

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA

CURSO DE DESIGN

HIAGO FERNANDES FERREIRA

**COLEÇÃO PAU-BRASIL: A BIOMIMÉTICA E O REAPROVEITAMENTO DE
RESÍDUOS DE MADEIRA NO DESIGN DE JOIAS**

São Luís

2021

HIAGO FERNANDES FERREIRA

**COLEÇÃO PAU-BRASIL: A BIOMIMÉTICA E O REAPROVEITAMENTO DE
RESÍDUOS DE MADEIRA NO DESIGN DE JOIAS**

Monografia a ser apresentada ao Curso de Design da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Design.

Orientadora: Prof.^a Me. Gisele Reis
Correa Saraiva

São Luís

2021

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Ferreira, Hiago Fernandes.

Coleção pau-brasil: a biomimética e o reaproveitamento de resíduos de madeira no design de joias / Hiago Fernandes Ferreira. - 2021.

103 p.

Orientador(a): Gisele Reis Correa Saraiva.

Curso de Design, Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2021.

1. Biomimética. 2. Design de joias. 3. Design de produto. 4. Joalheria contemporânea. 5. Pau-brasil. I. Saraiva, Gisele Reis Correa. II. Título.

HIAGO FERNANDES FERREIRA

**COLEÇÃO PAU-BRASIL: A BIOMIMÉTICA E O REAPROVEITAMENTO DE
RESÍDUOS DE MADEIRA NO DESIGN DE JOIAS**

Monografia a ser apresentada ao Curso de Design da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Design.

Orientadora: Prof.^a Me. Gisele Reis Correa Saraiva

Aprovado em: / /

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Me. Gisele Reis Correa Saraiva

Orientadora

Prof.^a Me. Andrea Katiane Ferreira Costa

Examinador 1

Prof.^a Me. André Leonardo Demaison Medeiros Maia

Examinador 2

À Auri.

AGRADECIMENTOS

A concretização desse projeto marca o fim de uma etapa muito importante, de muito aprendizado e crescimento. Agradeço primeiramente ao universo por me permitir caminhar até aqui e a mim mesmo por nunca ter desistido, ter acreditado no meu potencial, me dedicado e persistido em meio as diversas dificuldades. Agradeço a minha família, sem a qual não estaria aqui hoje e são minha maior base, em especial à minha mãe e minha irmã. Agradeço aos meus amigos que são de fundamental importância em minha vida e foram essenciais para a conclusão desse trabalho, em especial Isabella, Raquel, Renata e João, os quais me deram forças, apoio e sempre acreditaram no meu potencial. À Midrea e Gustavo por me ajudarem a registrar a concretização do projeto de forma tão especial e à Thalyta e Leandro pelo suporte técnico na execução dos desenhos.

Agradeço também a professora Gisele, orientadora desse trabalho, pela disponibilidade e dedicação, sem a qual nada disso seria possível, e estendo o agradecimento a todos os professores que passaram pela minha vida e se doaram na construção pessoal e profissional. Muito obrigado!

“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas folhas”

Johann Wolfgang von Goethe

RESUMO

O seguinte trabalho traz o desenvolvimento de uma coleção de joias em madeira a partir da conciliação do design de joias e da biomimética, tendo o pau-brasil como fonte de inspiração. A intenção é contribuir para a disseminação de um consumo mais consciente e sustentável de joias, tendo em vista a grande degradação ambiental causada pela mineração que atende ao mercado da joalheria tradicional. No combate à essas práticas nocivas torna-se essencial a adoção de materiais de baixo impacto ambiental, o que justifica a escolha do reaproveitamento de resíduos de madeira como matéria-prima neste projeto. O resultado obtido foi uma coleção composta por 11 joias: 4 colares, 3 brincos, 3 anéis e 1 broche, inspirados nas formas dos frutos, tronco e sementes do pau-brasil e na resina avermelhada do seu tronco. O material escolhido para execução das peças foi a madeira cumaru associada a prata. A utilização da cor vermelha como elemento surpresa em contraste com o tom natural da madeira, somada a possibilidade de algumas peças serem utilizadas de mais de uma forma, gerou uma coleção versátil e vibrante.

Palavras-chave: Design de produto. Design de joias. Joalheria contemporânea. Biomimética. Pau-brasil.

