

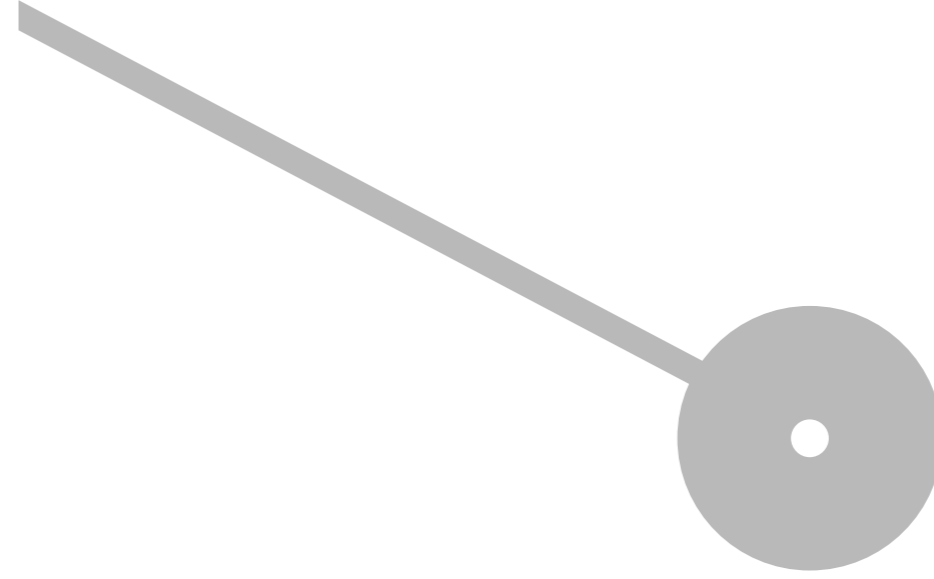
Design de joalharia: Projeto de aplicação de
Argila de polímero e Prata na produção
sustentável de joias
Inês Carolina Mendes Moreira

00/2021

Inês Carolina Mendes Moreira. Design de joalharia: Projeto de aplicação de Argila
de polímero e Prata na produção sustentável de joias

Design de joalharia: Projeto de
aplicação de Argila de polímero e
Prata na produção sustentável de joias
Inês Carolina Mendes Moreira

00/2021



Vila do Conde, setembro de 2021
Politécnico do Porto
Escola Superior de Media Artes e Design

Inês Carolina Mendes Moreira

**Design de joalheria: projeto de aplicação da Argila de polímero e Prata na
produção sustentável de joias**

Dissertação de Mestrado Trabalho de Projeto

Mestrado em Design

Orientação: Prof.^a Doutora Cristina Ferreira Fonseca Lousada Soares

Vila do Conde, setembro de 2021

Inês Carolina Mendes Moreira

**Design de joalheria: projeto de aplicação da Argila de polímero e Prata na
produção sustentável de joias**

Dissertação de Mestrado Trabalho de Projeto

Mestrado em Design

Orientação: Prof.^a Doutora Cristina Ferreira Fonseca Lousada Soares

Membros do júri

Presidente

Prof.^o Doutor Abel Pedro Gonçalves Tavares

Escola Superior de Media artes e design – Instituto Politécnico do Porto

Prof.^a Doutora Cristina Ferreira Fonseca Lousada Soares

Escola Superior de Media Artes e design – Instituto Politécnico do Porto

Prof.^a Assistente Convidada Paula da Costa Soares

Centro de Investigação em Território, Arquitetura e Design

AGRADECIMENTOS

Durante este ano em que elaborei o projeto de mestrado, 2020/2021, foi também um ano em que o país atravessava uma pandemia. Foi um ano complicado, com o ensino a funcionar quase integralmente à distância. Por isso, e não só, os ‘Agradecimentos’ têm ainda mais importância e significado.

Posto isto, o presente projeto de mestrado não poderia chegar a bom porto sem o precioso apoio de várias pessoas. Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer a minha orientadora, Prof.^a Doutora Cristina Lousada Soares, por toda a paciência, empenho e sentido prático com que sempre me orientou neste trabalho de mestrado. Muito obrigada por me ter corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar, mesmo quando eu mesma o fazia.

Desejo igualmente agradecer a todos os meus colegas do Mestrado em Design especialmente a Barbara Pereira, Ary Vidal e Tatiana Oliveira, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos.

Agradeço aos funcionários da empresa Maquinouro, que foram sempre prestáveis, e à minha ex-professora de joalheria que, mesmo estando longe me indicou a empresa e me deu força para a entrada deste mestrado.

Por último, quero agradecer à minha família e amigos pelo apoio incondicional que me deram, especialmente aos meus pais pela paciência, tolerância e motivação que me deram para nunca desistir, foram incansáveis ao longo da elaboração deste trabalho.

RESUMO ANALÍTICO

O presente trabalho aborda os conceitos de Joalheria e de sustentabilidade. Tem como objetivo adquirir conhecimento sobre a sustentabilidade, a joalheria, e a produção de peças sustentáveis. A sustentabilidade é uma questão incontornável do quotidiano e particularmente do mundo da moda, e da joalheria, e por isso se escolheu o projeto nesta área. Mais que uma moda, a sustentabilidade, neste caso na joalheria, envolve uma série de processos para que a sua produção ajude à preservação do meio ambiente. Assim sendo, através do seu papel social, ambiental e respondendo às necessidades do consumidor consciente, a minha proposta é a de aliar o design à produção de joalheria sustentável por forma a fazer face a estes temas, tornando-o numa proposta projetual bem alicerçada.

Para que o proposto seja possível, foi realizada uma revisão literária sobre a sustentabilidade, a joalheria sustentável, as suas aplicações, processos, materiais, mas também numa perspetiva conceptual ou histórica.

Por fim, este projeto será concebido manualmente, através de processos e/ou materiais sustentáveis, tendo como matérias-primas a prata reciclada e a argila de polímero (cerâmica plástica).

Palavras-chave: Joalheria; Sustentabilidade; Prata; Argila

ABSTRACT

This work approaches the concepts of jewelry and sustainability. Its objective is to acquire knowledge about sustainability, jewelry, and the production of sustainable pieces. Sustainability is an unavoidable issue in everyday life and particularly in the fashion and jewelry world, and that is why we chose the project in this area. More than a fashion, sustainability, in this case in jewelry, involves a series of processes so that its production helps to preserve the environment. Therefore, through its social, environmental role and responding to the needs of the conscientious consumer, my proposal is to combine design with the production of sustainable jewelry to address these issues, making it a well-founded project proposal.

In order to make the proposal possible, a literary review was carried out on sustainability, sustainable jewelry, its applications, processes, materials, but also in a conceptual or historical perspective.

Finally, this project will be designed manually, through sustainable processes and/or materials, using recycled silver and polymer clay (plastic ceramics) as raw materials.

Keywords: Jewelry; Sustainability; Silver; Clay.

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	3
Resumo Analítico	4
Abstract	5
Lista de Figuras.....	9
Lista Tabelas	13
Introdução.....	14
Estado da Arte.....	16
1 – Sustentabilidade	16
2 – Economia circular	17
Design de economia circular:.....	18
Novos modelos de negócios:.....	18
Ciclos reversos:.....	19
Condições viabilizadas e condições sistémicas favoráveis:.....	19
3 – Design sustentável	20
4 – Joalheria	21
4.1 – Conceito/História.....	21
5 – Joalheria sustentável.....	23
5.1 – Conceito.....	23
5.2 – Produção de peças sustentáveis:.....	23
5.2.1 – Ouro ético	23
5.2.2 – Joias feitas em laboratório	24
5.2.3 – Metais reciclados	24
5.2.4 – Materiais sustentáveis/ reciclados.....	24
6 – Argila de polímero/cerâmica plástica	27
6.1 – Características	27
6.2 – Será que a argila de polímero pode ser sustentável?.....	28
7 – Prata.....	29
7.1 – Características	29
7.2 – Metais e as suas características	29
7.2.1 Características da prata	33
O que é Prata de Lei e prata 925?	33
7.2.1.1. Para que é usada a prata?.....	34

7.3 Reciclagem da prata	34
Desenvolvimento Projetual.....	35
8 – Ponto de partida	35
9 – Conceito	39
10 – Pesquisa formal - Estudos iniciais	40
11 – Experiências.....	45
Experiências com argília de polímero (FIMO): Preparação da massa:.....	46
Experiências com argília de polímero (FIMO): textura por decalque com reaproveitamentos de materiais:.....	46
Imagens de experiências com argila de polímero (FIMO): forma através de moldes(metal): (fig. 59 a 61).....	47
Imagens de experiências com argila de polímero (FIMO): forma através de moldes variados (fig.62 a 66).....	47
Imagens de experiências com argila de polímero (FIMO): forma através de moldes de silicone: (fig. 67 a 72)	48
12– Pesquisa Formal – Estudos finais.....	49
13– Molde	50
13.1 Experiência de forma no material (argila).....	50
13.2 Matrizes em solidworks.....	51
13.3 Matrizes 3D em PLA.....	52
13.4 Molde em silicone (Processo).....	53
14– Desenho analítico	58
.....	59
15– Maquete	60
16– Desenho técnico	61
Colar	61
Anel.....	62
Brincos.....	63
Desenvolvimento Oficinal.....	64
17 – Planificação	64
18 – Fase de execução.....	65
19 – Concretização	68
Colar	70
Execução do fio.....	70
Execução do beirado para elemento fixo 1	71

Execução da chapa para elemento fixo 2.....	73
Execução da cravação.....	74
Anel.....	75
Execução do aro (aberto) para anel:.....	75
Execução da chapa para elemento 3:	77
Execução da peça 4	78
Execução da base:	78
Execução da caixa (beirado):.....	79
Execução da cravação:.....	80
Brincos 1.....	81
Execução do beirado	81
Execução do espeque:.....	82
Execução da cravação:.....	83
Brincos 2.....	83
20 – Peça final.....	84
Colar	84
Anel.....	85
Brincos.....	86
Conjunto.....	87
.....	87
21 – Embalagem	92
Execução da embalagem.....	92

Lista de Figuras

Figura 1: Esquema sistémico.....	17
Figura-2: Sistema de produção	19
Figura 3: Osso furado	21
Figura 4: Anel ajustavel Blue Breenze.....	23
Figura 5: Anel La Vi Est Belle	23
Figura 6: Swarovski parceria com Penélope Cruz.....	23
Figura 7: Fine Jewelry	25
Figura 8: Moonsun by Penélope Cruz	26
Figura 9: Delineation by Penélope Cruz	26
Figura 10: Moedas.....	30
Figura 11: Fios eletricos.....	30
Figura 12: Painelas	30
Figura 13: Chapa de latao.....	31
Figura 14: Parafusos de latao	31
Figura 15: Caracteristicas do osso.....	36
Figura 16: Interior do osso.....	36
Figura 17: Joias sustentaveis que utilizam materias-primas de descarte	36
Figura 18: Monocoque 2 de Neri Oxman.....	37
Figura 19: Monocoque 2 de Neri Oxman.....	37
Figura 20:Ovo asas de Morcego de Schoen de Dave Makes Stuff	37
Figura 21: Tubo de superficie única que se dobra seis vezes autoria de Dave Makes Stuff.....	38
Figura 22: Adornos feitos em osso	39
Figura 23: Esboço 1.....	40
Figura 24: Esboço 2.....	40
Figura 25: Esboço 3.....	40
Figura 26: Esboço 4.....	40
Figura 27: Esboço 5.....	40
Figura 28: Esboço 6.....	40
Figura 29: Esboço da peça	41
Figura 30: Maquete 1.....	41
Figura 31: Maquete 2.....	41
Figura 32: Maquete 2.....	41
Figura 33: Maquete 2 no corpo.....	41
Figura 34: maquete em cartao 3.....	42
Figura 35: Maquete em cartao 3	42
Figura 36: Peça no corpo	42
Figura 37: Esboço.....	42
Figura 38: Maquete no corpo	42
Figura 39: Promenor da maquete.....	42
Figura 40: Esboço do colar	43
Figura 41: Maquete em massa de modelar.....	43
Figura 42: Maquete no corpo	43
Figura 43: Maquete.....	44

Figura 44: Promenor da maquete 1	44
Figura 45: Promenor da maquete 2	44
Figura 46: Maquete no corpo.....	44
Figura 47: Experiência com massa de modelar texturada 1	45
Figura 48: Promenor da textura	45
Figura 49: Experiência com textura 2.....	45
Figura 50: Experiência em meia esfera com textura 1.....	45
Figura 51: Experiência em meia esfera 2	45
Figura 52: Experiência em meia esfera 3.....	45
Figura 53: Experiência em meia esfera 4.....	45
Figura 54: Massa desfeita	46
Figura 55: Mistura da massa.....	46
Figura 56: Massa homogenia	46
Figura 57: Experiência com fio de pesca	46
Figura 58: Experiência com reaproveitamento de renda.....	46
Figura 59: Molde em fimo 1	47
Figura 60: Molde de metal.....	47
Figura 61: Molde em fimo 2	47
Figura 62: Experiência com molde de esferovite	47
Figura 63: Molde em fimo 3.....	47
Figura 64: Molde em fimo 3.....	47
Figura 65: Molde com forma de meia esfera, texturado e já cozido. (vista de cima)	47
Figura 66: Molde com forma de meia esfera, texturado e já cozido (vista de lado)	47
Figura 67: Molde em silicone já existente	21
Figura 68: Peça já cozida	21
Figura 69: Experiencia da peça já cozida com cola quente.....	21
Figura 70: Molde em argila de polimero	21
Figura 71: Maquete em argila de polimero (vista de cima)	21
Figura 72: Maquete em argila de polimero, serrada e limada.....	21
Figura 73: Esboço final.....	49
Figura 74: Esboço final 2.....	49
Figura 75: Desenho da forma pretendida	50
Figura 76: Desenho em papel vegetal.....	50
Figura 77: Decalque do papel vegetal sobre a massa de argila	50
Figura 78: Resultado fina, depois de recortado	50
Figura 79: Matriz (vista de frente).....	51
Figura 80: Matriz (vista de lado).....	51
Figura 81: Matriz impressa em PLA.....	52
Figura 82: Matriz impressa em PLA.....	52
Figura 83: Materiais	53
Figura 84: Fixação da matriz a base de madeira	54
Figura 85: Execução da caixa	54
Figura 86: Isolamento da caixa com fita cola de papel	54
Figura 87: Mistura do silicone com o catalisador.....	54
Figura 88: Enchimento da caixa.....	54
Figura 89: Bater sobre a mesa para não ganhar ar.....	54

Figura 90: Retirar a fita cola de papel.....	55
Figura 91: Desmoldar o silicone a caixa de madeira.....	55
Figura 92: Molde pronto. (vista de tras)	55
Figura 93: Molde (vista de frente).....	55
Figura 94: Material argila (FIMO) em gel, copo, pauzinho.....	56
Figura 95: Experiência com argila em gel, já cozida.....	56
Figura 96: Molde pronto a ir ao forno	56
Figura 97: Desmoldagem da peça, depois de cozida.....	56
Figura 98: Peça em argila finalizada.....	57
Figura 99: Peça em argila finalizada.....	57
Figura 100: Desenho analítico.....	59
Figura 101: Retalhos de latao.....	21
Figura 102: Maquete do anel.....	21
Figura 103: Maquete do colar.....	21
Figura 104: Desenho tecnico do colar.....	21
Figura 105: Desenho tecnico do anel.....	21
Figura 106: Desenho tecnico dos brincos.....	63
Figura 107: Limagem da argila	68
Figura 108: Lixagem da argila.....	21
Figura 109: Preparação do motor de suspensao, com esponja e sabao verde, para polimento	21
Figura 110: Fio de secção redonda.....	70
Figura 111: Fio moldado a base de candeeiro	70
Figura 112: Fio moldado a base de candeeiro	70
Figura 113: Medição da chapa	71
Figura 114: Marcação da chapa	71
Figura 115: Serragem da chapa.....	71
Figura 116: Chapa serrada	71
Figura 117: Dobragem do beirado.....	71
Figura 118: Soldagem do beirado.....	72
Figura 119: Beirado soldado	72
Figura 120: Soldagem do beirado ao fio	72
Figura 121: Medição.....	73
Figura 122: Marcação da chapa.....	73
Figura 123: Serrar a chapa.....	73
Figura 124: Limagem da chapa	73
Figura 125: Lixagem da chapa	73
Figura 126: Elementos já soldados	73
Figura 127: Martelo percutor.....	74
Figura 128: Fixação da peça de argila na prata	74
Figura 129: Cravação da peça de argila	74
Figura 130: Medição do dedo com aneleira	75
Figura 131: Medição na adраста de medidas	75
Figura 132: Marcação na adраста.....	75
Figura 133: Fio secção redonda para anel	76
Figura 134: Corte do fio	76
Figura 135: Limagem do fio.....	76

