_lib_art/Design_thinking.pdf)

### Relatórios:

Pedro, D. (2023). *Relatório de estágio na ESARTPROJECTFACTORY*. Escola Superior de Artes Aplicadas, Instituto Politécnico de Castelo Branco

### Websites:

Associação ERID. (2017). Sobre a ERID. <https://www.erid.pt/Sobre-a-ERID.html> [Consult. 17 jun. 2024]

APPACDM. (s.d.). A APPACDM de Castelo Branco. <http://www.appacdm-castelobranco.org/> [Consult. 23 jun. 2024]

Câmara Municipal de Castelo Branco. (2024a). Bordado de Castelo Branco. <https://www.cm-castelobranco.pt/municipe/bordado-de-castelo-branco/> [Consult. 17 jun. 2024]

Câmara Municipal de Castelo Branco. (2023b). Heráldica. <https://www.cmcastelobranco.pt/municipe/castelo-branco/heraldica/> [Consult. 13 jun. 2024]

Câmara Municipal de Castelo Branco. (2023c). Mapa territorial. <https://www.cmcastelobranco.pt/municipe/castelo-branco/mapa-territorial/> Consult. 13 jun. 2024]

Câmara Municipal de Castelo Branco. (2024d). Património. <https://www.cmcastelobranco.pt/municipe/patrimonio/> [Consult. 17 jun. 2024]

Câmara Municipal de Castelo Branco. (2024e). Museu da Seda. <https://www.cm-castelobranco.pt/municipe/espacos-culturais/detalhe-edificio/?id=4083#> [Consult. 17 jun. 2024]

Center of Portugal. (s.d.). O castelo de Castelo Branco. <https://www.centerofportugal.com/pt/poi/o-castelo-de-castelo-branco> [Consult. 13 jun. 2024]

DOComentar. (2022). DOComentar – Mostra de documentário de Castelo Branco [Página no Facebook]. <https://www.facebook.com/docomentar/> [Consult. 17 mar. 2025]

ESARTPROJECTFACTORY. (2022). [Página no Facebook]. <https://www.facebook.com/projectesart> [Consult. 17 jun. 2024]

ESARTPROJECTFACTORY. (2023). Sobre ESARTPROJECTFACTORY [Perfil LinkedIn]. <https://www.linkedin.com/school/esartprojectfactory/about/> [Consult. 17 jun. 2024]

Instituto Nacional de Estatística. (2021). População residente por local de residência à data dos censos [2021]. <https://tabulador.ine.pt/indicador/?id=0011609> [Consult. 18 jan. 2024]

Instituto Politécnico de Castelo Branco. (2024a). Castelo Branco. <https://www.ipcb.pt/sas/castelo-branco> [Consult. 18 jan. 2024]

Instituto Politécnico de Castelo Branco. (2024b). Cursos. <https://www.ipcb.pt/ensino> [Consult. 18 jan. 2024]

Instituto Politécnico de Castelo Branco. (2024c). História. <https://www.ipcb.pt/ipcb/historia> [Consult. 18 jan. 2024]

Instituto Politécnico de Castelo Branco. (2024d). História ESART. <https://www.ipcb.pt/esart/historia> [Consult. 18 jan. 2024]

Instituto Politécnico de Castelo Branco. (2024e). Instalações. <https://www.ipcb.pt/esart/instalacoes> [Consult. 18 jan. 2024]

Instituto Politécnico de Castelo Branco. (2024f). Oferta formativa na ESART. <https://www.ipcb.pt/esart/ensino> [Consult. 17 jun. 2024]

LinkedIn. (s.d.). O que é o LinkedIn e como posso usá-lo? <https://www.linkedin.com/help/linkedin/answer/a550406> [Consult. 16 mar. 2025]

Marques, A. (2024). Instagram: o que é, história e como funciona a rede social. Tecnoblog. <https://tecnoblog.net/responde/instagram-o-que-e-historia-e-como-funcionaa-rede-social/> [Consult. 16 mar. 2025]

Muniz, L. (2024). Melhores horários para postar no Instagram. RD Station (Blog). <https://www.rdstation.com/blog/marketing/melhores-horarios-para-postar-no-instagram/> [Consult. 16 mar. 2025]