ABSTRACT

The following work brings the developing of a wooden jewelry collection from the conciliation of jewelry design and biomimicry, having pau-brasil as the source of inspiration. The intention is to contribute to the dissemination of a more conscious e sustainable consumption of jewelry, in view of the great environmental degradation caused by mining that serves the tradicional jewelry market. In the fight against these harmful practices, the adoption of low environmental impact materials is essential, which justifies the choice of reuse of wood waste as a raw material in this project. The result was a collection composed of 11 jewels: 4 necklaces, 3 earrings, 3 rings and 1 brooch, inspired by the shapes of the fruits, trunk and seeds of pau-brasil and the reddish resin of its trunk. The material chosen for the execution of the pieces was the cumaru wood associated with silver. The use of the red color as a surprise element in contrast to the natural tone of the wood, combined with the possibility of some pieces being used in more than one way, generated a versatile and vibrant collection.

Keywords: Product design. Jewelry design. Contemporary jewellery. Biomimicry. Pau-brasil.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1- Adornos pré-históricos do Museu de Pré-história de Valência. | 17 |
| Figura 2 - Processos de fundição (A), soldagem (B), forja (C), cinzelagem (D), granulação (E), filigrana (F) e esmaltação (G) | 18 |
| Figura 3 - Principais tipos de lapidação de gemas..... | 19 |
| Figura 4 - Diamantes, Esmeraldas, Rubis e Turmalinas Paraíba..... | 19 |
| Figura 5 - Joias góticas | 19 |
| Figura 6 - Figura de tritão com pérolas em pendente | 20 |
| Figura 7 - Joias barrocas | 21 |
| Figura 8 - Joias do período Art Nouveau | 21 |
| Figura 9 - Coco Chanel e Elsa Schiaparelli com suas produções..... | 22 |
| Figura 10 - Dimensões e funções da joia..... | 28 |
| Figura 11- Anel, pulseiras e colar de Mariah Rovey..... | 30 |
| Figura 12 - Brincos e colares da marca Recoffee | 30 |
| Figura 13 - Anéis e colares de Stefano Leggieri | 31 |
| Figura 14 - Brincos, colares e pulseiras do Estúdio Ripa..... | 31 |
| Figura 15 - Pinturas rupestres | 32 |
| Figura 16 - "Máquina voadora" e "Helicóptero" de Da Vinci..... | 33 |
| Figura 17 - Planetário da Cidade das Artes e Ciências de Santiago Calatrava | 33 |
| Figura 18 - Veículos criados por Luigi Colani..... | 34 |
| Figura 19 - Garrafa de água Ty Nant de Ross Lovegrove..... | 34 |
| Figura 20 - Jóias de Lilan Marin | 35 |
| Figura 21 - Jóias de Flávia Silveira e Evelise Rüttschilling | 35 |
| Figura 22 - Lições biomiméticas | 36 |
| Figura 23 - Árvore pau-brasil | 37 |
| Figura 24 - Acúleos, corte e dimensão do tronco do Pau Brasil | 38 |
| Figura 25 - Folhas do pau-brasil..... | 38 |
| Figura 26 - Flor do pau-brasil..... | 39 |
| Figura 27 - Fruto do pau-brasil..... | 39 |
| Figura 28 - Sementes do Pau Brasil | 39 |
| Figura 29 - Brasileína e processo de tingimento de tecidos | 40 |
| Figura 30 - Linha do tempo de ações para preservação do pau-brasil | 41 |
| Figura 31 - Confecção de arcos de violinos com a madeira do pau-brasil..... | 42 |
| Figura 32 - Diferença da extensão da Mata Atlântica entre 1500 e 2019 | 43 |
| Figura 33 - Processo projetual de Diogo Testa (2012)..... | 44 |
| Figura 34 - Processo criativo de Diogo Testa (2012)..... | 45 |
| Figura 35- Processo produtivo de Diogo Testa (2012)..... | 45 |
| Figura 36 - Madeiras coletadas..... | 48 |
| Figura 37 - Madeiras in natura (A) e com óleo mineral (B)..... | 49 |
| Figura 38 - Árvore Cumaru (A); Tronco de Cumaru (B); Face Tangencial (C); Face Radial (D); Fotomicrografia (10x)..... | 50 |
| Figura 39 - Estímulo e resposta do consumidor | 51 |
| Figura 40 - Perfis do consumidor de joias | 52 |
| Figura 41 - Pau-brasil e seus elementos | 54 |
| Figura 42 - O vermelho como "elemento surpresa" na moda..... | 55 |
| Figura 43 - Desenhos feitos a mão | 56 |