Figura 136: Recozer o fio.....	76
Figura 137: Dobragem do fio na adраста.....	76
Figura 138: Limagem do aro.....	76
Figura 139: Marcação da circunferencia na chapa.....	77
Figura 140: Limagem da chapa.....	77
Figura 141: Lixagem da chapa.....	77
Figura 142: Marcação da chapa.....	78
Figura 143: Marcação do desenho através da peça de argila.....	21
Figura 144: Chapa marcada com o desenho pretendido.....	21
Figura 145: Furação da chapa.....	21
Figura 146: Serragem da chapa.....	21
Figura 147: Chapa serrada.....	21
Figura 148: Marcação da chapa.....	79
Figura 149: Beirado e chapa soldados.....	79
Figura 150: Limagem da caixa.....	79
Figura 151: Marcação do anel com caneta.....	79
Figura 152: Marcação na caixa.....	79
Figura 153: Soldagem dos elementos fios ao fio do anel.....	79
Figura 154: Lixagem do anel.....	80
Figura 155: Polimento do anel.....	80
Figura 156: anel polido.....	80
Figura 157: Fixação da peça de argila na caixa.....	80
Figura 158: Cravação da peça.....	80
Figura 159: Serragem da chapa.....	81
Figura 160: Dobragem na adраста.....	81
Figura 161: Soldagem do beirado.....	81
Figura 162: Corte do espeque.....	82
Figura 163: Soldagem do espeque ao beirado.....	82
Figura 164: Limagem do brinco.....	82
Figura 165: Lixagem do brinco.....	82
Figura 166: Polimento do brinco.....	82
Figura 167: Fixação da peça de argila.....	83
Figura 168: Cravação da peça.....	83
Figura 169: Marcação da chapa.....	83
Figura 170: Chapa serrada.....	83
Figura 171: Lixagem da chapa.....	83
Figura 172: Soldagem da chapa ao espeque.....	83
Figura 173: Colar.....	84
Figura 174: Anel.....	85
Figura 175: Anel (vista de cima).....	85
Figura 176: Brincos 1.....	86
Figura 177: Brincos 2.....	86
Figura 178: Conjunto de todas as peças desenvolvidas.....	87
Figura 179: Brincos 1 e 2, e anel.....	88
Figura 180: Conjunto com brincos 1.....	89
Figura 181: Anel e brincos 1.....	89

Figura 182:Conjunto com brincos 2.....	90
Figura 183: Natureza humana, conjunto de colar, brincos 1 e anel.....	91
Figura 184: Marcação da embalagem.....	92
Figura 185: Embalagem cortada.....	92
Figura 186: Dobragem.....	92
Figura 187: Embalagem.....	92
Figura 188: Embalagem com peças.....	92
Figura 189: Promenor da embalagem.....	92

Lista Tabelas

Tabela 1 - Características de metais não preciosos (cobre e latão).....	30
Tabela 2 - Características de metais preciosos (Ouro e Prata).....	32

INTRODUÇÃO

O tema do presente trabalho é o design sustentável e tem como título: Design de joalheria: projeto de aplicação da Argila de polímero e prata na produção sustentável de joias.

A sustentabilidade está cada vez mais a ocupar um lugar significativo nas nossas vidas. A área da joalheria tem também um lugar especial pelo significado aportado às peças.

A escolha de área para trabalho em projeto de Mestrado em Design surgiu naturalmente, visto que a autora tem a experiência profissional de técnica de joalheria e cravação.

Na elaboração do trabalho escrito e de projeto, foram aplicadas metodologias de carácter qualitativo e exploratório.

Em termos de objetivos de investigação e projeto, enumeram-se os seguintes objetivos:

Gerais:

- Compreender o que é o design sustentável e quais são as suas aplicações no setor da joalheria, concretizando numa coleção de joalheria sustentável.

Específicos:

- Analisar e perceber como são produzidas peças sustentáveis de joalheria;
- Elencar quais os materiais utilizados na produção de joalheria sustentável;
- Com os conhecimentos adquiridos, desenvolver e produzir uma coleção de joalheria sustentável;
- Refletir sobre o impacto da aplicação dos princípios do design sustentável na produção de joalheria sustentável.

A Realização deste projeto foca-se na vontade que se percebeu de pertencer, não só como designer, mas também como consumidora, ao mundo das “peças de joalheria amigas do ambiente”.

Que materiais são possíveis de ser utilizados nesta área? Será que se conseguem criar peças de joalheria aliando o conceito da sustentabilidade? Que processos é que um material tem de passar para se poder criar uma peça de joalheria sustentável?

Assim, para a sua elaboração, prevê-se a utilização de uma metodologia de carácter qualitativo e exploratório, para isso, recorre-se à utilização de uma série de métodos de pesquisa. Também recorrendo a processos práticos exploratórios.

Sendo este um trabalho de projeto de Mestrado em Design, inclui-se uma metodologia de Imersão no tema, Ideação das peças e, finalmente, a sua Prototipagem (produção) de teste e final.

ESTADO DA ARTE

1 – Sustentabilidade

Analisando a palavra “sustentabilidade” com recurso ao dicionário (Sustentabilidade *in* Dicionário infopédia da língua portuguesa., 2003- 2020) a sustentabilidade é um conceito associado ao desenvolvimento sustentável, é composta por um conjunto de princípios, procedimentos e atitudes ecologicamente corretas, economicamente viáveis, socialmente justas e culturalmente diversas.

Sustentabilidade é um conceito sobre como manter um cenário a longo prazo para lidar bem com potenciais ameaças. Sustentabilidade, do ponto de vista ambiental, onde o termo é utilizado, refere-se a um planeta saudável onde, de geração em geração, as pessoas encontram as condições necessárias para a sua sobrevivência.

O conceito de sustentabilidade surgiu a partir do entendimento de que os recursos naturais são limitados.

Segundo Edmar Romeiro (2012) o desenvolvimento sustentável serve como alternativa para assegurar a sobrevivência dos recursos naturais do planeta, permitindo ao ser humano e a sociedade resultados ecológicos do seu desenvolvimento.

O que significa desenvolvimento sustentável, segundo a CMMAD (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento):

“Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazer suas próprias necessidades.”
(CMMAD, 1991)

A partir desse conceito, verificamos que se adiciona ao conceito de sustentabilidade a noção de responsabilidade entre gerações. É mencionada a redução de desigualdades sociais e o direito de acesso aos bens necessários para uma vida com qualidade, além de acrescentar uma dimensão ética ao propor o compromisso com a sociedade do futuro.

Há muita informação e investigação sobre este tema/área da sustentabilidade, mas no presente trabalho pretende-se respeitar o seu conceito e aplicar os seus princípios. Serve também como enquadramento do Design Sustentável, juntamente com o conceito de Economia Circular, eu se desenvolve no ponto 2, a seguir.

2 – Economía circular

A economia circular é um conceito económico que faz parte do desenvolvimento sustentável e de conceitos económicos.

Como refere o site da Ellen MacArthur Foundation (2017), o atual modelo económico de “extração, produção, resíduos” está a atingir os seus limites físicos. A economia circular é uma alternativa atrativa que busca redefinir o conceito de crescimento com foco em benefícios para a sociedade como um todo. Isso inclui a separação da atividade económica do consumo de recursos limitados e a principal remoção de resíduos do sistema. Com o apoio da transição para fontes renováveis de energia, o modelo circular cria capital económico, natural e social. É baseado em três princípios:

- Eliminar resíduos e poluição desde o início dos projetos
- Manter produtos e materiais em uso
- Regenerar sistemas naturais

Num paradigma de economia circular, a atividade económica contribui para a saúde geral do sistema. A transição para uma economia circular não se limita a ajustes que visam reduzir os efeitos negativos de uma economia linear. Passamos a descrever de forma sucinta as linhas de orientação para uma aplicação prática do conceito.

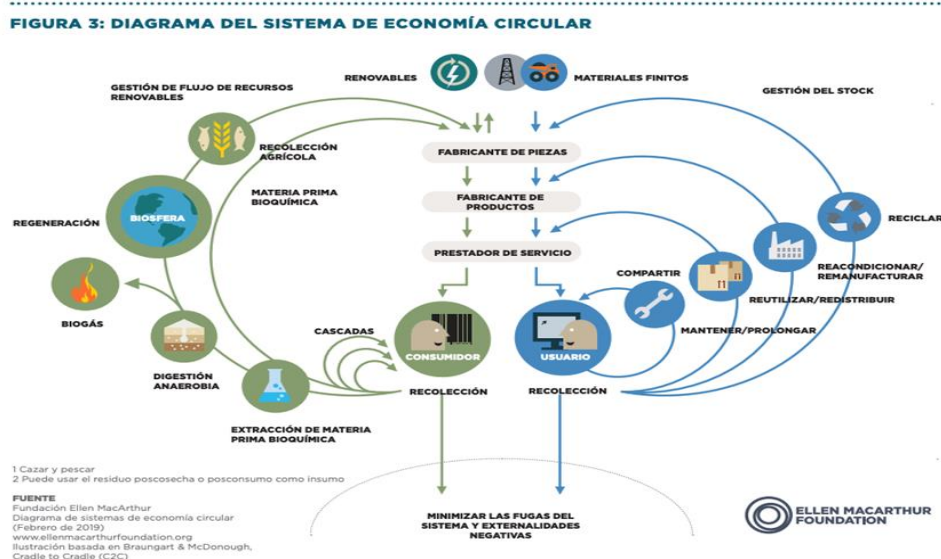


Figura 1: Esquema sistémico- Uma economia circular visa reconstruir o capital, seja ele financeiro, manufaturado, humano, social ou natural. Isso garante uma melhoria no fluxo de bens e serviços. O diagrama de sistemas ilustra o fluxo contínuo de materiais

Através do trabalho com organizações e análises de estudo de caso, a Fundação Ellen MacArthur identificou quatro blocos básicos de construção da economia circular: **O design de economia circular; Novos modelos de negócios; Ciclos reversos e condições viabilizadas e Condições sistêmicas favoráveis.**

Design de economia circular:

As empresas precisam de desenvolver competências de design circular para facilitar a reutilização, reciclagem e uso de produtos em vários ciclos. O design de produtos circulares requer competências, conjuntos de informação e métodos de trabalho avançados. As áreas importantes para o design circular economicamente atraente incluem: seleção de materiais, componentes padronizados, produtos duráveis, design que facilita a separação ou reutilização de produtos e materiais e critérios de design para a produção que levam em consideração possíveis aplicações de subprodutos e resíduos (MacArthur, 2017)

Novos modelos de negócios:

A transição para uma economia circular requer modelos de negócios inovadores que substituam os existentes ou ajudem a aproveitar novas oportunidades. As empresas com uma participação de mercado significativa e a capacidade de operar em vários estágios verticais da cadeia de valor linear podem desempenhar um papel importante na inovação da economia circular, bem como na normalização da circularidade, alavancando escala e integração vertical. Embora se espere o aparecimento de vários novos modelos, materiais e produtos que venham de empreendedores, essas marcas e líderes de negócios também podem desempenhar um papel fundamental (MacArthur, 2017)

Ciclos reversos:

Novos conhecimentos adicionais, serão necessários para serem utilizados em múltiplos ciclos e para o retorno final dos materiais ao solo ou ao sistema de produção industrial. Envolve logística da cadeia de fornecimento, separação, armazenamento, gestão de risco, geração de energia e até mesmo biologia molecular e química de polímeros orgânicos (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Condições viabilizadas e condições sistêmicas favoráveis:

Para que o reaproveitamento de materiais e a maior produtividade dos recursos se tornem uma questão natural ou seja, algo automático e natural no processo de criação de bens/produtos, os mecanismos de mercado com o apoio de políticas, instituição de ensino e fornecedores de opinião devem ter um papel central (Ellen MacArthur Foundation, 2017).



Figura-2 Sistema de produção e consumo em circuitos fechados. Este sistema de produção privilegia as ações sustentáveis, desde os projetos de ecodesigns de produtos, produção, reciclagem, entre outros.

Provavelmente, um dos setores onde a sustentabilidade esta cada vez mais presente é no design.

3 – Design sustentável

Designado como design sustentável, como refere Romeiro (2012, p. 20), origina-se da ideologia de projetar objetos físicos e serviços em conformidade com os princípios de sustentabilidade social, económica e ecológica.

O objetivo do design sustentável é “eliminar impacto ambiental negativo completamente através de projetos hábeis, sensíveis” (Romeiro, 2012).

O autor refere também que “Manifestações de design sustentável exigem recursos renováveis, mínimo impacto ambiental, e formas de conexão das pessoas com o ambiente natural.” (Romeiro, 2012)

O design sustentável precisa levar em consideração elementos essenciais que envolvem todo o processo de desenvolvimento, desde a génese do projeto até aos conceitos, materiais e meios de produção para concretizar os projetos.

De acordo com a administração de serviços gerais (ASG), os principais objetivos do design sustentável são:

- Minimizar o desperdício;
- Criar ambientes saudáveis;
- Reduzir o consumo de recursos não renováveis.

Assim sendo, o impacto ambiental baixo é uma das questões primordiais para este setor, ou seja, tentar diminuir ao máximo o desperdício e procurar aumentar o tempo de vida do produto, valorizando a matéria-prima. O design sustentável não vive só de inovações, a reutilização de materiais ou até mesmo outros produtos já criados, podem ter outra serventia que não o seu estado original.

Posto isto podemos dizer que o design sustentável é importante e tem como objetivo construir um futuro melhor, ou seja, através da sua real aplicação, poderemos almejar reduzir a poluição, melhor gestão de águas e de energia e ir à procura de soluções económicas duráveis de design.

4 – Joalheria

4.1 – Conceito/História

“Joalheria é a arte de fabricação de joias que envolve todos os materiais ornamentais, tradicionalmente feitos com gemas e metais preciosos, como a prata, ouro, platina e paládio.” (GALLERY, 2003)

Segundo (Joalheria in Dicionário infopédia da língua portuguesa, 2003-2020), uma peça de joalheria é qualquer peça feita de materiais finos para decoração própria.

O termo “joalheria” é oriunda da antiga palavra francesa *jouel*. Em termos mais antigos encontramos também o termo *jocale* que significa “objeto de brincar.” (GALLERY, 2003)

Esta arte aparece em todos os períodos da história, desde o alvorecer do Homem. Nos primórdios as peças de joalheria eram criadas para usos mais práticos, como prender peças de roupa, atualmente é usada majoritariamente como decoração.

Como referido no livro *o universo das joias* (2003), as peças eram feitas de materiais naturais como ossos e dentes de animais, conchas, madeira e pedras esculpidas. Estas peças eram feitas com diferentes propósitos: crenças, símbolos de proteção, comunicação entre o grupo, fins práticos e status social.



Figura 3 Osso furado, supostamente usado como pendente e exemplares ancestrais de joias feitos em osso. Fonte: Soares (2014)

A joia começa a ser valorizada, quando os humanos se aprimoraram nas técnicas de manuseamento do metal. Com o aparecimento do ouro estas joias ganham outro valor e passam a ser conhecidas por representarem a riqueza. Nesse tempo a joalheria era feita especificamente para pessoas com alta importância para demonstrar estatuto social.

Hoje em dia, embora as joias sejam usadas principalmente como um “adorno” estético, ainda são vistas como herança transmitida de geração em geração. Estando assim ainda presentes em diversas culturas como marco das suas tradições. Com isto só demonstra que estas peças /adornos são uma característica humana (Soares, 2014)

Atualmente no ramo da joalheria, procura-se algo mais do que um mero valor da peça em ouro ou de metais preciosos. É preciso que estas joias tenham um design confortável de se usar, com referências clássicas e emblemáticas e que fujam do padrão.