NDigital. (2024, 19 abril). Importância das redes sociais na estratégia digital: 9 vantagens. NDigital – Blog de Marketing Digital. <https://ndigital.pt/importancia-dasredes-sociais-na-estrategia-digital/> [Consult. 16 mar. 2025]

Rapid Direct. (2023, 17 fevereiro). What Is CNC Machining? The Complete Basics to Get Started. Rapid Direct. <https://www.rapiddirect.com/blog/what-is-cnc-machining/> [Consult. 16 mar. 2025]

Ye, R. (2023, 27 dezembro). CNC machining history: Complete Timeline in 20th and 21th Cenutry. Rapid Prototyping & Low Volume Production. <https://www.3erp.com/blog/cnc-machining-history/> [Consult. 16 mar. 2025]

## Bibliografia

### Livros:

Alexander, C. (1964). *Notes on the synthesis of form*. Harvard University Press.  
[https://monoskop.org/images/f/ff/Alexander\\_Christopher\\_Notes\\_on\\_the\\_Synthesis\\_of\\_Form.pdf](https://monoskop.org/images/f/ff/Alexander_Christopher_Notes_on_the_Synthesis_of_Form.pdf) [Consult. 17 jun. 2024]

Ambrose, G., & Harris, P. (2010). *Design thinking*. AVA Academia.

Bibliotecas do Politécnico de Leiria. (2023). *Guia para a elaboração de citações e referências bibliográficas* (7<sup>a</sup> ed.).  
[https://www.ipleiria.pt/sdoc/wpcontent/uploads/sites/10/2023/09/Guia\\_APA\\_7%C2%AAEd\\_v092023.pdf](https://www.ipleiria.pt/sdoc/wpcontent/uploads/sites/10/2023/09/Guia_APA_7%C2%AAEd_v092023.pdf) [Consult. 17 jun. 2024]

Erlhoff, M., & Marshall, T. (2008). Design. Em M. Erlhoff & T. Marshall (Eds.), *Design Dictionary - Perspectives on Design Terminology* (pp. 104–109). Birkhäuser Verlag.

Michel, R. (Ed.). (2007). *Design research now*. Birkhäuser Verlag AG.

### Relatórios:

Luís, R. (2020). *Estágio na ESARTPROJECTFACTORY*. Escola Superior de Artes Aplicadas, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Nunes, E. (2022). *Relatório de estágio na ESARTPROJECTFACTORY*. Escola Superior de Artes Aplicadas, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

### Revistas:

Oliveira, A. (2014). A contribuição do design thinking na educação. *Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial*, 2(1), 105–121.  
<https://doi.org/10.18624/etech.v0i0.454> [Consult. 17 jun. 2024]

### Websites:

Aprender conectado. (2023). O papel das redes sociais na educação. LinkedIn.  
<https://pt.linkedin.com/pulse/o-papel-das-redes-sociais-na-educacao-3a7a3o-peace-aprender-conectado> [Consult. 16 mar. 2025]

Castelo Branco. (s.d.). Turismo Centro Portugal.  
<https://turismodocentro.pt/concelho/castelo-branco/> [Consult. 13 jun. 2024]

Câmara Municipal de Castelo Branco. (n.d.). Heráldica. Município de Castelo Branco. <https://www.cmcastelobranco.pt/municipe/castelo-branco/heraldica/#> [Consult. 13 jun. 2024]

Instituto Politécnico de Castelo Branco. (s.d.). Normas gráficas para trabalhos finais de curso. <http://www.ipcb.pt/sa/impessos> [Consult. 13 out. 2023]

Rapid Direct. (2024, 13 setembro). Fresagem CNC. Rapid Direct. <https://www.rapiddirect.com/pt/services/cnc-milling/> [Consult. 16 mar. 2025]

## **Parecer de Estágio**

## ESARTPROJECTFACTORY - IPCB

### Parecer de Estágio

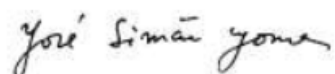
Na qualidade de supervisor de estágio e responsável pela ESARTPROJECTFACTORY, declaro para os devidos efeitos que a estudante de Mestrado em Design de Interiores e Mobiliário da Escola Superior de Artes Aplicadas, Ângela Vieira Henriques, realizou estágio no ano letivo de 2023/2024, onde teve um desempenho excelente, como detalhado no quadro anexo.