| | |
|--|----|
| Figura 44 - Processo de extração de formas | 56 |
| Figura 45 - Formas obtidas | 57 |
| Figura 46 - Desenhos digitais | 57 |
| Figura 47 - Mockups digitais das primeiras experimentações | 58 |
| Figura 48 – Desenho Anel Tronco | 59 |
| Figura 49 - Mockup físico Anel Tronco | 59 |
| Figura 50 - Desenho Anel Fruto | 60 |
| Figura 51 - Mockup físico Anel Fruto | 60 |
| Figura 52 - Desenho Anel Semente | 60 |
| Figura 53 - Mockup físico Anel Semente | 61 |
| Figura 54 - Desenho Brinco Fruto | 61 |
| Figura 55 - Mockup físico Brinco Fruto | 62 |
| Figura 56 - Desenho Brinco Semente | 62 |
| Figura 57 - Mockup físico Brinco Semente | 63 |
| Figura 58 - Desenho Brinco Tronco | 63 |
| Figura 59 - Mockup físico Brinco Tronco | 63 |
| Figura 60 - Corrente Rabo de Rato | 64 |
| Figura 61 - Desenho Colar 3 Sementes | 64 |
| Figura 62 - Mockup físico Colar 3 Sementes | 65 |
| Figura 63 - Desenho Colar Semente | 65 |
| Figura 64 - Mockup físico Colar Semente | 65 |
| Figura 65 - Desenho Colar Tronco | 66 |
| Figura 66 - Mockup físico Colar Tronco | 66 |
| Figura 67 - Desenho Colar Fruto | 66 |
| Figura 68 - Mockup físico Colar Fruto | 67 |
| Figura 69 - Desenho Broche semente | 67 |
| Figura 70 - Mockup físico Broche Semente | 68 |
| Figura 71 - Ferramentas utilizadas na confecção dos protótipos | 68 |
| Figura 72 - Corte e preparo dos pedaços de madeira | 69 |
| Figura 73 - Transferência dos desenhos para a madeira | 70 |
| Figura 74 - Processo de criação das partes vazadas dos brincos | 70 |
| Figura 75 - Processo de obtenção dos aros dos anéis | 71 |
| Figura 76 - Utilização da lixadeira para esculpir a madeira | 72 |
| Figura 77 - Exemplos de peças antes (esq.) e após serem lixadas (dir.) | 72 |
| Figura 78 - Processo de obtenção do Brinco Semente | 73 |
| Figura 79 - Peças lixadas | 73 |
| Figura 80 - Furos dos pingentes | 73 |
| Figura 81 - Teste de pintura | 74 |
| Figura 82 - Isolamento das peças com fita | 74 |
| Figura 83 - Processo de pintura das peças | 75 |
| Figura 84 - Anel Fruto | 75 |
| Figura 85 - Anel Semente | 76 |
| Figura 86 - Anel Tronco | 76 |
| Figura 87 - Faces do Anel Tronco | 77 |
| Figura 88 - Anel Tronco em uso | 77 |
| Figura 89 - Brinco Fruto | 78 |
| Figura 90 - Brinco Semente | 79 |

| | |
|---|----|
| Figura 91 - Brinco Semente em uso | 80 |
| Figura 92 - Brinco Tronco | 80 |
| Figura 93 - Brinco Tronco em uso..... | 81 |
| Figura 94 - Colar 3 sementes | 82 |
| Figura 95 - Colar Fruto..... | 82 |
| Figura 96 - Colar Tronco | 83 |
| Figura 97 - Colar Semente..... | 83 |
| Figura 98 - Broche Semente | 84 |
| Figura 99 - Coleção pau-Brasil..... | 84 |
| Figura 100 - Processo produtivo..... | 85 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 | Problemática | 13 |
| 1.2 | Justificativa | 14 |
| 1.3 | Objetivos | 15 |
| <i>1.3.1</i> | <i>Objetivo Geral.....</i> | <i>15</i> |
| <i>1.3.2</i> | <i>Objetivos Específicos</i> | <i>15</i> |
| 1.4 | Metodologia, estrutura e referencial teórico | 15 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 16 |
| 2.1 | A joia e sua história..... | 16 |
| <i>2.1.1</i> | <i>Joalheria brasileira.....</i> | <i>24</i> |
| <i>2.1.2</i> | <i>Joalheria contemporânea.....</i> | <i>27</i> |
| 2.2 | Natureza e Design | 32 |
| 2.3 | O pau-brasil | 37 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 44 |
| 4 | COLEÇÃO PAU-BRASIL | 47 |
| 4.1 | Materiais..... | 47 |
| 4.2 | Definição do público alvo | 50 |
| 4.3 | Inspiração, tema e conceito..... | 53 |
| 4.4 | Experimentações, desenhos e mockups | 55 |
| <i>4.4.1</i> | <i>Anéis</i> | <i>58</i> |
| <i>4.4.2</i> | <i>Brincos</i> | <i>61</i> |
| <i>4.4.3</i> | <i>Colares</i> | <i>64</i> |
| <i>4.4.4</i> | <i>Broche</i> | <i>67</i> |
| 4.5 | Protótipos | 68 |
| 4.6 | Resultados | 75 |
| 4.7 | Planejamento da produção | 85 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 86 |
| | REFERÊNCIAS | 88 |
| | APÊNDICE A – DESENHOS TÉCNICOS..... | 92 |