Atualmente, segundo a mesma fonte (GALLERY, 2003), com o desenvolvimento do design, a joalheria pode ser concebida praticamente com qualquer material, como titânio e nióbio, resinas, entre outros.

Como referido no livro, O universo das joias (GALLERY, 2003), o produto fundamental produzido pela joalheria tem como forma: anéis, alianças, colares, tiaras, brincos, broches, medalhas e pendentos.

A imaginação e originalidade e a busca constante trazem frequentemente um grande número de novos produtos que, noutros tempos, não poderíamos imaginar encontrar no mundo das joias, tais como: bolsas, cintos, sapatos e lingerie de brilhante.

5 – Joalheria sustentável

5.1 – Conceito

Segundo, GALLERY (2003), para ser considerada uma verdadeira joia, a peça tem que ser produzida de acordo com as propriedades da joalheria e também com pedras e metais preciosos.

No entanto, a procura por esses materiais nem sempre é politicamente correta por isso o conceito mudou. Assim sendo as empresas estão cada vez mais a apostar num novo conceito: as joias sustentáveis ou amigas do ambiente. Atualmente este conceito tem crescido no mercado, associado a nomes de alta joalheria tais como: Eugénio Campos, Leitão & Irmão e Maria João Baia e Swarovski (Fig. 4 a 6).



Figura 4: anel ajustável blue breeze em prata com zircónicas de Eugénio



Figura 5: Anel la vie est belle de Maria João Baia



Figura 6: Swarovski parceria com Penélope Cruz

Visto que estamos em tempos de conscientização ambiental, talvez seja fundamental repensar estratégias e lógicas de mercado.

Existem algumas formas de uma joia ser considerada sustentável, por exemplo: **ouro ético, joias feitas em laboratório, metais reciclados e materiais sustentáveis/reciclados.**

5.2 – Produção de peças sustentáveis:

5.2.1 – Ouro ético

Segundo Leonor Oliveira (2008, pag.15), este provém da exploração, e quando retirada não provoca mal à saúde dos trabalhadores envolvidos na mineração, nem à comunidade que o rodeia, nem ao meio ambiente.

5.2. 2 – Joias feitas em laboratório

Outra possibilidade, segundo Oliveira (2008. p.15) que já vem sendo praticada há algum tempo é a produção de joias em laboratório. É realizada a partir da criação de uma nova gema através dos mesmos materiais químicos de uma pedra preciosa. A estas pedras dá-se o nome de pedras sintéticas, pois são produzidas pelo homem e no laboratório.

“As pedras preciosas, precisão de muitos anos até se conseguirem formar na natureza, através de processos químicos e físicos.” (Oliveira,2008, p.16)

Por este motivo, elas são consideradas tão preciosas e possuem um valor tão elevado, tornando-se assim pedras raras.

5.2. 3 – Metais reciclados

Como refere também, (2008, p.15) os metais reciclados são também outra das possibilidades para a produção de joias sustentáveis. Também outros metais, os nobres, podem ser reciclados e transformados em novas peças de joalheria. Chegando à conclusão de que a utilização de metais reciclados não tira a sofisticação e beleza da joia.

5.2. 4 – Materiais sustentáveis/ reciclados

Há vários materiais sustentáveis ou até mesmo reciclados que podem também ser utilizados para a conceção de uma peça de joalheria baseada nos princípios do design sustentável.

Cada vez mais vemos joias fabricadas com materiais alternativos. Podemos dar valor a uma peça não somente através do material, mas também pelo seu processo de manufaturação. Existem no mercado materiais que podem ser usados para criar uma peça tornando-a sustentável. Como por exemplo: madeira, cortiça e argila de polímero.

Posto isto e respondendo, teoricamente, à pergunta: Podemos aplicar o design sustentável na joalheria? A resposta é positiva. Sendo que teremos que aplicar algumas destas soluções:

- Usar materiais de forma consciente: materiais que utilizem recursos altamente renováveis e que não poluam o solo e a água;
- Reutilizar o existente;
- Simplicidade: exige menos materiais, podendo apostar em linhas retas, tons pasteis e elementos naturais.

Uma das empresas que podemos referenciar como exemplo neste campo, é a Swarovski, uma empresa/marca de joalheria, que há alguns anos atrás fez uma parceria com Penélope Cruz no segmento de criar peças de joalheria sustentáveis.

Fine jewelry ou joia fina foi a primeira coleção com a colaboração da atriz espanhola Penélope Cruz, com a apresentação de um anel e brincos em cor rubi e ouro 18 quilates. O ouro era extraído de uma mina artesanal do Peru e obtido de forma responsável. Para a concretização destas peças, os diamantes, safiras, rubis e as esmeraldas foram produzidas em laboratório, através de carvão que foi colocado sob condições de temperatura e pressão para eu o resultado se assemelhe as pedras preciosas originais (Fig. 7).

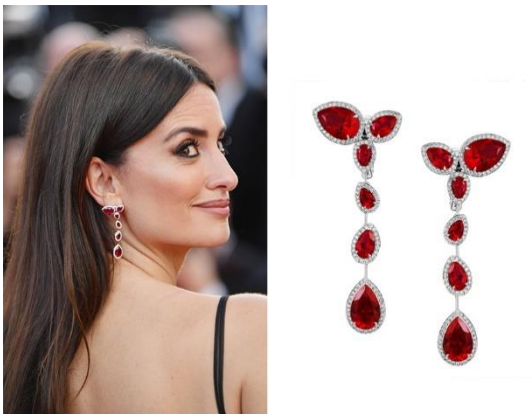


Figura 7: Fine jewelry, Parceria de Penélope Cruz com Swarovski

Outra coleção idealizada por Penélope Cruz divide-se em duas linhas da Swarovski: A Moonsun é uma linha para ser usada em ocasiões especiais e a Delineation tem um design mais delicado, própria para o dia a dia. Com esta parceria, a Swarovski retrata bem o conceito de joalheria sustentável. O objetivo da marca com a parceria com Penélope Cruz é tornarem-se líderes em luxo consciente (Fig. 8 e 9).



Figura 8: Moonsun by Penélope Cruz



Figura 9: Delineation by Penélope Cruz

Com isto, chegamos à conclusão de que através de processos naturais de localização/obtenção/extração é possível obter matéria-prima mais sustentável e assim produzir peças sustentáveis.

6 – Argila de polímero/cerâmica plástica

6.1 – Características

Despina Maria (2019) explica que a cerâmica plástica é um género de massa de modelar constituída por polímero policloreto de vinila (PVC), óleos plastificantes, pigmentos e aditivos auxiliares.

Ou seja, a argila de polímero é um produto à base de plástico sendo classificado como rígido ou flexível.

Segundo Despina (2019) a argila de polímero é uma substância mole o suficiente para podermos moldar, mas firme o suficiente para se manter no formato pretendido, depois de cozida/endurecida. Ela normalmente não contém minerais de argila, e sim um líquido que é adicionado às partículas secas até atingir propriedades de trabalho semelhantes a gel. De seguida a peça é colocada no forno para endurecer.

Refere que a argila do polímero geralmente precisa ser preparada antes de ser utilizada. Para isso, precisa-se de envolver e amassar a argila manualmente, para romper qualquer aderência de partículas de resina. Uma vez preparada, a argila permanecerá flexível até que as partículas se voltem a unir. Isso geralmente é feito até que a massa fique macia, elástica e sem rachadelas (Despina, 2019)

Despina (2019) explica que a cozedura acontece a uma temperatura por volta de 130°C durante 15 a 30 minutos, conforme o tamanho da peça. Esta pode ser alcançada utilizando o forno tradicional. Depois de cozida, a argila é segura e relativamente não toxica.

Sendo este um material macio, é também muito versátil, permitindo a simulação de vários tipos de material como: vidro, madeira e pedras preciosas. Podemos constatar que é um ótimo material para a conceção de peças de joalheria. Existe uma enorme variedade de argilas de polímero a venda no mercado, como: Original Sculpey; Super Sculpey, Sculpey III; Sculpey Souffle; Premol Sculpey; Fimo, entre outras.

6.2 – Será que a argila de polímero pode ser sustentável?

Sabendo que a base da argila de polímero é o plástico (PVC), sendo este um material de grande aplicação à escala mundial, em diversos equipamentos como: **equipamento médicos, embalagens, em materiais de construção entre outros**. Este é conhecido por conter partículas que tornam o PVC um dos plásticos mais tóxicos. A autora refere que os produtos de PVC são notoriamente difíceis de descartar ou reciclar, pois este material tem de passar por vários processos para poder ser reciclado. Pode ser reciclado 7 vezes, ampliando a sua vida útil para cerca de 140 anos. (Despina, 2019)

Despina (2019) aponta ainda que a Europa lidera atualmente o movimento para o uso mais sustentável.

Uma das empresas que alinhou neste movimento foi a Recovinyl.

A Recovinyl é uma iniciativa da indústria europeia para promover o desenvolvimento sustentável e desenvolver métodos e processos para melhorar os sistemas da reciclagem.

Podemos então considerar que existem métodos sustentáveis no uso da argila, embora não possam ser produzidos a partir de plásticos reciclados, o design pode incorporar nas suas peças materiais reciclados. Com isto, não criamos peças 100% sustentáveis, mas se feitos e usados corretamente, os produtos podem ter um tempo de duração longo e são totalmente protegidos contra toxinas, ou seja, se o utilizarmos corretamente este material, não perde as suas características.

A argila de polímero da marca FIMO, foi escolhida para a elaboração deste projeto, pois esta, tem características que permitem a criação de um nº interminável de peças. A principal característica desta massa, é a sua, versatilidade e foi o que me levou a escolhê-la, podendo ser utilizada em diversas formas, texturas e também aliada a outros materiais. O que também me levou a escolhê-la foi o facto de esta ser uma marca muito conhecida, podendo ser facilmente encontrada em lojas de artesanato, papelarias entre outros.

7 – Prata

7.1 – Características

A prata sempre foi admirada como um metal nobre na história da humanidade. Quando povos da Antiguidade a descobriram, passaram a usá-la para fazer ornamentos e joias. Enfeites e outros objetos de prata foram encontrados em túmulos reais que datam de até 4000 a.C. e, por volta de 800 a.C., o metal era usado como dinheiro (Ribeiro, 2019)

O elemento químico cujo número atômico é 47 recebe o nome de prata. Trata-se de um metal que se pode encontrar em minerais ou de forma nativa, embora não seja abundante na crosta do nosso planeta.

Segundo refere Ribeiro (2019) a prata, em Portugal, sempre foi apreciada como elemento precioso de um investimento justo. Todo o interesse suscitado em torno dos minerais preciosos tem por base a sua raridade e as suas qualidades físicas e químicas.

7.2 – Metais e as suas características

Metal nobre/ precioso é um metal resistente a corrosão e oxidação. Alguns dos metais nobres podem ser dissolvidos em água régia – uma mistura concentrada de ácidos. Exemplos de alguns metais nobres:

- Ruténio
- Ródio
- Paládio
- Prata
- Platina
- Ouro

Dentro desta área dos metais existem uns que são preciosos e outros não preciosos.

Na tabela abaixo (1) podemos observar as características dos metais não preciosos.

Metais não preciosos:	
Cobre -Cu	Latão- Cu+Zn
Metal puro	Liga de cobre e zinco
Cor castanho avermelhado	Cor amarelada
Fusão 1083 ^o c	Fusão 940 ^o
Flexível e maleável	Flexível e maleável menos que o cobre
Endurece quando trabalhado a frio	Endurece quando trabalhado a frio

Tabela 1 - Características de metais não preciosos (cobre e latão)

Os não preciosos como o cobre e o latão são metais, que, apesar de aparentemente serem parecidos, têm uma grande diferença entre si. Essa diferença está na composição das ligas e nas suas aplicações.

O **cobre** é um metal bastante importante e o mais antigo a ser utilizado em diversas aplicações, tais como:



Figura 10: Moedas



Figura 11: Fios elétricos



Figura 12: Panelas

Como podemos ver na tabela 1, ele é um excelente condutor de eletricidade, é maleável e dúctil. Possui uma coloração vermelho alaranjado e, em geral é combinado com outros elementos para ser utilizados na indústria. As principais ligas derivadas do cobre são o latão e o bronze. Elas são consideradas não ferrosas, ou seja, não contem ferro na sua composição química.

O **latão** é composto por 70% cobre e 30% zinco, o latão é uma liga metálica e também pode ter outros elementos adicionais, tais como o chumbo, estanho ou alumínio. Como referido na tabela 1 abaixo, este é maleável, um grande condutor de energia elétrica e térmica. Além disso, tem alta resistência à corrosão, tem uma cor amarelada, semelhante ao ouro, o latão pode ser forjado, fundido, laminado e estirado a frio.

Este é utilizado na fabricação de objetos como bijuterias, torneiras, moedas, parafusos, painéis, etc., como podemos ver nas figuras 7 e 8.



Figura 13: Chapa de latão



Figura 14: Parafusos em latão

Os metais preciosos como o ouro e a prata também têm diferenças entre si. Podemos ver isso mesmo na tabela abaixo (2).

Metais preciosos:	
Ouro- Au	Prata- Ag
Metal puro	Metal puro
Cor amarelada e brilho vivo	Cor branco prata
Fusão 1063 ^o	Fusão 960 ^o
Flexível e mais maleável de todos os metais	Flexível e maleável
Endurece quando trabalhado a frio	Endurece quando trabalhado a frio

Tabela 2 - Características de metais preciosos (Ouro e Prata)

O **ouro** é um material versátil e que podemos encontrar em diversas tonalidades na joalheria. Porém, o ouro puro é representado por um amarelado (o amarelo convencional). As outras tonalidades são produzidas através de misturas com outras ligas como a prata, a platina e o paládio. Na maioria das vezes, a proporção de ouro fica sempre em 75% e outros 25% são as misturas com outras ligas. O ouro na sua forma pura tem 24 quilates, mas como é um metal muito maleável passa a ser misturado com outros para ficar mais rígido, para um melhor manuseamento.

Já a **prata** exige maiores cuidados, pois é sensível a alguns produtos usados no nosso cotidiano, sendo também sensível a fatores externos como o calor e a humidade. No ponto seguinte do trabalho será aprofundado o conhecimento sobre este material.

7.2.1 Características da prata

A maior parte da prata é um subproduto do chumbo e está frequentemente associada ao cobre, de todos os metais, a prata é o que melhor conduz a corrente elétrica superando o cobre e o ouro. A prata normalmente tem uma forma compacta como pepitas ou grãos, embora possa também ser encontrada em agregados fibrosos. (Cadore, 2015)

Como conta Ribeiro (2019), quando polida, a prata possui uma cor branco-prata e característica brilhante (brilho metálico). A prata é estável em ar puro e água, mas adquire uma película de oxidação quando exposta ao ozono. Por causa disso e porque a prata é muito maleável para ser usada em joalheria na sua forma pura, é frequentemente ligada a outros metais muitas vezes usa-se com uma camada de cobertura de ouro.

Mas tanto a prata como o ouro, no seu estado puro, são metais extremamente maleáveis e frágeis. Por isso, quando usados na joalheria, para garantir a durabilidade das joias, é sempre necessário misturá-los a uma liga com outros metais. Daí vem os termos prata de lei e prata 925.

O que é Prata de Lei e prata 925?

Prata de Lei ou Sterling Silver 925 é a mais valorizada na alta joalheria e indica que a liga do metal é constituída de 92,5 % de prata pura. Este é um padrão que determina o mais elevado grau de pureza para garantir a qualidade das joias fabricadas com ela. O termo Prata de Lei foi estabelecido no século XIII pelo rei de Portugal Dom Afonso II ao decretar uma lei que punia quem fabricasse peças de prata com ligas inferiores a esta, e este padrão internacional é utilizado até hoje. (Duarte D. d., 2009)

Ou seja, os dois nomes são sinónimos e referem-se à liga mais nobre do mesmo metal valioso. Na alta joalheria, é comum que a Prata 925 se junte a diamantes para formar joias elegantes.

7.2.1.1. Para que é usada a prata?

Entre os múltiplos usos da prata, destacam-se a produção de moedas, a elaboração de joias, a fabricação de punhais e outras armas e a criação de utensílios de cozinha e de decoração, como talheres, salvas e tabuleiros. Há que destacar que, apesar de este metal não ser tóxico, dispõe de sais venenosos que podem provocar diversos danos.