Parâmetros de avaliação	Insuficiente	Suficiente	Bom	Muito Bom	Excelente
Integração na equipa e cultura da organização				X	
Sentido de Responsabilidade					X
Evolução no contexto da Entidade					X
Motivação pessoal para o desempenho da sua função					X
Capacidade de utilização eficaz das ferramentas de trabalho					X
Capacidade de investigação				X	
Motivação e entusiasmo				X	
Capacidade para superar dificuldades					X
Cumprimento de prazos					X
Educação, cortesia, cordialidade e bom senso					X
Desempenho Geral					X

O estágio teve a duração de dez meses (14/9/2023 – 12/7/2024).

A estagiária apresentou sempre uma conduta pessoal e profissional irrepreensível, desempenhando todas as tarefas de forma exemplar e eficiente.

Castelo Branco 27 de março de 2025



José Simão Gomes

Professor Adjunto

## **Apêndices**

## **Índice de Apêndices**

Apêndice A - Guia de Desenho para o corte da navete em fresadora CNC .	102
Apêndice B – Desenhos Técnicos do sistema de fixação para os painéis “Paisagens Sonoras” .....	106

## **Apêndice A - Guia de Desenho para o corte da navete em fresadora CNC**



A fresadora CNC é uma máquina que utiliza o controlo numérico computadorizado para realizar operações com precisão, tais como: furação, rebaixo e corte, utilizado ferramentas como fresas e brocas.

### Criação do Desenho

O desenho deve ser gerado através do Software Autodesk AutoCAD®.

Dicas importantes para otimizar o desenho:

- Criação das layers necessárias para as operações:

- Layer 1 (Index Color: 4) - Furo com Ø8mm
- Layer 2 (Index Color: 2) - Rebaixo de 1mm
- Layer 3 (Index Color: 3) - Corte Interior
- Layer 4 (Index Color: 1) - Corte Exterior

- Criar o desenho de acordo com as informações fornecidas pelos docentes, tendo atenção às layers criadas anteriormente;

IMPORTANTE:

- O centro do furo é identificado com a ferramenta POINT, eliminando a necessidade de representação do círculo;
- As linhas (LINE) têm de ser fechadas utilizando a ferramenta JOIN;
- Não devem existir linhas sobrepostas, devendo ser utilizada a ferramenta OVERKILL, para a eliminação das mesmas;
- Não devem existir elementos perdidos no desenho;
- A geometria da peça deve encontrar-se no ponto 0, para tal utilizar a ferramenta MOVE, seleccionando os objetos a mover, dando-lhe o ponto base (BASE POINT), de seguida dar as coordenadas (0,0).

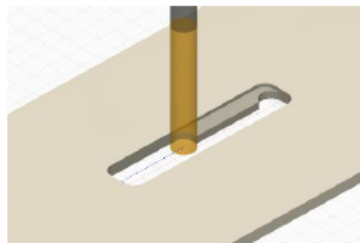


Figura 1 - Demonstração de Corte Interior

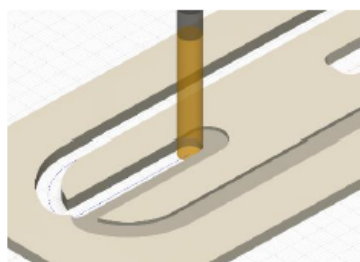


Figura 2 - Demonstração de Corte Exterior



Figura 3 – Exemplo do desenho de acordo com as layers aplicadas

### Ficheiros Necessários

- Guardar ficheiro em formato DXF (2010), apenas com a geometria da peça à escala do real (1/1);
- Num outro ficheiro, criar um PDF com o desenho cotado e todas as informações necessárias à maquinação:

- Dimensões Máximas;
- Diâmetro dos Furos;
- Profundidade do Rebaixo;
- Espessura do Material;
- Colocar desenho à escala 1/2;
- Colocar informações adicionais, se necessário.