1 INTRODUÇÃO

Com temas como sustentabilidade e preservação ambiental em alta, é cada vez maior o número de pessoas repensando seus hábitos de consumo. Isso se dá através da maior procura por produtos menos nocivos ao meio ambiente, provenientes de processos alternativos aos implantados pela grande indústria. Com isso, a intenção do trabalho é contribuir para a oferta de produtos que atendam a essas questões, o que ocorrerá por meio da criação de uma coleção de joias feitas a partir do reaproveitamento de resíduos de madeira.

1.1 Problemática

Sendo a indústria joalheira tradicional responsável por uma grande exploração ambiental, a Joalheria Contemporânea ganha destaque por dar abertura para a construção de um pensamento ecológico no ramo. Tal construção se dá através da adoção de materiais alternativos que visam a valorização de outros aspectos além do monetário, como criatividade e inovação (GUILDEN, 2013). Nesse contexto, foi escolhido como objeto de estudo e fonte de inspiração a árvore pau-brasil, devido ao seu importante papel econômico e cultural na história do país. De acordo com Marques e Borges (2020), a espécie constituiu o primeiro grande ciclo financeiro e de exploração do período colonial e seguiu sendo alvo de ataques por séculos até sua quase extinção. Apesar dos esforços para sua conservação, ainda é uma espécie ameaçada de extinção e alvo de constante exploração ilegal. Com isso, apresenta-se como um símbolo de deterioração da natureza no Brasil e um objeto de estudo ideal dentro da perspectiva da preservação ambiental.

Segundo Macedo et al. (2018), o baixo nível de conhecimento da espécie por parte da população - a qual está presente no imaginário popular apenas como um nome, sem referências visuais - reforça o seu reconhecimento como um fator de extrema importância para sua preservação, fazendo com que projetos que proporcionem maior visibilidade para a espécie contribuam para esse processo e fomentem uma maior consciência ambiental por parte da sociedade.

Visto isso, o uso da biomimética - que permite a exploração da natureza de forma não nociva - se mostra como uma ferramenta projetual que além do grande potencial de inovação, alinha-se ao pensamento questionador a respeito da relação entre homem e meio ambiente. Baseada no estudo de estruturas e sistemas da natureza para responder aos problemas do homem, a biomimética está presente desde as antigas civilizações, de forma empírica: o homem sempre buscou na natureza respostas para o seu desenvolvimento e sobrevivência, partindo da

observação como fonte de inspiração para projetos. Sendo assim uma ferramenta interessante para o desenvolvimento de produtos, podendo ser explorada e aplicada em diferentes contextos e formas. Para Detanico et al. (2010, p.101):

A indústria atual busca um constante aprimoramento dos produtos para concorrer com a competitividade do mercado. Para alcançar essa meta, faz-se cada vez mais necessária a aliança dos conceitos de funcionalidade, estética e economia (sustentabilidade). O processo criativo do projeto é um dos responsáveis por dar essa resposta de otimização do produto e por isso tem muito a crescer em se apropriar dos princípios naturais. Não é suficiente conhecê-los, há que aplicá-los, de forma que se tornem (sic) de fato uma ferramenta de auxílio ao designer durante o processo de geração de alternativas para o projeto de produto.

Desse modo, o presente trabalho visa o desenvolvimento de uma coleção de joias contemporâneas, tendo a árvore pau-brasil como fonte de inspiração. A biomimética será utilizada como ferramenta criativa e projetual, explorando as características morfológicas da espécie e aplicando-as no Design de Joias. Com a intenção de contribuir para a preservação do pau-brasil, a questão da pesquisa se coloca em “Como representar o pau-brasil através do design de joias em uma coleção feita a partir do reaproveitamento de resíduos de madeiras?”. Ao responder essa questão, além de propiciar uma maior visibilidade a espécie, a coleção contribuirá para a disseminação do consumo mais sustentável de joias.

1.2 Justificativa

Mediante o cenário ambiental atual, em que os reflexos da exploração da natureza pelo homem são cada vez mais visíveis, os hábitos de consumo da sociedade têm sido repensados. O designer assume um papel de grande importância nesse processo, atuando como agente de mudança por meio do desenvolvimento de projetos aliados aos conceitos de sustentabilidade e ecologia. Tendo em vista que a indústria joalheira contribui diretamente para o processo de degradação ambiental - através da mineração - o presente trabalho se justifica na tentativa de contribuir para esse processo de mudança, por meio da inclusão de materiais alternativos (de baixo impacto ambiental) no design de joias, prática característica da joalheria contemporânea.