7.3 Reciclagem da prata

Quando se trabalha com metais preciosos, como prata ou ouro, é muito importante evitar desperdício devido ao elevado custo dos metais.

Para um trabalhador independente a melhor forma de reaproveitar este metal é separando aquilo que são restos de chapa e fio, sem soldaduras, da limalha e restos que tenham sido soldados. Isto faz com que os restos de chapa e fio possam ser fundidos diretamente, mantendo sempre a quantidade correta de liga (Cadore , 2015)

Para tal, os joalheiros e ourives trabalham sempre sobre uma gaveta aberta, que serve para recolha das limalhas, pontas de fio e restos de chapa que vão sendo cortados e limados ao longo do processo de fabricação. Estes restos de metal são depois reciclados e transformados novamente em chapa ou fio trabalháveis.

A limalha e restos que contenham solda vão dar uma prata mais baixa do que a prata de lei, pelo que geralmente são transformados em solda, adicionando uma pequena quantidade adicional de cobre, e zinco, depois de retirar vestígios de ferro com um ímã (resultantes das limas e serra) e queimando para retirar cabelos, pó, sabão de polimento e outros contaminantes (Cadore , 2015)

Para que este processo seja bem-sucedido é útil ter duas caixas separadas, uma para a chapa e fio e outra para limalha. É também necessário manter a gaveta limpa de contaminantes, como outros metais, fio de ferro, serras partidas e sabão de polimento. Para tal basta efetuar uma limpeza regular da gaveta, com uma escova ou pincel largo e uma pazinha pequena, e deitar fora os restos de sabão após o polimento e antes de voltar a limar metal.

DESENVOLVIMENTO PROJETUAL

8 – Ponto de partida

Sendo a sustentabilidade um conceito formado por um conjunto de ideias, estratégias e atitudes ecologicamente corretas, optei por escolher o tema design sustentável, pois este vai de encontro aos mesmos princípios. Tem como principal função a criação de projetos hábeis e sensíveis para com o meio ambiente. Como palavras-chaves selecionei:

Vida - Período que decorre entre o nascimento e a morte;

Estrutura - que significa o modo como alguma coisa é construída, organizada ou está disposta a nível figurado;

Desenvolvimento – ato ou efeito de (se) desenvolver, evolução. Crescimento seja ele físico, intelectual ou económico.

Para a elaboração da minha peça foquei-me num público-alvo: a mulher. Podemos evidenciar várias particularidades, tais como: força, vigor, agilidade, astúcia, organização, dedicação e personalidade.

Inspirei-me também na força e estrutura interna dos ossos humanos.

Ao criar a minha coleção, pretendi que ela transmitisse essas características: da mulher e do osso. A coleção visa também representar todo o processo sustentável relativo à sua produção. No processo criativo houve uma especial atenção para que este se enquadrasse no tema (sustentabilidade).

Neste conjunto a intenção era ressaltar, de uma forma sustentável, a sofisticação e elegância, que uma peça de joalheria consegue demonstrar, através de características deste elemento outrora usado de uma forma rústica e rudimentar.

Iniciei a minha pesquisa recolhendo imagens sobre o aspeto do osso e as suas características.

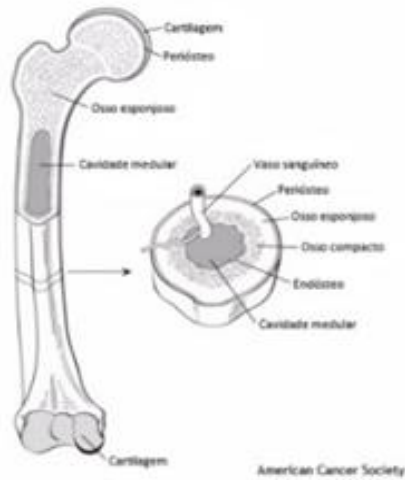


Figura 15: Características do osso

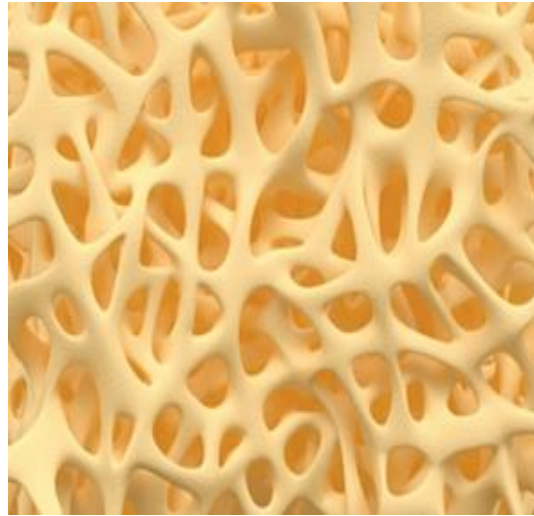


Figura 16: Interior do osso (osso esponjoso)

Fiz ainda uma pesquisa sobre designers que tivessem algo em comum com a minha ideia.

Encontrei Vera Cortez, Neri Oxman e também Dave Makes Stuff.

Vera Cortez



Figura 17: Joias sustentáveis que utilizam matérias-primas de descarte (OSSO e MADEIRA)

Neri Oxman

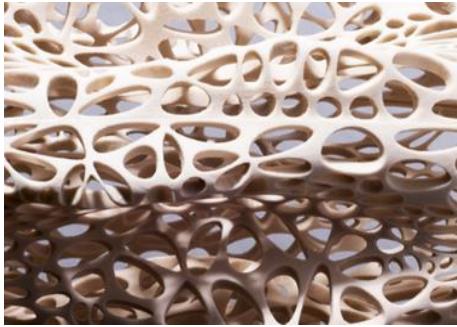


Figura 18: Monocoque 2 de Neri Oxman



Figura 19: Monocoque 2 de Neri Oxman

“O monocoque é um sistema de construção para construir películas em edifícios a partir de uma perspectiva revolucionária que se baseia na heterogeneidade da pele externa de um edifício “(Neri Oxman, 2007)

Dave Makes Stuff



Figura 20: "Ovo Asa de Morcego de Schoen de Dave Makes Stuff

“Lado a lado, duas das regiões fundamentais dessa superfície mínima parecem asas de morcego. Além disso, nada mais a ver com morcegos.” (Dave Makes, 2008)



Figura 21: Tubo de superfície única que se dobra seis vezes. A autoria de Dave Makes Stuff

Completei a minha pesquisa com os materiais que queria utilizar (prata e argila).

Foram realizados vários esboços no sentido de encontrar a forma que melhor refletia o anteriormente exposto em termos de conceito e objetivos. Apresento-os no ponto 10.

Em seguida desenvolvi toda a parte prática com a realização de maquetas, da geometrização, do estudo de cor e da valorização icónica para ter uma noção de como a peça se poderia usar. Finalizando todo este processo iniciei a execução da peça na “oficina” de casa.

9 – Conceito

Revisitei informações dos primórdios da Humanidade, e conseqüentemente as primeiras noções de adornos, entre estes: peças feitas em osso, pedras, madeira entre outros materiais naturais (figura 16). Surgiu então a ideia do osso, que além de ser um material natural, tem características que me levam muito além do seu aspeto exterior. Tornando assim o osso o meu foco principal.



Figura 22: adornos feitos em osso

“Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”

Antoine Lavoisier

Baseado no design sustentável e na frase “nada se perde tudo se transforma” (Antoine Lavoisier), nada melhor que fazer o reaproveitamento de materiais recicláveis, para criar uma peça que mostrasse a conjugação da prata com outro material reutilizável, a argila de polímero. Executando assim uma peça com forma irregular que apresenta uma **estrutura** caracterizadora do **desenvolvimento** do osso, contendo duas peças texturadas para simbolizar a **vida**.

A minha peça resultou de um conjunto de ideias que foram aparecendo a cada esboço realizado tornando-se um pouco versátil através da conjugação dos brincos.

A peça incide sobre a forma circular, ligeiramente concava, por ser um elemento estrutural que quando organizado numa pequena área, tal como a aparência interior do osso, também a mulher é um ser organizado, sempre em movimento e com enorme capacidade de adaptação e desenvolvimento.

10 – Pesquisa formal - Estudos iniciais

Depois da pesquisa, comecei por fazer alguns esboços (Fig. 23 a 28). Alguns destes foram conciliados com algumas maquetes de estudo, para ter a percepção da peça no corpo.



Figura 23: Esboço 1

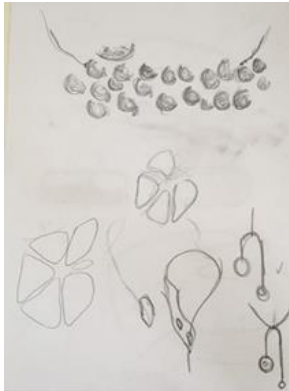


Figura 24: Esboço 2

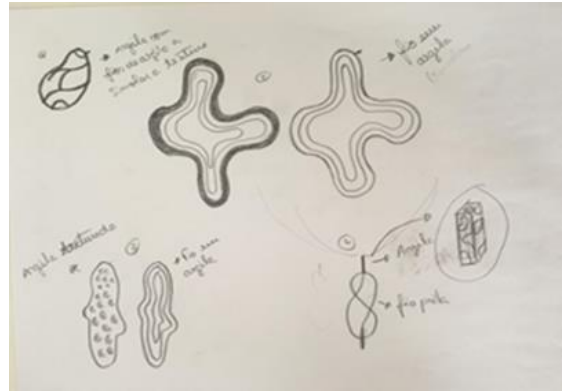


Figura 25: Esboço 3

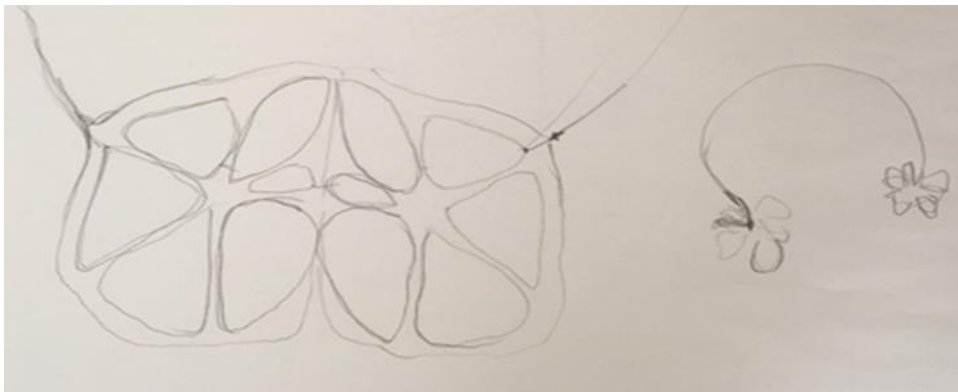


Figura 26: Esboço 4

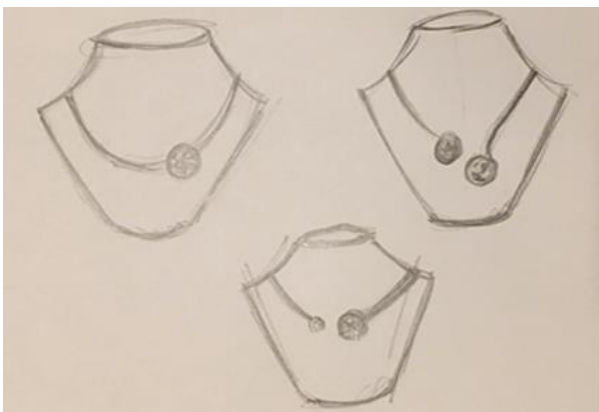


Figura 27: Esboço 5

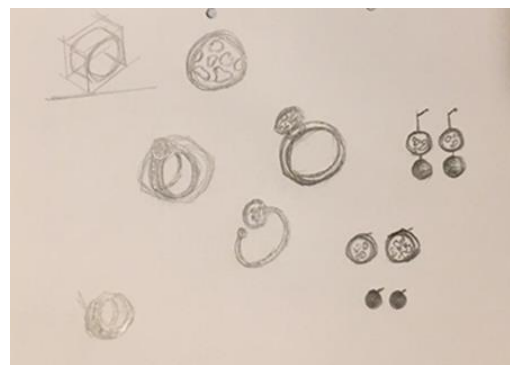


Figura 28: Esboço 6

1ª Ideia

As ideias que fui tendo ao longo do processo de experimentação basearam-se na forma interior do osso.

Na primeira ideia pretendia alcançar as formas ondulares do osso. A peça ondular teria quatro partes, todas elas recortadas e unidas entre si (Fig. 29).



Figura 29: Esboço da peça

Depois do esboço da peça fui maquetizando com cartão (Fig. 30 a 33).



Figura 30: Maquete 1



Figura 31: Maquete 2



Figura 32: Maquete 2



Figura 33: Maquete 2 no corpo

2ª ideia

A segunda ideia, era igual à primeira, a única diferença é que esta seria feita com chapas sobrepostas, e tornar-se-ia muito mais dispendiosa, pois requeria a utilização de muita matéria-prima (Fig.34 a 36).



Figura 34: Maquete em cartão 3



Figura 35: Maquete em cartão 3

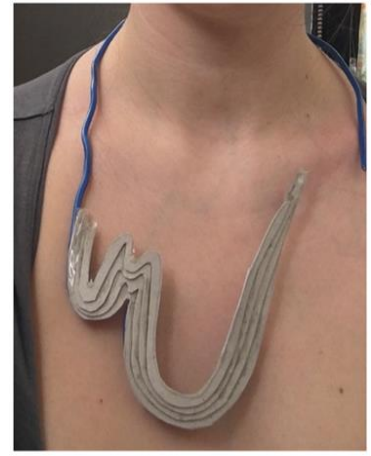


Figura 36: Peça no corpo

3ª ideia

Esta ideia consistia num elemento central, representado por uma circunferência, com texturas, fazendo a referência ao osso seccionado. Para segurar este elemento o seu fio seria também de secção circular (Fig. 37 a 39).

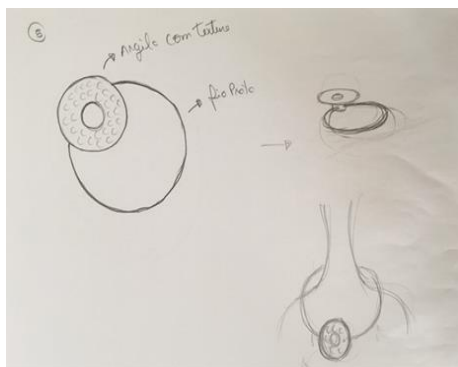


Figura 37: Esboço



Figura 38: Maquete no corpo



Figura 39: Pormenor da maquete

4ª Ideia

Depois de várias ideias, esta foi a que me agradou mais. Foi a partir desta que se desenrolou tudo o resto. Aqui decidi como poderia ser o colar: seria composto por um fio, que não fecharia e que nas suas extremidades teria um elemento arredondado.

Depois de fazer os estudos em maquete (Fig. 40 a 42), percebi que para a realização do elemento em forma de esfera seria necessária a utilização de muita massa, então pensei em fazer meia esfera, e assim o desperdício de material seria menor. Todas as minhas experiências seguintes foram todas à base das meias esferas e as suas texturas (Fig. 43 a 46).