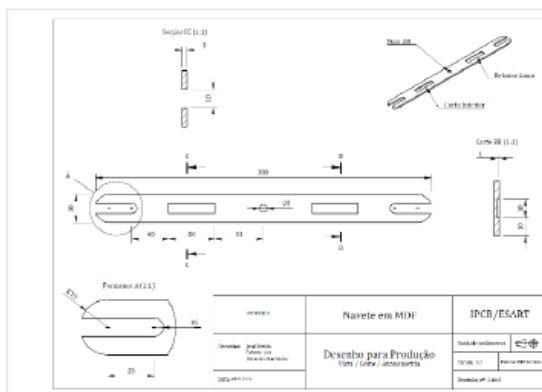
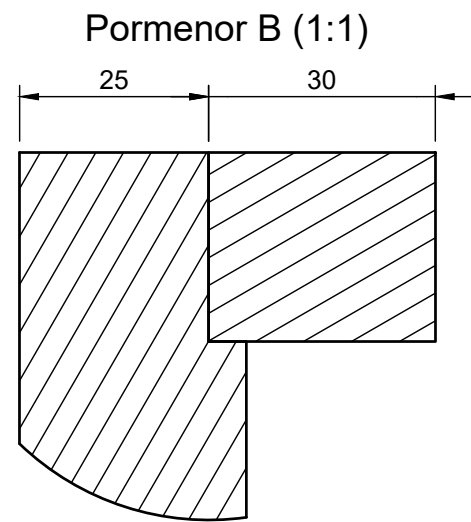