Além disso, a escolha deste campo de atuação se dá por motivações pessoais (afinidade com a área) e pelo seu potencial de mudança, uma vez que as joias se apresentam como adornos pessoais repletos de simbologias, e constituem uma indústria de grande movimentação econômica, o que reforça o seu potencial como disseminadora de novas práticas e hábitos de consumo.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo Geral*

Desenvolver uma coleção de joias inspirada na árvore pau-brasil através da união das metodologias de design e dos princípios da biomimética, aplicando-os no reaproveitamento de resíduos de madeira.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Conhecer a história e o papel da joia na sociedade considerando suas atualizações conceituais perante a sociedade contemporânea e as contribuições que o design agrega a área;
- Compreender a utilização da natureza como fonte de inspiração para projetos do homem, a relação estabelecida entre ambos e o surgimento da biomimética;
- Estudar e analisar a história e a morfologia do pau-brasil com o objetivo de identificar características com potencial projetual e aplicá-los sob a visão da biomimética;
- Definir e aplicar as metodologias projetuais de design a serem utilizadas, alinhando-as à biomimética.

1.4 Metodologia, estrutura e referencial teórico

Quanto aos procedimentos o trabalho parte de uma pesquisa bibliográfica, onde foi feita a leitura sistematizada de referencial teórico. Esta etapa (Capítulo 2) visa compreender a história da joia, seu papel na sociedade e suas características projetuais; entender a relação homem-natureza, os princípios da biomimética e sua aplicabilidade ao design; além de estudar a história, morfologia e atual situação da espécie utilizada como fonte de inspiração, o pau-brasil. Gola (2008), Copruchinski (2011), Dayé et al. (2017), Santos (2017) etc., compõem o referencial teórico que trata da joia; Benuys (2016), Dias (2014) etc., abordam a relação homem-natureza e a biomimética; Marques (2020), Grangeiro (2009), D'Agostini et al. (2013) etc., tratam do pau-brasil. A etapa seguinte (Capítulo 3) se inicia pela definição da metodologia de design, seguida pela sua aplicação (Capítulo 4). Para este trabalho foi utilizada a metodologia esquematizada por Testa (2012), alinhada aos conceitos biomiméticos de Benyus (2016), que contou com as etapas de (1) escolha de materiais, (2) definição do público-alvo, (3) definição do tema e criação do conceito, (4) geração de alternativas, (5) criação de mockups e protótipos, (6) apresentação dos resultados e (7) descrição do processo produtivo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A joia e sua história

Desde a pré-história, o uso de adornos corporais sempre se fez presente e teve papel fundamental no processo de surgimento das organizações sociais. Inicialmente produzidos com ossos, dentes e peles de animais, evoluiu e se modificou junto do homem, em técnicas, conceitos e materiais, até se tornar o que reconhecemos atualmente como joia (GOLA, 2008). Segundo Soares (2003, p.9), “As jóias são percebidas como formas simbólicas de uma linguagem não verbal, visual, uma das mais antigas mídias do homem e são analisadas como instrumentos de expressão, conhecimento e informação.”. Para a autora, essa informação não diz respeito apenas ao lugar social dos usuários, mas também reflete o cenário cultural do tempo em que foram produzidas.

Fortemente presente nas sociedades ao longo da história, a joia como adorno assumiu diferentes papéis em cada contexto social e histórico, porém sempre com um caráter simbólico. Originalmente utilizada como amuleto, teve atribuída a si a função de proteção, caracterizando o uso de adornos pessoais para além do campo estético e tornando as diferentes formas de proteção do homem o ponto de início para o estabelecimento de um primeiro grau de identificação sociocultural. A ornamentação não se resume a adição de coisas supérfluas, mas sim um acréscimo de qualidade, uma melhoria (GOLA, 2008).