Maquete com elemento em forma de esfera:

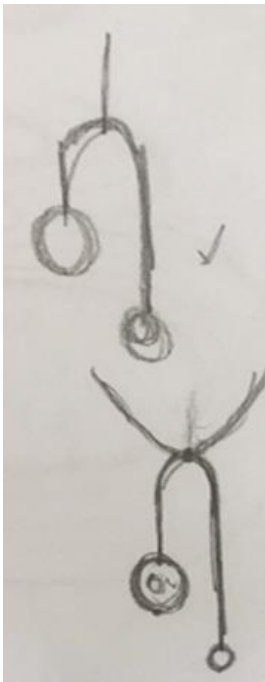


Figura 40: Esboço do colar



Figura 41: Maquete em massa de modelar

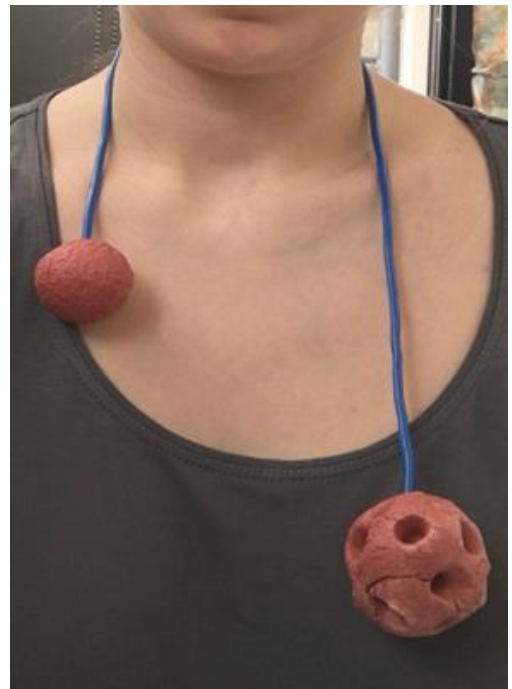


Figura 42: Maquete no corpo

Maquete com elemento em meias esferas:



Figura 43: Maquete



Figura 44: Pormenor da maquete 1

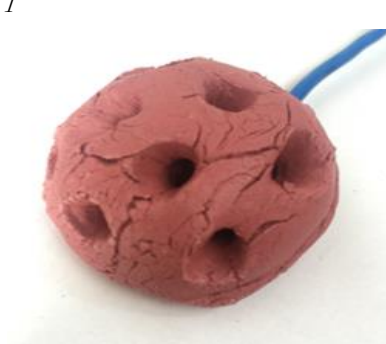


Figura 45: Pormenor da maquete 2



Figura 46: Maquete no corpo

11 – Experiências

Experiências de textura e forma:

Estas experiências foram feitas com uma massa de modelar, e não com a argila de polímero. Fazer as primeiras experiências com a argila de polímero tornar-se-ia muito dispendioso, pois esta é muito mais cara do que a massa de modelar (Fig. 47 a 49).



Figura 47: Experiência com massa de modelar texturada 1



Figura 48: Pormenor da textura



Figura 49: Experiência com textura 2

Depois de testar as texturas por decalque na massa, tentei moldá-las até formar uma meia esfera (Fig. 50 a 53).



Figura 50: Experiência em meia esfera com textura 1



Figura 51: Experiência em meia esfera 2



Figura 52: Experiência em meia esfera 3



Figura 53: Experiência em meia esfera 4

Experiências com argília de polímero (FIMO): Preparação da massa:

Depois das experiências feitas acima, senti a necessidade de começar a experimentar a massa que iria utilizar na peça final.

A primeira tentativa feita com esta massa (FIMO), não correu bem, pois esta desfazia-se (Fig. 54).

Percebi então que esta tem que ser muito bem preparada, ou seja, devemos amassá-la muito bem até ficar homogénea, como podemos ver na figura 56. Depois de esta estar totalmente homogénea é que podemos trabalhar com ela.



Figura 54: massa desfeita



Figura 55: Mistura da massa



Figura 56: Massa homogenia

Experiências com argília de polímero (FIMO): textura por decalque com reaproveitamentos de materiais:



Figura 57: Experiência com fio de pesca

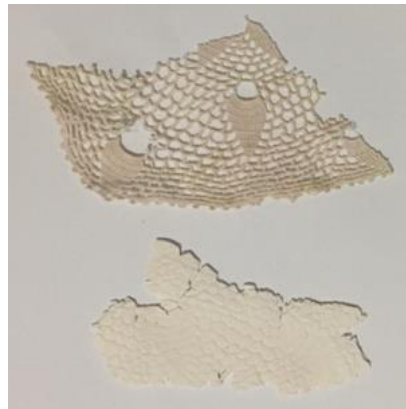


Figura 58: Experiência com reaproveitamento de renda

Imagens de experiências com argila de polímero (FIMO): forma através de moldes(metal): (fig. 59 a 61)



Figura 59: Molde em fimo 1



Figura 60: Molde de metal



Figura 61: Molde em fimo 2

Imagens de experiências com argila de polímero (FIMO): forma através de moldes variados (fig.62 a 66)



Figura 62: Experiência com molde de esferovite



Figura 63: Molde em fimo 3

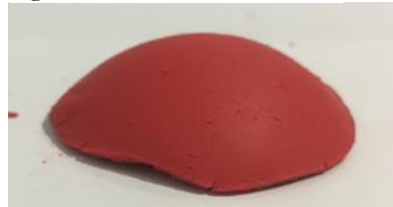


Figura 64: Molde em fimo 3



Figura 65: Molde com forma de meia esfera, texturado e já cozido. (vista de cima)



Figura 66: Molde com forma de meia esfera, texturado e já cozido. (vista de lado)

Imagens de experiências com argila de polímero (FIMO): forma através de moldes de silicone: (fig. 67 a 72)

Aqui decidiu-se experimentar como se comportava o material (FIMO), num molde em silicone. Foi utilizado um molde já existente, adicionou-se a massa de FIMO sólida e foi levada ao forno a 100º durante 30 minutos (Fig. 67 e 68).

Posto isto foi feita outra experiência, utilizando a mesma peça, já cozida e foi coberta com cola quente. A ideia era conseguir fazer o positivo e o negativo da mesma peça. Esta experiência não resultou, pois, a cola aderiu muito a massa e depois não se conseguia desmoldar (Fig. 69).



Figura 67: Molde de silicone já existente.



Figura 68: Peça já cozida



Figura 69: Experiência da peça já cozida com cola quente.



Figura 70: Molde em argila de polímero



Figura 71: Maquete em argila de polímero (vista de cima)



Figura 72: Maquete em argila de polímero, serrada e limada

Depois de fazer várias experiências, formas e texturas e perceber como funcionava esta matéria-prima (argila de polímero) decidi criar a minha textura e também criar o meu próprio molde.

12- Pesquisa Formal – Estudos finais

Com a ajuda de alguns esboços já feitos, fui melhorando e a perfeição até chegar à forma desejada.

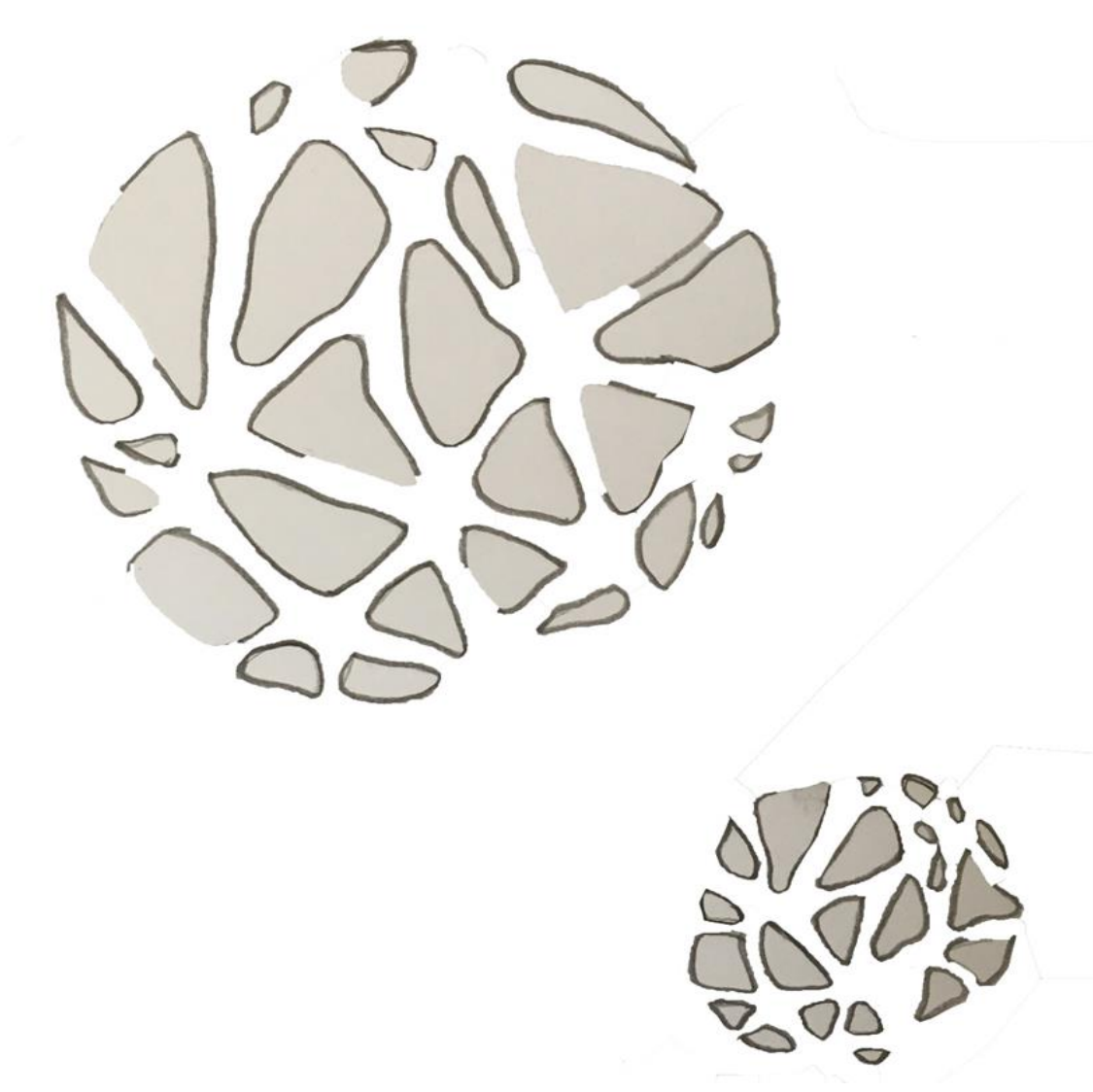


Figura 73: Esboço final



Figura 74: Esboço final 2

13- Molde

13.1 Experiência de forma no material (argila)

A forma do molde assenta na inspiração inicial do osso, através das formas irregulares e ondulares. Desenhou-se (ponto 12), o que serviria como base deste molde. Este tem uma forma semi- arredondada e é todo “recortado”.

Depois de encontrado o desenho ideal passei para uma folha de papel vegetal e em seguida decalquei sobre a argila de polímero, já preparada.



Figura 75: Desenho da forma pretendida

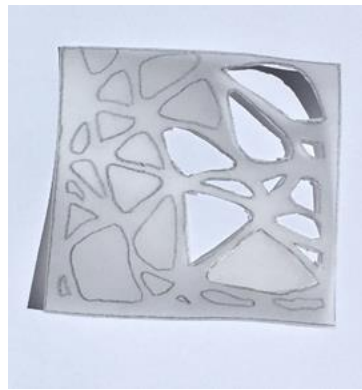


Figura 76: Desenho em papel vegetal e posteriormente

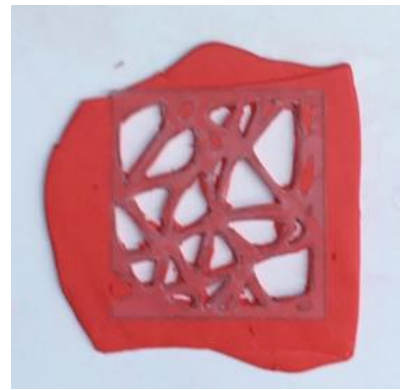


Figura 77: Decalque do papel vegetal sobre a massa de argila



Figura 78: Resultado final, depois de recortado

13.2 Matrizes em solidworks

Depois de verificar como o desenho/forma ficava na argila, decidi então passar essa forma para 3D no programa Solidworks. (Fig. 79 e 80). Fiz duas matrizes de cada, com tamanhos diferentes, um para o anel/brincos e outro para o colar. Por fim, este foi guardado no formato de ficheiro STL, para mais tarde ser impresso numa impressora 3D.

Para tornar a minha peça mais parecida com o especto interior do osso, ao guardá-la em STL, coloquei uma resolução muito baixa, para que na impressão destas matrizes, saíssem gravadas com um ligeiro relevo, como se pode verificar nas figuras 81 e 82 (ponto 13.3)

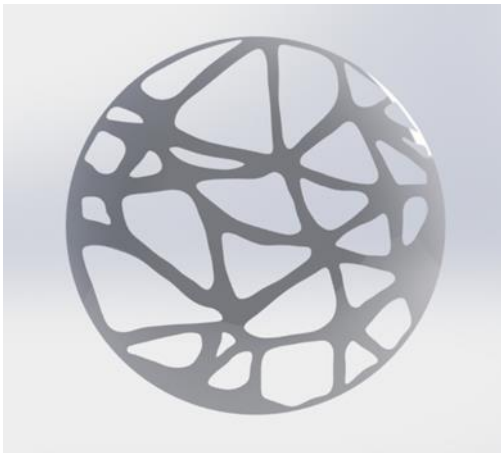


Figura 79: Matriz (vista de frente)

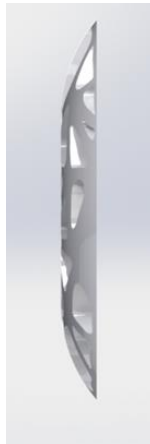


Figura 80: matriz (vista de lado)

13.3 Matrizes 3D em PLA

Para a impressão desta matriz a sustentabilidade não foi esquecida, pois esta foi impressa num material chamado PLA, como podemos ver nas figuras 81 e 82.

O PLA é um poliácido láctico: é um polímero sintético termoplástico que vem substituindo os plásticos convencionais em diversas aplicações. No processo de produção do PLA, as bactérias produzem o ácido láctico por meio do processo de fermentação de vegetais ricos em amido, como a beterraba, o milho e a mandioca, ou seja, é feito utilizando fontes renováveis.

O plástico PLA possui características muito vantajosas. Além de ser um plástico compostável, ele é biodegradável, reciclável mecânica e quimicamente, biocompatível e bio absorvível.

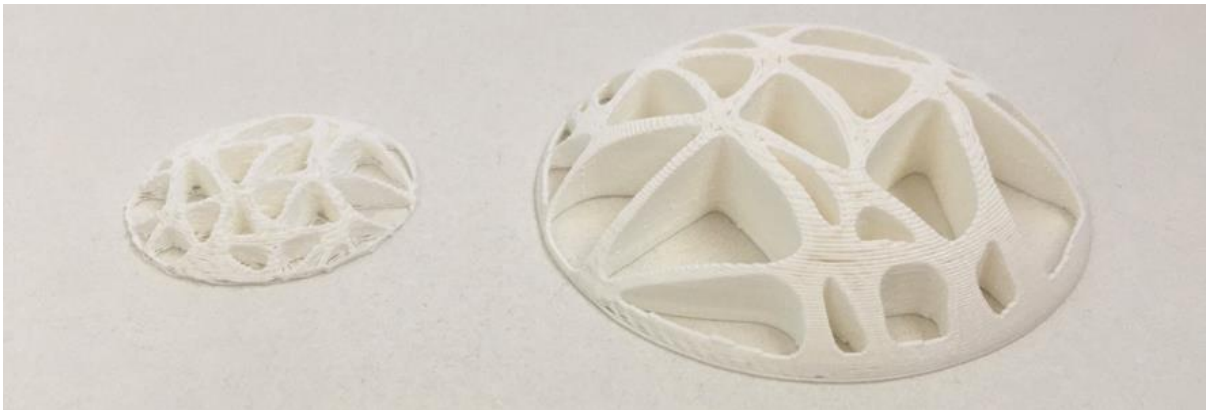


Figura 81: Matriz impressa em PLA



Figura 82: Matriz impressa em PLA 2

13.4 Molde em silicone (Processo)

Depois da peça pretendida já impressa, em 3d, decidi criar um molde em silicone.

Este processo não foi novidade para mim, pois já o tinha feito anteriormente noutros projetos. Escolhi fazer um molde em silicone, pois este é um processo fácil de fazer, também porque me dava a facilidade de produzir um número infinito de peças e pelo facto de não existir qualquer desperdício.

Os materiais que utilizei para a execução deste processo foram: base de madeira, tacos de madeira, fita cola de papel, martelo, pauzinho, silicone e o catalisador (Fig. 83).

Comecei por fixar a matriz numa base branca de madeira. De seguida, fiz uma “caixa”, com barras de madeira, e isolei-as com fita cola de papel, para que o silicone não vertesse pela caixa (Fig. 84 a 86).