Figura 4 - Exemplo de planificação, fornecida pelos docentes

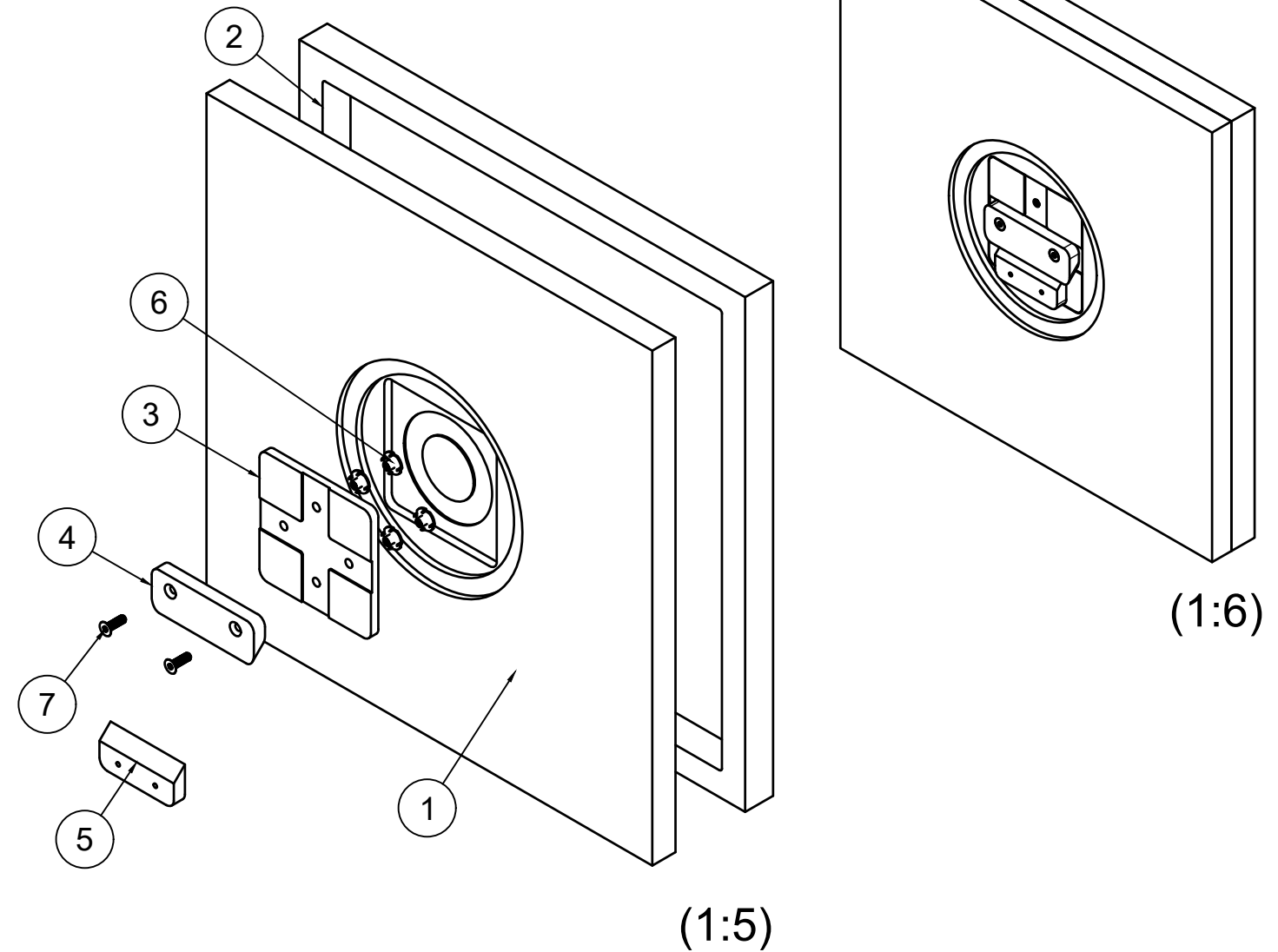