A joalheria é uma das linguagens visuais mais antigas do homem. Mais antiga, até mesmo, do que a escrita. Tradicionalmente, a jóia foi utilizada como insígnia, adorno ou amuleto: como objeto cuja função é ser visto, tanto para destacar um indivíduo dos demais, como para enfeitar, tornar mais belo ou mesmo para proteger, o corpo que o usa. As jóias em todas as suas utilizações são objetos que lidam com a aparição e com a comunicação. Não as usamos escondidas: pelo contrário, as jóias são sempre exibidas. Seus sentidos não se esgotam na sinalização da distinção social. Seus valores não se aferem pela simples soma do valor do material e da mão de obra empregados na sua execução. São mercadorias visuais que possuem um valor simbólico complexo e plural. (SOARES, 2003, p.33)

Apesar do início da história ser marcada pela invenção da escrita em 4000 a.C., registros anteriores a esse período apontam informações importantes acerca da organização social e o modo de vida do homem pré-histórico. Os primeiros registros de adornos produzidos remontam ao período Paleolítico (100.000 a.C. – 10.000 a.C.) e foram produzidos a partir de materiais de fácil coleta na natureza como pedras, conchas, sementes e restos de animais (Figura 1). Acredita-se que esses adereços possuíam diferentes significados, podendo ser exibidos como troféus de caça, símbolos religiosos ou como forma de destaque e diferenciação social (GOLA, 2008).

Figura 1- Adornos pré-históricos do Museu de Pré-história de Valência.



Fonte: Bisognin et al. (2012, p.59 - 68)

Seguido pelo período Neolítico (10.000 a.C. – 2.000 a.C.), com a evolução dos grupos e de suas culturas, novos hábitos surgiram, como a domesticação de animais e o início da agricultura, o que ocasionou o fim dos povos nômades e o surgimento dos primeiros indícios de sociedade organizada. Com isso, as figuras dos chefes e autoridades passam a existir e as joias ganham valor e desempenham novos papéis. Foi nesse período que se deu início ao uso de metais na produção de ornamentos, através de pepitas de ouro encontradas a céu aberto (COPRUCHINSKI, 2011).

De 3.000 a.C. – 1.000 a.C. é considerado o que conhecemos como Idade dos Metais, a última etapa da Pré-História e um período de grande importância na evolução da cultura do adorno e da joalheria. Dividida entre Idade do Cobre (2500 a.C. a 1800 a.C.), Idade do Bronze (3000 a.C. a 1800 a.C.) e Idade do Ferro (1200 a.C. a 1000 a.C.), foi o berço de grandes civilizações como a Egípcia, Grega e Romana. As mesmas foram marcadas pelo uso abundante de joias com forte emprego de metais (ouro, prata, cobre, ferro e bronze) e pedras preciosas, tendo sido responsáveis pelo desenvolvimento de diferentes técnicas de ourivesaria e de decoração como: fundição¹, soldagem por fusão², forja³, cinzelagem⁴, granulação⁵, filigrana⁶, esmaltação⁷, entre outros (

Figura 2). É nesse período que surgem as primeiras ligas metálicas, empregadas na confecção de diferentes utensílios como armas, moedas e joias (GOLA, 2008; SANTOS, 2017).

¹ Processo de derretimento do metal por meio do uso do fogo (SANTOS, 2017).

² Processo de união de duas ou mais peças através da utilização de um metal de ponto de fusão inferior aquecido (SANTOS, 2017).

³ Técnica de moldagem do metal através do uso de um martelo (SANTOS, 2017).

⁴ Técnica de criação de relevos e volumes na superfície do metal através do uso de ferramentas específicas (SANTOS, 2017).

⁵ Técnica decorativa que consiste na criação de texturas através da aplicação de pequenas esferas de metal à uma superfície maior através do uso de soldas (HISTÓRIA DA JOALHERIA, 2013).

⁶ Método decorativo que utiliza de fios finos de metal dobrados e torcidos, unidos através de soldas (HISTÓRIA DA JOALHERIA, 2013).

⁷ Técnica decorativa que conta com a aplicação de vidros coloridos em superfícies ou espaços vazados de metal (HISTÓRIA DA JOALHERIA, 2013).

Figura 2 - Processos de fundição (A), soldagem (B), forja (C), cinzelagem (D), granulação (E), filigrana (F) e esmaltação (G)

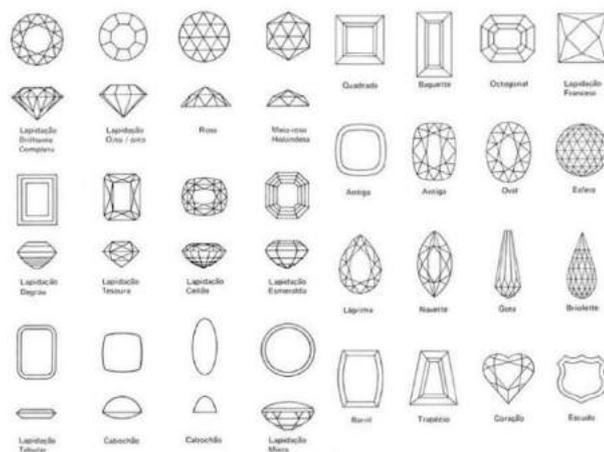


Fonte: Rumbo Minero, 2020; BlogPLQ, 2018; Joia e Arte, 2010; New Greenfil, [21--]; 1 Compro Joias BH, 2017; Amando Aquinto Designer, 2016.