Figura 83: Materiais

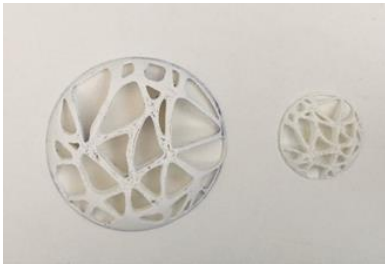


Figura 84: Fixação da matriz a base de madeira



Figura 85: Execução da caixa



Figura 86: Isolamento da caixa com fita cola de papel

Depois da caixa, preparei o silicone. Utilizei 400g de silicone, e misturei ao catalisador até ficarem homogêneos, de seguida enchi toda a caixa até tapar as peças de PLA. Após este enchimento devemos, com o martelo, bater ligeiramente sobre a mesa para que este não ganhe bolhas de ar. Posto isto deixamos secar durante aproximadamente 5 horas (Fig.87 a 89).



Figura 87: Mistura do silicone com o catalisador

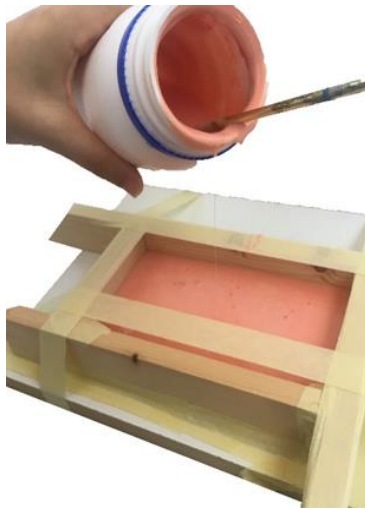


Figura 88: Enchimento da caixa

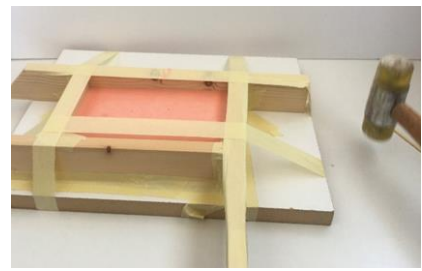


Figura 89: Bater sobre a mesa para não ganhar ar

Tendo o silicone passado pelo processo de secagem, o próximo passo foi desmoldá-lo a caixa. Posto isto, temos o molde em silicone pronto a ser utilizado (Fig. 90 a 93).

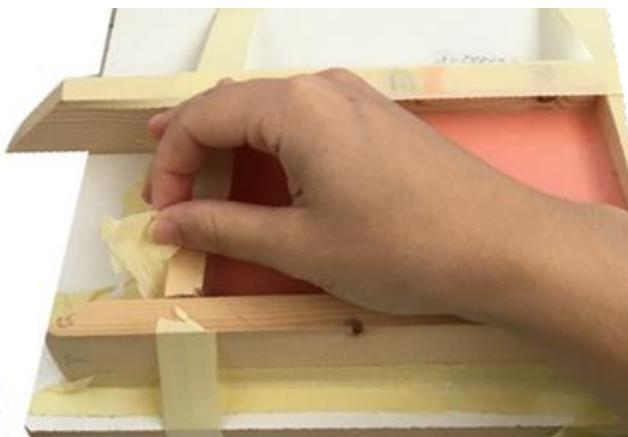


Figura 90: Retirar a fita cola de papel



Figura 91: Desmoldar o silicone a caixa de madeira



Figura 92: Molde pronto. Vista de trás

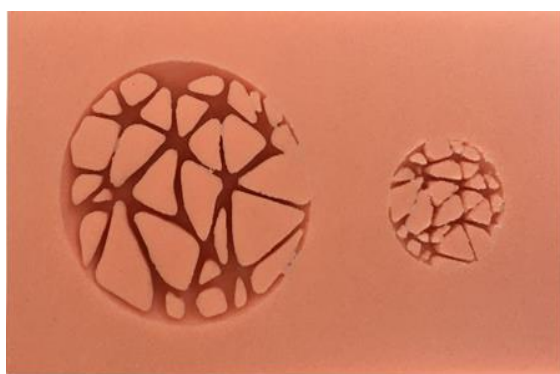


Figura 93: Molde vista de frente

Com o molde de silicone já pronto, e antes de passar para a execução das peças finais, fiz uma experiência com argila líquida.

Decidi utilizar este tipo de argila, pois este, na hora de fazer o enchimento do molde seria muito mais eficaz, pois conseguiria fazer a injeção da argila, sem dificuldade e com a certeza que encheria o molde com muito mais precisão do que com a argila solida.

Como podemos ver na figura 94, esta argila líquida, além da sua cor translúcida, tem uma só componente diferente da argila sólida. A argila líquida ou em gel depois de cozida é muito mais flexível, tornando as peças muito maleáveis.



Figura 94: Material argila (fimo) em gel, copo, pauzinho.



Figura 95: Experiência com argila em gel, já cozida.

Depois de ter experimentado e chegar à conclusão disso mesmo fez-se outra experiência e misturou-se a argila líquida um pouco de argila sólida com cor. O que se pretendia com isto era dar à argila líquida, depois de cozida, a mesma consistência da sólida e também dar-lhe cor que é um dos pontos também importantes desta peça.

Num copo verti um pouco de argila líquida / gel e adicionou-se um pouco de argila sólida, misturaram-se, até ficarem homogêneas. De seguida encheu-se o molde de silicone, colocou-se num tabuleiro e foi ao forno a 110º durante 30 minutos. Por fim fez-se o desmolde das peças (Fig. 96 e 97).

Os resultados destas peças foram muito positivos pois foi possível de uma maneira mais prática e eficaz, fazer as peças, dar-lhes cor e ainda ficarem com a consistência pretendida (Fig. 98 e 99).

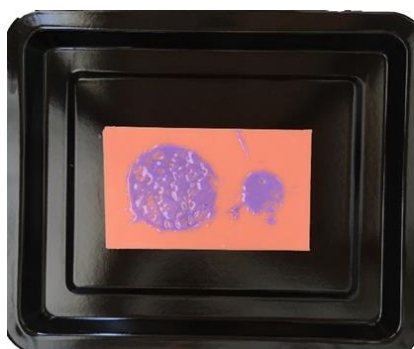


Figura 96: Molde pronto a ir ao forno

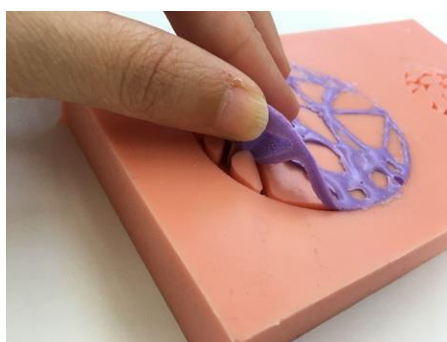


Figura 97: Desmoldagem da peça, depois de cozida.

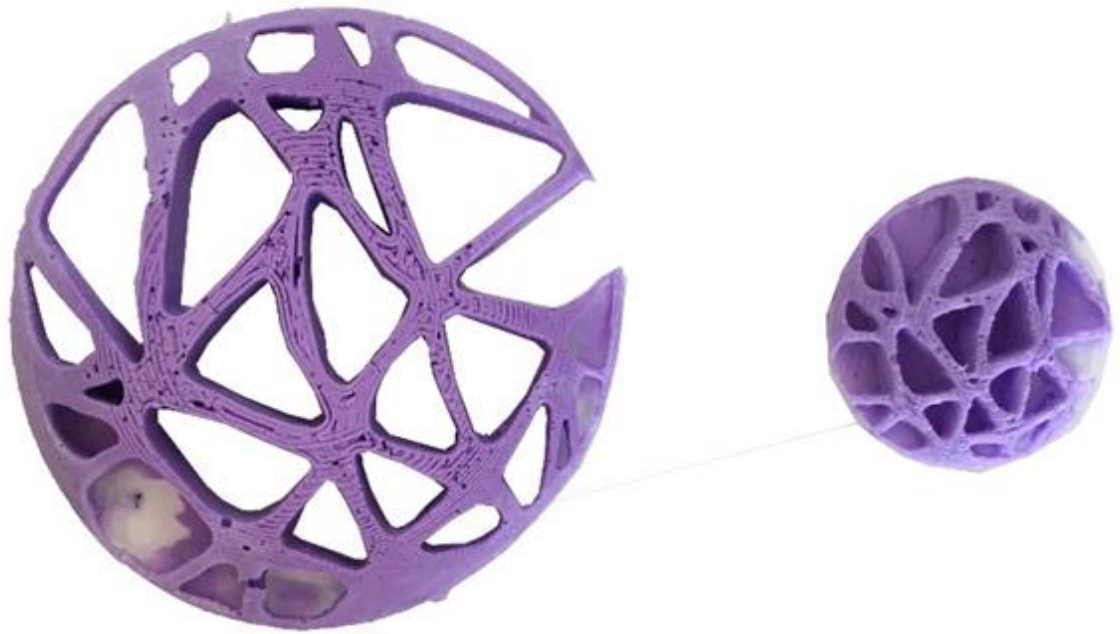


Figura 98: Peça em argila finalizada



Figura 99: Peça em argila finalizada

14– Desenho analítico

A minha coleção é constituída por um colar com dois elementos fixos, um anel e dois pares de brincos.

O mote para esta coleção foi o colar. Este colar numa das extremidades contém um elemento fixo com ligação à vida, uma vez que esta, por vezes representa uma vida sedentária. Na extremidade oposta contém uma peça também ela fixa e texturada com ligação ao osso. Criei um fio de fácil colocação, uma vez que me baseio numa mulher prática e pronta para enfrentar os desafios do dia-a-dia (Fig. 102)

Para completar o adereço e utilizando também a forma ondular, criei um anel e dois pares de brincos. Um deles com a mesma forma que o anel. E outro simples caracterizando-os com a simplicidade da mulher moderna de modo a ela poder utilizá-los em todas as ocasiões quotidianas (Fig. 100).

A simplicidade pode ser uma aliada do design sustentável, pois exige a utilização de menos material. Recorri então a cor pastel pois estas têm uma saturação baixa e são geralmente descritas como leves, neutras ou calmantes, delicadas e femininas. Posto isso utilizei a cor (lavanda) é uma cor suave, delicada e simboliza a intuição, tranquilidade e consciencialização.



Figura 100: Desenho analítico

15- Maquete

A execução da maquete tem como objetivo a verificação das proporções e volumetrias.

Foram utilizados retalhos de latão (Fig.101) e com a primeira experiência feita em argila sólida, Fimo, (ponto 13.1). Esta maquete foi importante para conseguir perceber, não só as proporções, mas também a melhor forma de executar a união do material (prata e argila) (Fig. 102 e 103).