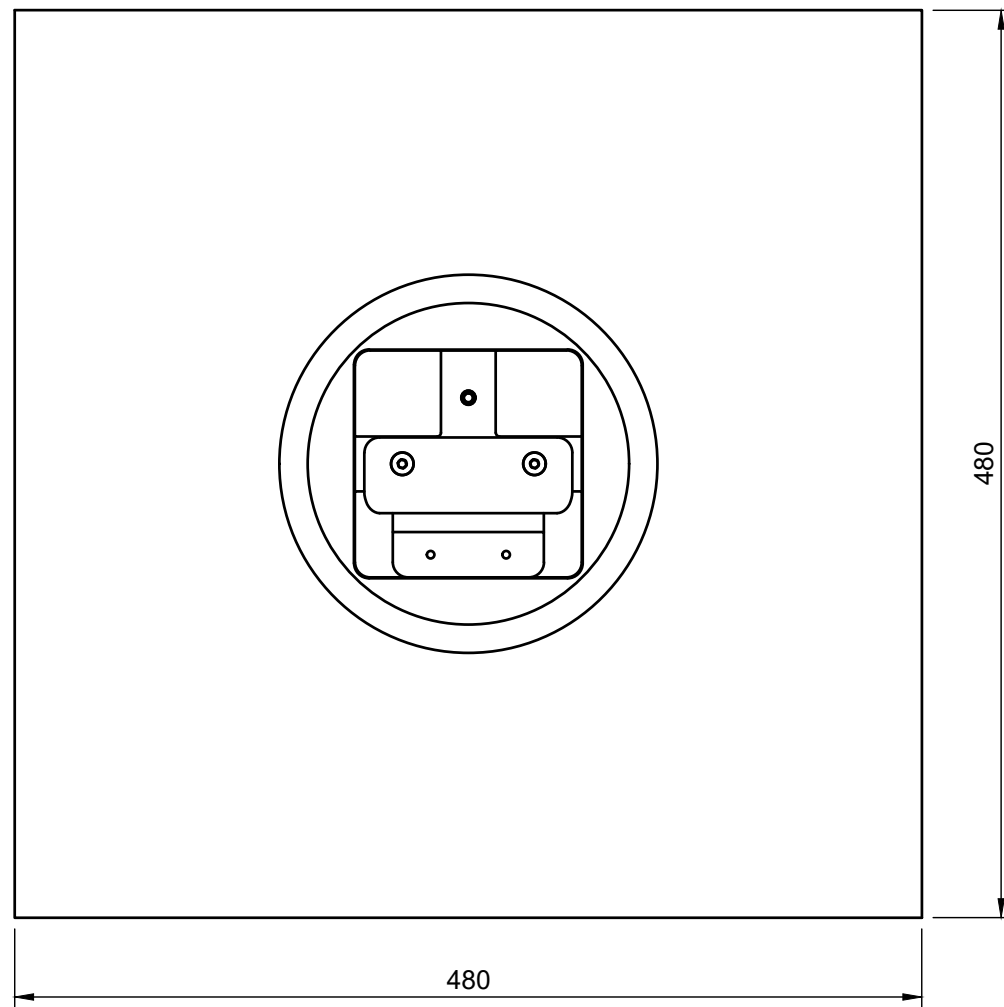
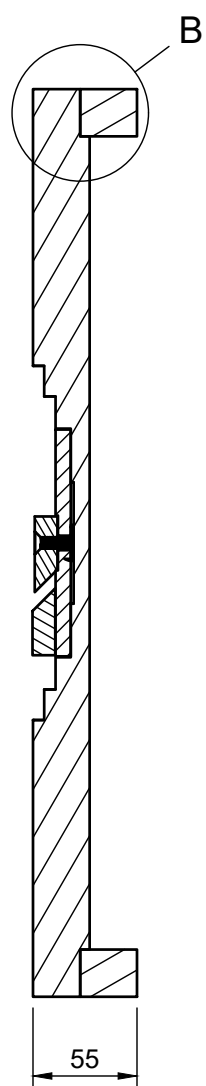