Com a chegada da idade média (476 d.C a 1453 d.C) e do período Gótico na Europa, surgem técnicas de grande importância na joalheria, como a lapidação facetada de gemas (Figura 3) - recurso amplamente difundido e utilizado na atualidade em todo o mundo. (GOLA, 2008). Para Santos (2017, p.38), gema é “qualquer material de origem orgânica ou inorgânica, natural ou não, utilizada principalmente como adorno pessoal e que contém como atributos beleza, durabilidade, raridade, demanda e portabilidade.”. O grupo das gemas engloba diversos materiais como cristais, rochas e resinas, e é nele que se encontram as chamadas “pedras preciosas”, como diamantes, esmeraldas e rubis muito apreciadas e utilizadas na joalheria (Figura 4). Antes trabalhadas através da escultura de figuras, signos e letras e de polimentos do tipo plano ou em forma de cabochão⁸, passaram a receber as primeiras lapidações com a adição de facetas.

⁸ Tipo de lapidação composto por apenas uma faceta, geralmente trabalhada explorando a união de faces côncavas, convexas e planas (SANTOS, 2017).

Figura 3 - Principais tipos de lapidação de gemas



Fonte: JM Lapidações, 2018.

Figura 4 - Diamantes, Esmeraldas, Rubis e Turmalinas Paraíba



Fonte: Blog Kitbox, 2019.

O período foi marcado por profundas mudanças no ramo joalheiro, em caráter tecnológico e organizacional. É agregado um grande caráter religioso catolicista às joias da época, com a adoção de pendentes que abordavam símbolos sagrados como cruzes e imagens religiosas (Figura 5) e relicários com pedras (preciosas ou não), às quais foram atribuídos poderes e forças especiais, sendo utilizados como amuletos de proteção (GOLA, 2008).

Figura 5 - Joias góticas



Fonte: Joias de época, [21--]; Waufen, 2018.

De acordo com Copruchinski (2011), com o fim da Idade Média, o período conhecido como Renascimento é marcado pela valorização da criatividade e da produção individual, através de criações que revalorizavam o homem e sua vida. Nesse período, a joia perde o sentido religioso e passa a realçar a beleza das roupas e do próprio corpo através do uso do ouro, esmaltes e gemas que aparecem em joias femininas e masculinas, as quais adotam um caráter unissex e agem como ferramenta de distinção entre classes sociais (Figura 6).

Nesse período, nobres e burgueses investiam em novidades, como adornos de cabelos, chapéus, flâmulas, escudos, todos confeccionados com muito ouro e pedras preciosas, e puseram-se a colecionar esses objetos como sinal de riqueza. Muitos deles investiram fortunas em coleções compostas de peças decoradas com personalidades romanas, imperadores, heróis ou figuras bíblicas, incrementando a produção não só da joalheria, mas também das artes decorativas, com essa “febre” colecionista e o aumento do número de adquirentes de objetos de arte. (GOLA, 2008, p.72).

Figura 6 - Figura de tritão com pérolas em pendente



Fonte: Gola (2008, p.72)

Na contramão dos ideais humanistas do Renascimento, surge no século XVII o estilo Barroco. Inicialmente utilizado para se referir a pérola de formato irregular, logo passou a nomear um estilo dominado por formas dramáticas, extravagantes e rebuscadas. É no barroco que nasce a joalheria moderna e a joia adquire um caráter decorativo em que as pedras se tornam protagonistas e se sobrepõem ao desenho. A expressão artística e os conceitos intelectuais são postos de lado e o valor da joia se deposita inteiramente no valor se deus materiais, servindo como uma declaração de riqueza (Figura 7) (COPRUCHINSKI, 2011).

Figura 7 - Joias barrocas



Fonte: Gola (2008, p.74-76)

Um outro estilo com forte presença da natureza como fonte de inspiração ficou conhecido como Art Nouveau (séc.XX). Marcado por formas sinuosas, as joias da época valorizaram pela primeira vez a criatividade e o desenho em detrimento aos materiais utilizados. Foi um período de grande liberdade criativa e desprendimento, que rompeu com a veneração ao passado e contestou a perda da arte por conta da produção mecanizada das últimas décadas do séc. XIX (Figura 8) (COPRUCHINSKI, 2011).

A pedra deixava de ser usada por seu valor intrínseco ou para ostentar; no momento, o sábio trabalho da ourivesaria tinha a primazia e, no mesmo espírito, transformava flores do campo, os insetos, as borboletas, os escaravelhos, as rãs – e tudo o que anda, escala ou voa – em brincos, braceletes, pentes ou alfinetes para cabelo. (GOLA, 2008, p.10).