Figura 101: Retalhos de latão



Figura 102: Maquete do anel



Figura 103: Maquete do colar

16- Desenho técnico

Colar

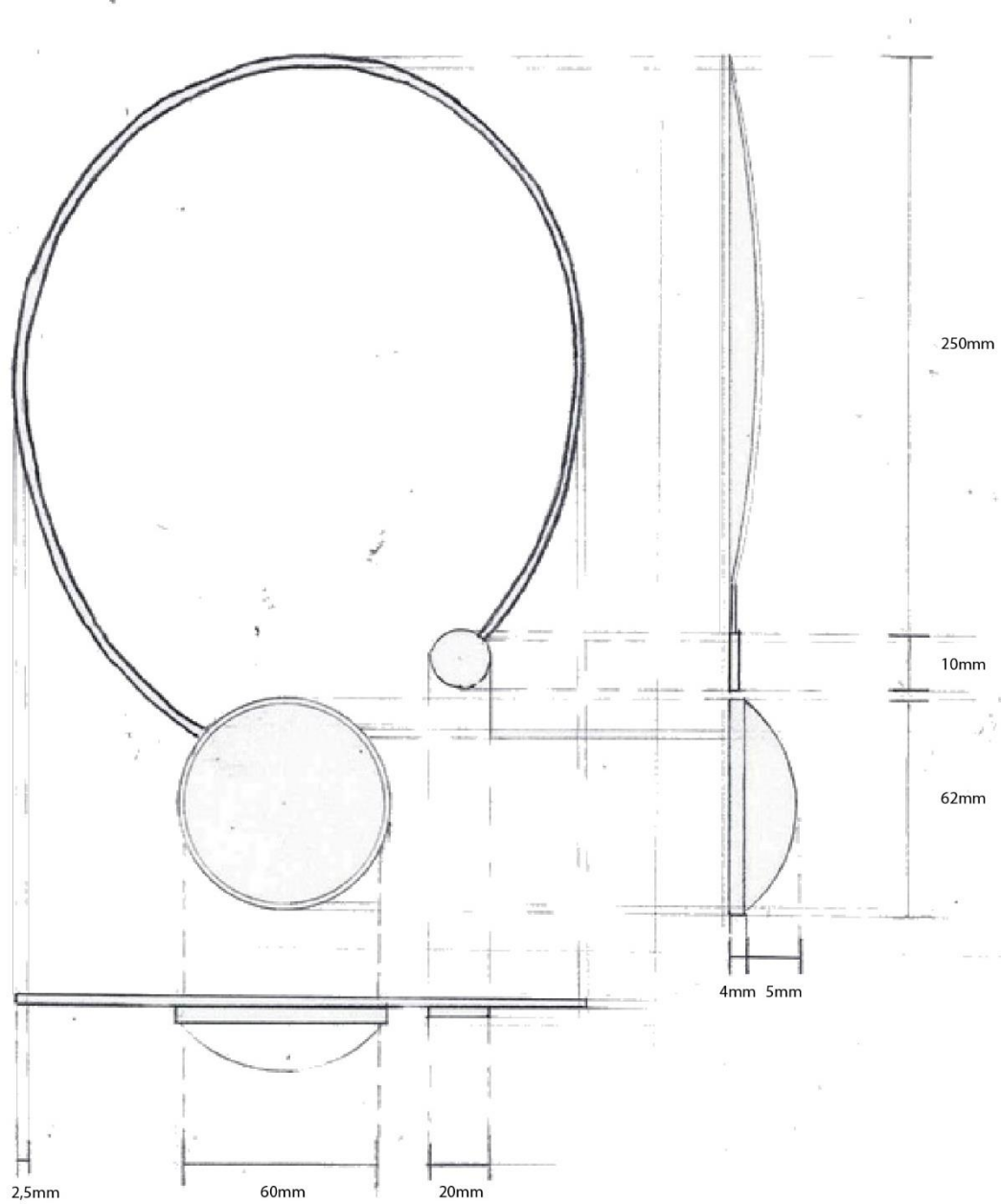


Figura 104: Desenho técnico do colar

Anel

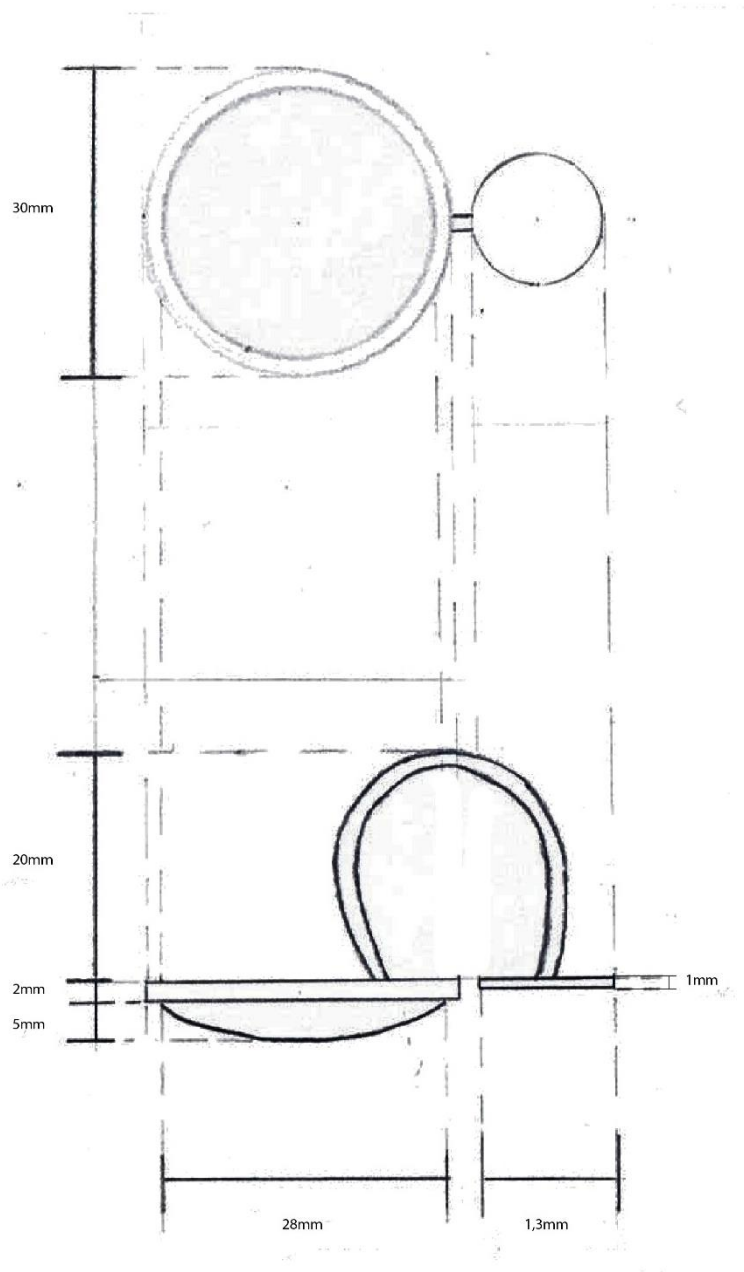


Figura 105: Desenho técnico do anel

Brincos

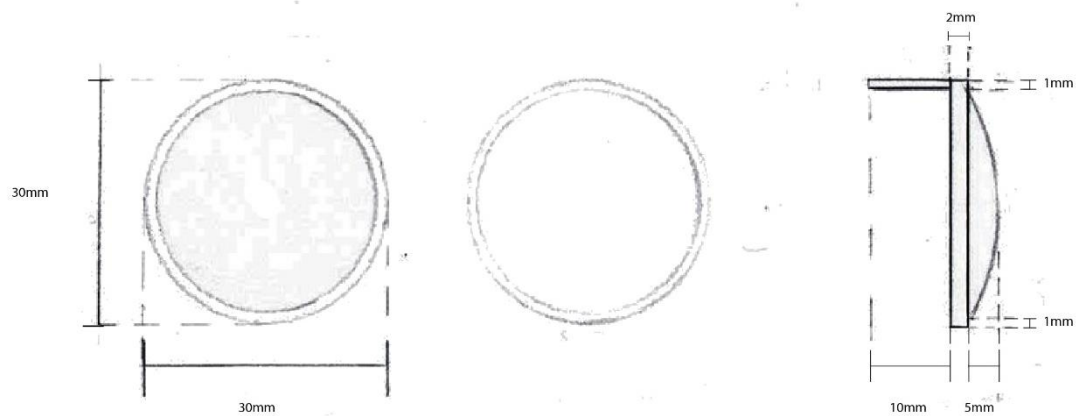


Figura 106: Desenho técnico dos brincos

DESENVOLVIMENTO OFICINAL

17 – Planificação

Natureza da tarefa: Colar; Brincos; anel

Matéria – prima: Latão; prata; argila de polímero

Ferramentas utilizadas: alicate, peçlice, riscador, compasso, serras, serrote, limas: limatão meia cana, e triangular; lima 6” meia cana, lixas de 120,320,500,100; broca, maçarico, pinças, base para soldar, martelo percutor

Máquinas utilizadas: Motor de suspensão

Dimensões: colar

- Fio – 2,5 mm de espessura
- Elemento fixo 1 – 60mm de espessura
- Elemento fixo 2 – 0,8mm de espessura

Anel

- Fio – 1,9 mm de espessura
- Elemento fixo 3 – 10mm de diâmetro e 0,8 mm de espessura
- Elemento fixo 4 – 30mm de diâmetro e 0,8 mm de espessura

Brincos

- Fio (espeque) – 0,9 mm de espessura
- 1º par de brincos – 30mm de diâmetro
- 2º par de brincos – 10mm de diâmetro

18 – Fase de execução

1.Execução do colar	Ferramentas
1.1 Execução do fio para colar:	
1.1.1 Cortar fio secção redonda	Alicate
1.1.2 Recozer	Maçarico, base p/soldar, Pinça de buxela
1.1.3 Dobrar	Alicate

1.2 Execução do elemento fixo “1” beirado:	
1.2.1 Preparação da matéria- prima: prata	Riscador
1.2.2 Corte da chapa (60 mm diâmetro/0,8 mm de espessura)	Serrote, serras
1.2.3 Recozer	Maçarico, base p/soldar, buxela
1.2.4 Dobrar	alicate, adраста
1.2.5 Soldar a estrutura do beirado	Maçarico, base p/soldar, buxela
1.2.6 Soldar a estrutura do beirado ao fio	Maçarico, base p/soldar, buxela
1.2.7 Branqueamento	
1.2.8 Limar e lixar	Lima 3” meia cana, lixa 500, 1000

1.3 Execução do elemento fixo “2” execução da chapa:	
1.3.1 Preparação da matéria – prima: prata	Riscador/compasso
1.3.2 Corte da chapa (20 mm de diâmetro/0,8 mm espessura)	Serrote, serras
1.3.3 Soldar (chapa do pendente ao fio)	Maçarico, base p/soldar, buxela
1.3.4 acabamentos (limar, lixar e polir)	Lima de calado meia cana, lixa, motor de suspensão, sabão verde, esponja

1.4 Execução da “cravação”:	
1.4.1 Colocar a peça de argila no beirado (pressão)	Pinça de buxela
1.4.2 Colocar o metal por cima da peça	Motor de suspensão, martelo percutor
1.4.3 acabamentos (polir)	Motor de suspensão, martelo percutor, esponja

2. Execução do anel	
2.1 Execução do fio para anel:	
2.1.1 cortar fio	alicate
2.1.2 recozer	Maçarico, base p/soldar, buxela
2.1.3 dobrar	adrasta, maço
2.2 Execução da peça “3”:	
2.2.1 Preparação da matéria – prima: prata	Riscador
2.2.2 Corte da chapa (10mm diâmetro/0,8mm espessura)	Serrote, serras
2.2.3 Soldar (chapa ao fio)	Maçarico, base p/soldar, buxela

2.3 Execução da peça “4”, execução da base:	
2.3.1 Preparação da matéria- prima: prata (30mm diâmetro/0,8mm espessura)	
2.3.2 Marcação do desenho para a chapa	Riscador
2.3.3 Serrar	Serras, serrote
2.3.4 limar e lixar	Limas, lixas

2.4 Execução da caixa:	
2.4.1 preparação da matéria- prima: prata	Riscador
2.4.2 corte da chapa (beirado)	Serras, serrote
2.4.3 dobrar	adrasta, maço
2.4.4 soldar a estrutura do beirado	Maçarico, base p/ soldar, buxela
2.4.5 soldar a estrutura na base e posteriormente ao fio	Maçarico, base p/ soldar, buxela
2.4.6 branqueamento	
2.4.7 limar e lixar	Limas e lixas

2.5 Execução da “cravação”:	
2.5.1 colocar a peça de argila no beirado (pressão)	Pinça
2.5.2 colocar o metal por cima da peça	Motor de suspensão, martelo percutor
2.5.3 acabamentos (polir)	Motor de suspensão, martelo percutor, esponja

3. Execução dos brincos	
3.1 Execução do beirado:	
3.1.1 Preparação da matéria-prima: prata	Riscador
3.1.2 Serrar	Serrote, serras
3.1.3 Dobrar	adrasta, maço
3.1.4 Soldar	Maçarico, base p/ soldar, buxela
3.1.5 Branqueamento	

3.2 Execução do espeque:	
3.2.1 Cortar fio	alicate
3.2.2 Soldar ao beirado	Maçarico, base p/ soldar, buxela
3.2.3 Limar e lixar	Limas e lixas

3.3 Execução da “cravação”:	
3.3.1 colocar a peça de argila no beirado (pressão)	Pinça
3.3.2 colocar o metal por cima da peça	Motor de suspensão, martelo percutor
3.3.3 acabamentos (polir)	Motor de suspensão, martelo percutor, esponja

19 – Concretização

Depois de mostrar as fases de execução, referentes a joalheria, referido no ponto 13.4, passo a descrever, por tópicos, os processos utilizados para a realização deste conjunto de peças de joalheria sustentável.

Como já referi anteriormente este conjunto de peças sustentáveis são inspiradas no interior do osso e também no público alvo, a mulher. E tem como materiais a prata e a argila de polímero.

Para a parte prática deste projeto, foi feita uma divisão em dois pontos. O primeiro foi a execução de todas as peças em argila de polímero (Fimo) e o segundo a execução de todas as peças referentes a joalheria, neste caso com a material prata. Todos os materiais auxiliares são reaproveitados.

Para o desenvolvimento prático destas peças, comecei por fazer uma matriz e um molde em silicone (referido no ponto 13) depois de experimentar e de ter já a peça em argila de polímero feita (ponto 13.4) faltava-me fazer os seus acabamentos. E foi por aí que comecei, depois das peças cozidas no forno a 110º durante 30 minutos, na banca de ourives, comecei por limar e lixar todas as peças, com limas e lixas e por fim, dei ligeiramente, com a esponja de polir, um suave toque de brilho (Fig. 107 a 109).



Figura 107: limagem da argila



Figura 108: Fixagem da argila



Figura 109: Preparação do motor de suspensão, com esponja e sabão verde, para polimento

Para que o meu projeto fosse considerado 100^o sustentável, a prata teria de ser reciclada, e esse processo devia ter sido feito por mim. Ou seja, logo de início que pensei em todos os métodos e processos a que poderia recorrer para que este se tornasse o mais fiel possível, relativamente à sustentabilidade.

Contudo, e devido a vários fatores incluindo a situação pandémica que se estava a atravessar, não foi possível fazer a reutilização da prata. Fez-se o processo (que se descreve em pormenor em seguida) recorrendo a prata já pronta.

A solução passa pela encomenda da prata à Maquinouro¹, com as espessuras já definidas.

Em joalharia, decidi fazer um conjunto de peças sustentáveis composto por: colar, anel e brincos.

¹ Empresa que se dedica à comercialização de máquinas e ferramentas para a indústria de ourivesaria e joalharia.

Colar

O colar foi a peça que marcou a coleção, e a partir das suas formas e processos foi possível desenvolver um anel e os brincos. O colar é composto por um fio de prata, de secção redonda, com 50cm de comprimento e 2,5mm de espessura, a este colar está soldado duas peças a que podemos chamar elementos fixos 1 e 2. O elemento fixo 1 é o principal, pois através dele demostro o aspeto interior do osso. O elemento 2 representa a vida.

Execução do fio

Para a execução do colar comecei por marcar o fio, em prata, com 50cm de comprimento. De seguida dobrei-o, este processo de dobragem, visto que é um colar, normalmente é feito num busto de ferro, mas como não tinha essa ferramenta, moldei-o a uma base de candeeiro, para dar a forma arredondada. Para este processo, além da base de candeeiro precisei apenas de o recozer, para o tornar mais maleável (Fig. 110 a 112)



Figura 110: Fio de secção redonda



Figura 111: Fio moldado a base de candeeiro

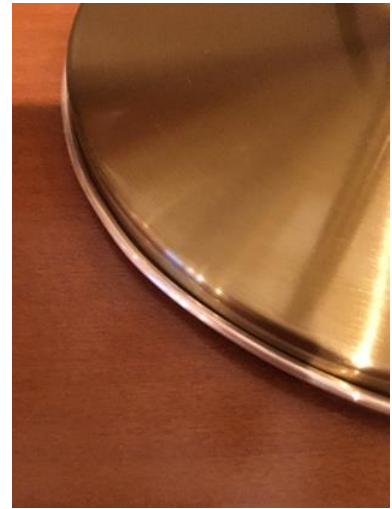


Figura 112: Fio moldado a base de candeeiro

Execução do beirado para elemento fixo 1

Depois do fio principal do colar estar preparado, comecei por preparar o beirado. Utilizei uma chapa de prata com 0,8mm de espessura, para a marcação da mesma precisei de calcular o comprimento O cálculo que se faz é o seguinte:

$$\text{Perímetro} = \text{Diâmetro} \times 3.14$$

$$60\text{mm} \times 3.14 = 188,4\text{mm} / 18,84\text{cm (Fig. 113 e 114)}$$

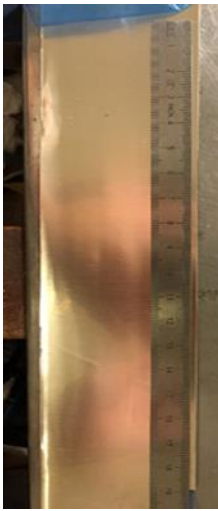


Figura 113: Medição da chapa



Figura 114: Marcação da chapa

Depois de fazer a marcação da chapa com 18.84 cm por 4mm de largura, serrei-a, recozi-a e dobrei-a (este último processo deveria ser feito com uma adраста² de pulseiras, mas como também não tinha essa ferramenta, utilizei um copo de plástico.

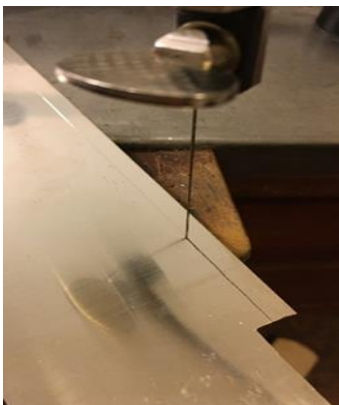


Figura 115: Chapa serrada



Figura 116: serragem da chapa



Figura 117: Dobragem do beirado

² Instrumento de ourivesaria, de formato fuselado, utilizado para corrigir ou moldar os aros de anéis, argolas, etc.

De seguida, soldei-a, tornando-a assim num beirado³ para a peça em argila (Fig. 118 e 119).



Figura 118: Soldagem do beirado



Figura 119: Beirado soldado

Depois do beirado feito, soldei-o a uma das extremidades do fio do colar, de seguida coloquei-o no branqueamento e por fim limei-o (Fig. 120).



Figura 120: Soldagem do beirado ao fio

³ Beira ou margem que sobressai fora da base.

Execução da chapa para elemento fixo 2

Para a execução deste elemento fixo, comecei também por preparar uma chapa, também ela com 0,8mm de espessura. Para a marcação de 20mm/2cm de diâmetro precisei do compasso de pontas (Fig.121 e 122).



Figura 121: Medição



Figura 122: Marcação da chapa

De seguida serrei-a, limei-a e soldei-a a outra extremidade do fio do colar. Por fim, todos estes elementos constituintes do colar foram novamente lixados e polidos (Fig. 123 a 126).

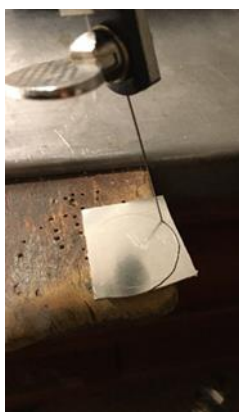


Figura 123: Serrar a chapa



Figura 124: limagem da chapa



Figura 125: Lixagem da chapa



Figura 126: Elementos já soldados ao fio

Execução da cravação

Visto que toda a envolvência do meu projeto foca a sustentabilidade, para a execução destas peças, fazia sentido arranjar uma alternativa de unir os materiais prata e argila, sem recorrer ao uso de colas sintéticas. A forma que encontrei para poder juntar estes materiais foi esta: um género de cravação à inglesa.

A cravação é uma técnica de joalheria que fixa a gema (pedra preciosa) na estrutura do metal.

Existem vários tipos de cravação, uma delas é a cravação à inglesa: esta consiste numa cinta/beirado que envolve a gema por completo. Uma pequena parte de metal da cinta/beirado é pressionado para cima da pedra, por meio de uma ferramenta especial (martelo percutor).

O que tentei fazer neste conjunto de peças foi um género de cravação à inglesa, ou seja, fiz um beirado para cada peça de argila, pressionei-a para dentro do beirado e por fim “cravei-a” com o martelo percutor (Fig. 127 a 129).



Figura 127: Martelo percutor



Figura 128: Fixação da peça de argila na prata



Figura 129: Cravação da peça de argila

Anel

O anel é quase como uma réplica do colar, a uma escala menor. É composto por um fio de prata, de secção redonda, com 49mm/4.9cm de comprimento e 1,9mm de espessura, a este também soldamos às extremidades dois elementos fixos.