## **Apêndice B – Desenhos Técnicos do sistema de fixação para os painéis “Paisagens Sonoras”**





Secção A-A (1:4)



Legenda			
Item	Qt	Descrição	Material
1	1	Painel de Cortiça	Cortiça Expandida
2	1	Moldura de Cortiça	Cortiça Expandida
3	1	Peça Encaixe Painel	MDF
4	1	Peça Fixação Painel	MDF
5	1	Peça Fixação Parede	MDF
6	4	Porca de Pregar M6	Aço
7	2	Parafuso de cabeça Sextavada M6 x 20mm	Aço

Autor:  
ESART PROJECT FACTORY

**PAISAGENS SONORAS**  
PAINEL E ELEMENTO DE FIXAÇÃO À PAREDE

Cliente:

Desenhado por:  
ÂNGELA HENRIQUES

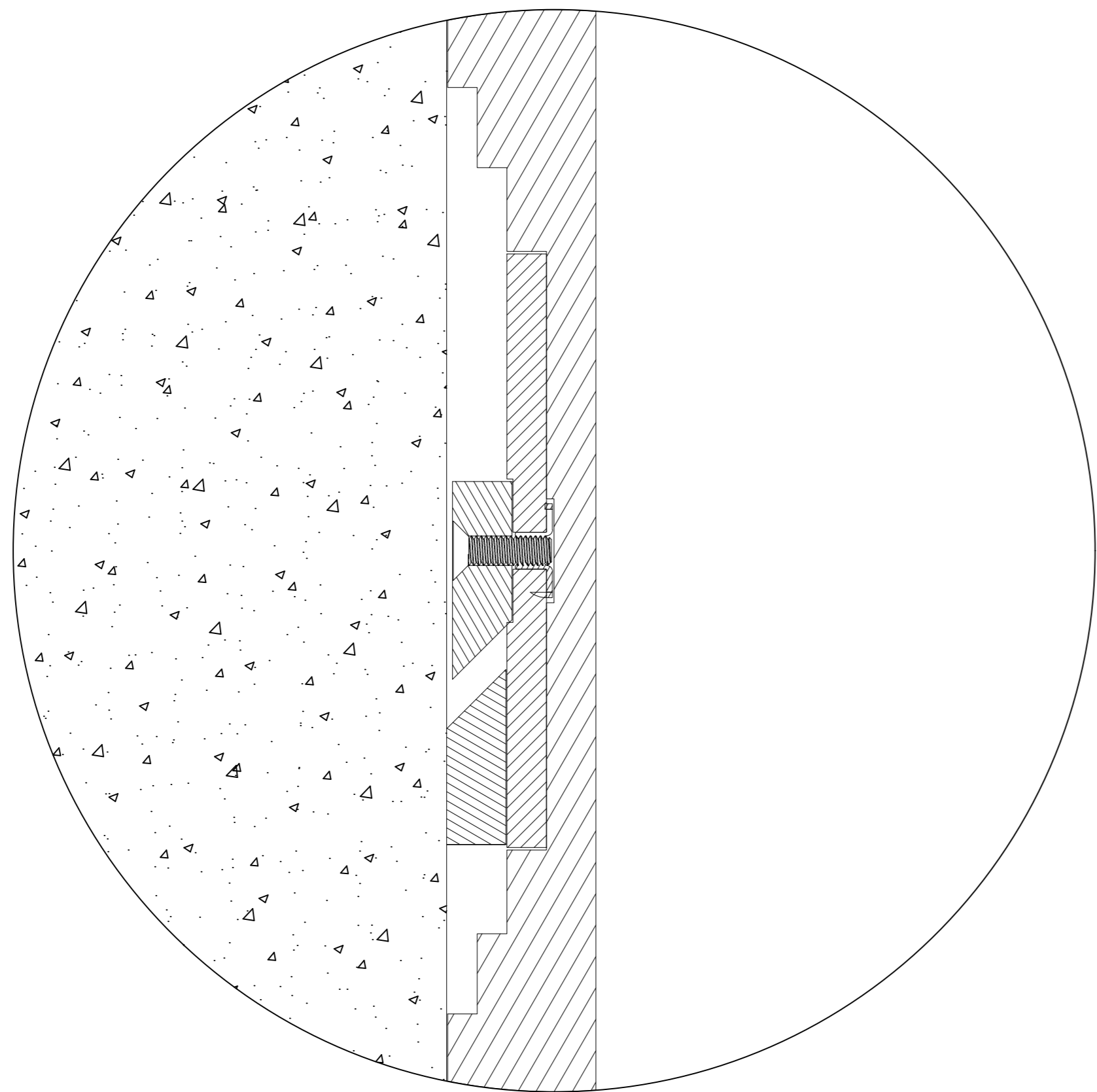
DESENHO DE CONJUNTO  
CORTE  
COTAS  
AXONOMETRIA  
AXONOMETRIA EXPLODIDA

Un: MM Escala: 1:4

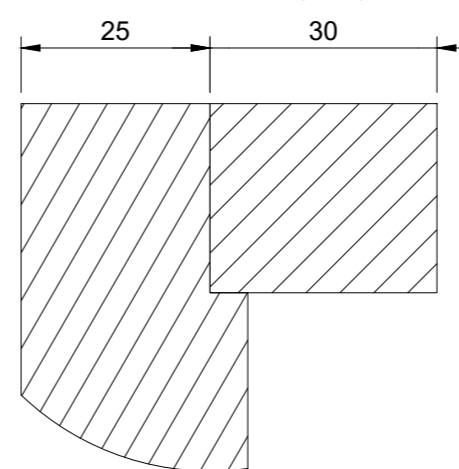
Data:  
21/02/2024

Desenho nº:  
1/2

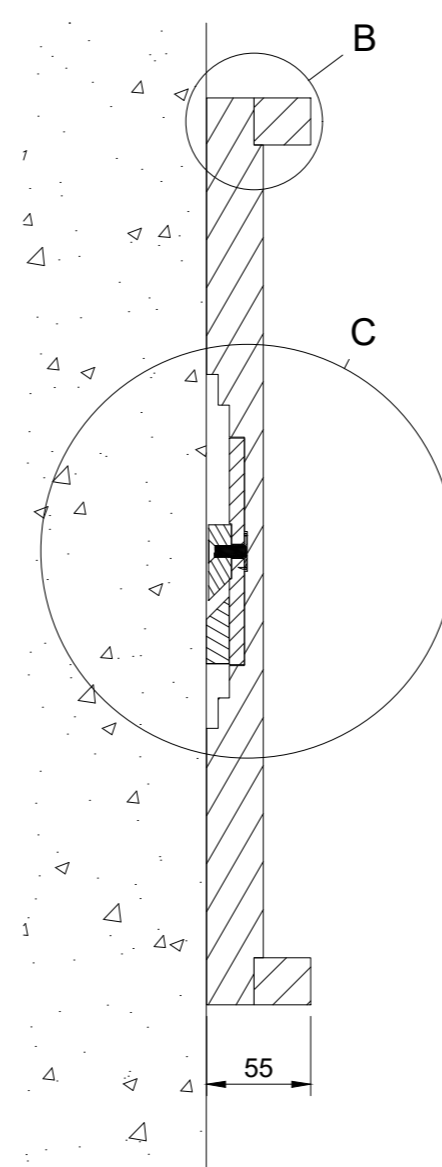
Pormenor C  
(1:1)



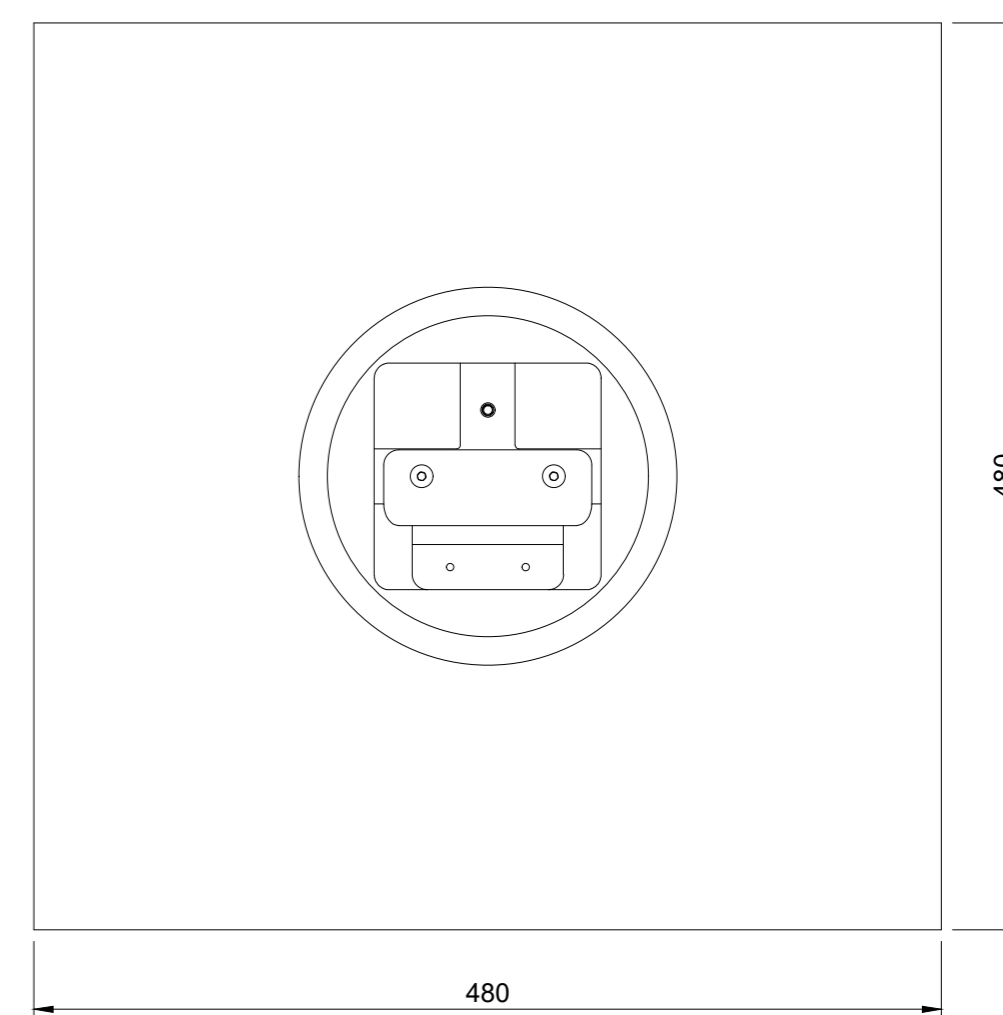
Pormenor B (1:1)



Secção A-A (1:4)



A



A