Execução do aro (aberto) para anel:

Para a execução do aro para anel foi preciso, neste caso, um fio, de prata. Como se trata de um anel para o dedo, deveremos ter a medida do mesmo, para isso foi necessário calcular a medida do dedo. Com uma aneieira, coloca-se no dedo pretendido e ela indica-nos a medida, neste caso será o nº9. Depois coloca-se a aneieira com a medida nº9 na adраста de medidas e ela indica-nos o diâmetro referente ao nº9, neste caso 15.60mm (Fig. 130 a 132).



Figura 130: Medição do dedo com aneieira



Figura 131: Medição na adраста de medidas



Figura 132: Marcação na adраста de medidas

Depois de termos estes números, passamos para o cálculo (este é o mesmo que se fez anteriormente para o beirado do colar).

$$15,60 \times 3,14 = 49\text{mm}/4,9\text{cm}$$

Sabendo a medida exata do comprimento do aro, seguimos para a sua marcação (esta foi feita com uma régua e um riscador) (Fig. 133 a 135).



Figura 133: Fio secção redonda para anel



Figura 134: Corte do fio



Figura 135: Limagem do fio

De seguida o fio foi recozido, dobrado na adраста com ajuda do maço e limado (Fig. 136 a 138).



Figura 136: Recozer o fio



Figura 137: Dobragem do fio na adраста



Figura 138: Limagem do aro

Execução da chapa para elemento 3:

Para a execução do elemento 3 comecei por marcar, com o compasso, (numa chapa com 0,8mm de espessura) uma circunferência com 10mm/1cm de diâmetro, serrei-a, limei-a. Por fim soldei-a a uma das extremidades do fio do anel. (este anel é aberto logo tem um elemento em cada extremidade) (Fig. 139 a 141)



Figura 139: Marcação da circunferência na chapa



Figura 140: Limagem da chapa



Figura 141: Lixagem da chapa

Execução da peça 4

Execução da base:

O elemento 4 é composto por uma caixa, essa caixa consiste numa base e num beirado. Para a preparação da base, comecei por fazer a sua marcação, utilizando um compasso, uma circunferência com 30mm/3cm de diâmetro e 8mm de espessura. De seguida passei o desenho da peça de argila para a circunferência desenhada na chapa (Fig. 142 a 144).



Figura 142: Marcação da chapa

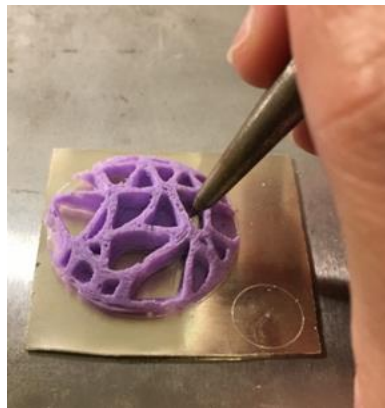


Figura 143: Marcação do desenho através da peça de argila



Figura 144: Chapa marcada com o desenho pretendido

Seguidamente prossegui com a sua furagem, serragem, limagem e lixagem (Fig. 145 a 147).



Figura 145: Furação da chapa



Figura 146: Serragem da chapa



Figura 147: Chapa serrada

Execução da caixa (beirado):

Para a execução da caixa também foi necessário fazer um beirado (mais uma vez este processo foi feito anteriormente). Para isso, marquei numa chapa com 8mm de espessura uma tira com 94,2mm/9,42cm de comprimento e 2 mm de largura. Para saber esta medidas foi preciso recorrer ao mesmo cálculo:

$$30\text{mm} \times 3,14 = 94,2\text{mm}/9,42\text{cm}$$

Depois da marcação da chapa, esta foi soldada ao beirado, criando assim a caixa, de seguida foi limada (Fig. 148 a 150).



Figura 148: Marcação da chapa



Figura 149: Beirado e chapa soldados



Figura 150: Limagem da caixa

Seguidamente, o fio foi marcado com caneta azul e posteriormente marcado na caixa, depois todos os elementos do anel foram soldados. Por fim o anel foi polido. (Fig. 151 a 156).



Figura 151: Marcação do anel com caneta



Figura 152: marcação na caixa



Figura 153: Soldagem dos elementos fixos ao fio do anel



Figura 154: Lixagem do anel



Figura 155: Polimento do anel



Figura 156: anel polido

Execução da cravação:

Com o elemento “4” preparado, coloquei, a pressão, a peça de argila e cravei-a com o martelo percutor (Fig. 157 e 158)

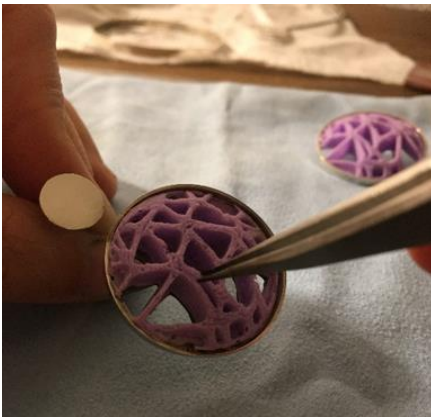


Figura 157: Fixação da peça de argila na caixa

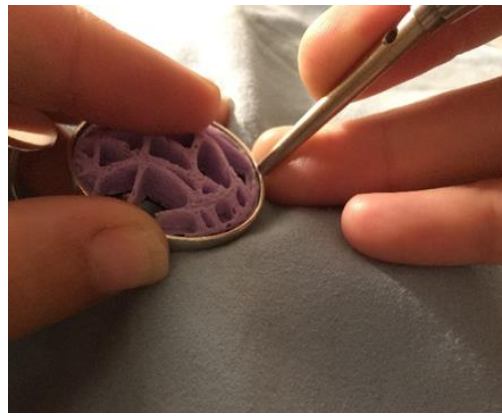


Figura 158: Cravação da peça

Brincos 1

Execução do beirado

Um dos pares de brincos, são exatamente iguais, a um dos elementos que o anel contém.

Para a execução do beirado calculei o diâmetro da peça de argila com o valor de PI (3,14) para saber o seu comprimento.

$$30\text{mm} \times 3,14 = 94,2\text{mm} / 9,42\text{cm}$$

Depois marquei a chapa com 9,42 cm e 2mm de largura, numa chapa com 8mm de espessura. De seguida serrei a chapa e limei-a com lima paralela e meia cana, logo de seguida recozi-a, para facilitar no processo de dobragem. Depois de recozida e passada no branqueamento (água com um produto próprio para peças), fiz a dobragem da chapa com ajuda da adраста e do maço. Depois de dobrada foi soldada, numa base de soldar, com pinça e com solda média (Fig. 159 a 161).



Figura 159: Serragem da chapa



Figura 160: Dobragem na adраста



Figura 161: Soldagem do beirado

Execução do espeque:

O espeque é nada mais nada menos que o pauzinho que entra na nossa orelha. Para a sua execução cortei um fio secção redonda, com 0,9 mm de espessura e 1cm de comprimento soldei-o a superfície de trás do beirado, fazendo assim o espeque do brinco. De seguida, ambos foram limados, lixados e polidos.

Este processo de execução do brinco foi repetido duas vezes, porque um par é constituído por dois brincos (Fig.162 a 166).



Figura 162: Corte do espeque



Figura 163: Soldagem do espeque ao beirado



Figura 164: Limagem do brinco



Figura 165: Lixagem do brinco



Figura 166: Polimento do brinco

Execução da cravação:

Com o beirado já preparado, coloquei, à pressão, a peça de argila e cravei-a com o martelo percutor (Fig. 167 e 168).



Figura 167: Fixação da peça de argila



Figura 168: Cravação da peça

Brincos 2

Para a execução do segundo par de brincos, foi necessário marcar uma chapa com 10mm de diâmetro, serrou-se, limou-se, lixou-se. Seguidamente foi soldado o espeque a parte de trás da chapa. Por fim este foi novamente lixado e polido (Fig. 169 a 172).



Figura 169: Marcação da chapa



Figura 170: Chapa serrada



Figura 171: Lixagem da chapa



Figura 172: Soldagem da chapa ao espeque

20 - Peça final

Colar



Figura 173: Colar

Anel



Figura 174: anel



Figura 175: anel (vista de cima)

Brincos



Figura 176: Brincos 1



Figura 177: Brincos 2

Conjunto



Figura 178: Conjunto de todas as peças desenvolvidas



Figura 179: Brincos 1 e 2, e Anel



Figura 180: Conjunto com Brincos 1



Figura 181: Anel e brincos 1



Figura 182 – Conjunto com Brincos 2

Natureza Humana

Durante o desenvolvimento do meu projeto e consoante a aprendizagem adquirida durante os cinco anos de curso, pensei criar um nome para a minha peça.

Um dos conceitos da minha peça é o osso e a mulher com isto, decidi fazer uma ligação destes dois. O osso, representado pela Natureza e a mulher pela palavra humana, criando assim o nome Natureza Humana.



Figura 183 – Natureza humana, conjunto de colar, brincos 1 e anel

21 – Embalagem

A embalagem consiste num recipiente responsável por envolver, proteger e armazenar um produto. Posto isto e terminada a idealização de todo o conjunto de joias, fazia sentido pensar numa embalagem.

Tendo sempre em atenção as questões de sustentabilidade, criei uma embalagem de fácil montagem. Esta é feita só através de dobragem, não sendo necessário recorrer a colas. Como material base recorri ao cartão prensado reciclado.

Execução da embalagem

Para a execução desta embalagem precisei de: cartão, lápis, régua e x-ato. Comecei por planear como seria a embalagem, depois marquei a sua planificação no cartão prensado e recortei. De seguida, dei um ligeiro corte com o x-ato e dobrei. Por fim montei a embalagem (Fig.184 a 189).

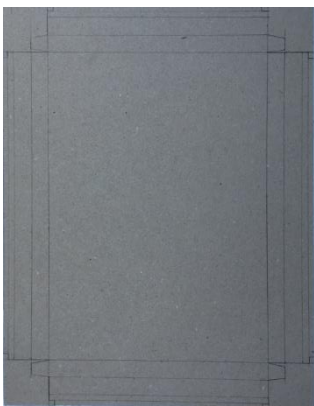


Figura 184: Marcação da embalagem

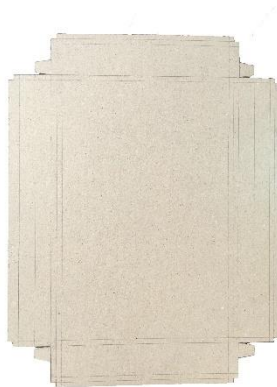


Figura 185: Embalagem cortada



Figura 186: Dobragem



Figura 187: Embalagem



Figura 188: Embalagem com peças



Figura 189: Pormenor da embalagem

CONCLUSÃO

Neste trabalho aborda-se o tema da sustentabilidade e o design sustentável na área da joalheria. O Design sustentável oferece um maior compromisso com a sustentabilidade ambiental e social, fornecendo uma visão mais abrangente de todos os elementos envolvidos no processo de produção de um serviço ou produto.

O design sustentável também pretende satisfazer as necessidades básicas do ser humano e da sociedade que o rodeia, tendo em principal atenção as comunidades menos favorecidas. Com este trabalho, visamos testar estes princípios, com o desenvolvimento de peças de joalheria sustentável.

Considera-se que nós, estudantes de design e designers, temos um papel importante nessa transição sustentável. Podemos construir cenários para estimular a discussão e a inovação. Essa é a importância do design sustentável, mudar paradigmas tanto de consumidores como designers, ajustando a sociedade para uma nova realidade onde o meio ambiente é a prioridade.

Estando a sociedade cada vez mais consciente da importância de iniciativas ambientais corretas, um negócio que não esteja disposto a implantar estes aspetos sustentáveis no processo produtivo, poderá vir a perder mercado.

Outras das áreas abordadas neste projeto foi a joalheria e como é que ela se pode tornar sustentável. Para isso, foi feita uma pesquisa bibliográfica e foi elaborado um projeto prático, com o objetivo de criar peças de joalheria sustentáveis.

Chegamos à conclusão de que, através de processos sustentáveis, conseguimos ter matéria-prima mais sustentável e assim produzir peças sustentáveis. Todo este projeto teve em conta a sustentabilidade e tentei aplicá-la desde o início até ao final do projeto. Desde a ideia inicial até à sua concretização.

O que torna uma peça de joalheria sustentável ou amiga do ambiente, é o facto de quem a idealiza e de quem a produz utilize recursos/processos que não venham a prejudicar o meio ambiente.

Neste projeto foi o que tentei fazer. Desde a criação do desenho, à procura de materiais sustentáveis ou reciclados, até à produção das peças, sendo a mais cuidadosa e a mais verdadeira comigo mesma sobre os recursos que tinha para a realização/produção da mesma.

Com o terminar deste projeto, chegou ao fim o último ciclo de aprendizagem de cinco anos na Escola Superior Media Arte e Design (ESMAD).

Enquanto ex-aluna de joalheria e atual aluna de design, consegui atingir quase todos os objetivos a que me propus, ultrapassando as dificuldades que me foram aparecendo ao longo do processo, permitindo a minha evolução e aptidão artística e técnica.

Realço o fato de este projeto final ser realizado em contexto de casa e não escolar, pois dá-nos uma visão diferente dos desafios a enfrentar.

Considero que foi uma experiência exaustiva, solitária, mas ao mesmo tempo gratificante, preparando-me assim para situações futuras na área profissional.

Mais que um projeto, foi sem dúvida, uma lição de vida.

Por fim, este estudo constituiu apenas um contributo para o estudo da sustentabilidade e da atitude dos designers face aos aspetos sustentáveis. Dada a importância do tema considera-se que muito há ainda que percorrer no campo da investigação nesta área, como as aplicações de métodos sustentáveis, com a finalidade de apurar mais caminhos, e mais soluções na área da joalheria sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cadore , E. M. (2015). Joalheria contemporânea e sustentabilidade: recuperação de metais e lapidação de vidros partir de resíduos. Porto alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Carmo, M. C. (2007). A condição tecnológica da joalheria portuguesa entre 1960 e 2000 e as novas linguagens artísticas.
- Coutinho, C. (2015). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática (2.a ed.). Coimbra: Almedina.
- CMMAD (1991). Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso Futuro Comum (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas
- Despina, M. (2019). Can Polymer Clay be Sustainable? The Facts About PVC - Natural Novelist. Obtido em 20 de janeiro de 2021, de Sustainability.
- Duarte, D. d. (2009). Sustentabilidade empresarial e sua contabilidade: relatórios divulgados em Portugal.
- Duarte, G. (2011). Manuel alcino e Filhos, História, design e sustentabilidade. Matosinhos: Escola Superior de artes e design.
- Figueiredo, A. T. (2017). Moda e sustentabilidade em pernambuco: analisando estratégias de produção de design com valor de moda sustentável para ateliês. Recife: Universidade Federal de Pernambuco Centro de artes e comunicação.
- Fonseca, L. (2006). Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável: moda passageira ou requisito para sobrevivência.
- GALLERY, A. (2003). O universo das joias: diamantes, pedras preciosas, perolas, joias com história... Alfragide, Portugal: SPES EDITORIAL, SL.
- Joalheria in Dicionário infopédia da língua portuguesa. (2003-2020). (Porto Editora) Obtido em 25 de 05 de 2020, de <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/joalheria>.
- MacArthur, E. (2017). What Is the circular economy? Obtido em 15 de 02 de 2021, de Ellen MacArthur Foundation: ellenmacarthurfoundation.org
- Oliveira, L. A. (2008). Joalheria, corpo e design. Portugal.
- Ribeiro, P. M. (novembro de 2019). Design em prata: a comunicação pessoal através do adorno. Vila do conde: P.Porto, esmad .

Romeiro, E. R. (2012). Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. São Paulo.

Soares, E. a. (2014). Editorial de joias: um guia para o uso no dia a dia da mulher contemporânea brasileira. Brasil.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L H. (2021). A Pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. Artigo.

Sustentabilidade in Dicionário infopédia da língua portuguesa. (2003- 2020).

(Porto Editora) Obtido em 30 de 11 de 2020, de

<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lin-gua-portuguesa/sustentabilidade>.