Figura 8 - Joias do período Art Nouveau



Fonte: Kether, 2017; Blog da Mari Calegari, 2016; Essencia News, 2019.

Fugindo do caráter emocional, repleto de formas sinuosas, livres e orgânicas do Art Nouveau surge na década de 30, o Art Déco. Com uma enorme produção joalheira, adota formas geométricas, secas e simétricas que refletem a velocidade, o movimento e as formas das novas máquinas. Por influência da crise de 1929, materiais sintéticos passam a ser incorporados à moda e a joalheria, permitindo uma produção variada de joias com diferentes preços, condizentes com os orçamentos da sociedade da época. É nesse período e contexto que surgem

as artistas Coco Chanel e Elsa Schiaparelli, referências na produção de acessórios e vestimentas, mundialmente reconhecidas no mundo da moda (Figura 9) (GOLA,2008).

Figura 9 - Coco Chanel e Elsa Schiaparelli com suas produções



Fonte: Classic Chicago Magazine, 2021; Chanel,2016; Nasvete, 2018; CR Fashion Book, 2019.

A produção joalheira dos anos seguintes é marcada pela mistura de temas, contrastes de formas e pela expansão do uso do metal. Marcada pelo fascínio e o escapismo trazidos por Hollywood, a década de 40 sofre com a crise econômica do pós-guerra que impossibilita o uso exacerbado de matérias primas caras. Com o passar do tempo, o fim das privações trazidas pela guerra abre espaço para novas experimentações na joalheria. Aferindo banhos de ouro a outros materiais, os designers da época proporcionaram o surgimento das bijuterias e das falsas joias (ou joias de imitação), acessórios que carregam características de joia, porém com valores inferiores. A inclusão de novos materiais e técnicas na joalheria, além das mudanças de interesses e valores (financeiros, ideológicos e sociais) dá início a um movimento que ganhou força nas décadas de 60 e 70 e foi precursor do surgimento do que conhecemos atualmente como joia contemporânea (GOLA,2008).

Inicialmente, tais joias foram produzidas por um número pequeno de artistas ao redor do mundo que, munidos por um senso de individualismo, passaram a explorar inovações estéticas e materiais. Com a chegada da década de 60 e as mudanças na moda trazidas pelo espírito independente e “rebelde” dos jovens da época (que buscavam romper os padrões estéticos e criar uma linguagem própria) surge um movimento que revolucionou o mundo da moda, design e conseqüentemente, da joalheria. Essas mudanças criaram demandas novas de roupas e acessórios que possuíssem a cara da juventude, o que deu abertura para o surgimento de designs inovadores, cores brilhantes e fluorescentes e o uso de materiais “exóticos” como

plástico, madeira e papel, indo na contramão dos materiais de alto valor comuns à área (GOLA, 2008).

Os anos 70 são marcados pela volta da natureza como fonte de inspiração e pelo surgimento de um movimento contra a indústria liderado pelos designers da época, que buscavam trabalhar de forma individual, explorando materiais alternativos e exercendo sua liberdade criativa. Convencionou-se chamar as produções desses profissionais de joias de arte, devido seu diferencial estético ousado, o que fez com que muitas fossem vendidas em galerias de arte ao invés de butiques de moda. Isso se deu em partes por sua individualidade artística, porém também pelo uso de materiais não nobres, o que não as classificava como joias (GOLA, 2008). A autora aponta que “Por sua própria natureza, a joia de imitação é comercial, não podendo ser, em sentido estrito, considerada um produto artístico, mas, em virtude de sua originalidade e de seu valor ornamental, algumas são analisadas como tal.” (GOLA, 2008, p.121).

A década de 70 foi palco de diversos movimentos que influenciaram a moda e a história da joia, porém, foi na década de 80 que ocorreu o *boom* do uso de joias de imitação. Nesse período essas produções assumem um papel de cópia de joias preciosas, algumas de tamanha qualidade que chegam a superar as produções de grande renome, porém com valores inferiores, aumentando sua procura em detrimento das joias genuínas (GOLA, 2008). Os anos 90 e a chegada do novo século são marcados pelas experimentações de materiais comuns e diversos, refletidos em uma joia colorida e rica em texturas que perde sua conotação de ostentação e associa-se a outros conceitos como o prazer, a beleza e fantasia, buscando expressar o modo de vida de quem as usa e a singularidade do indivíduo (COPRUCHINSKI, 2011).

O mundo globalizado tornou as pessoas mais individualistas e o modo de se enfeitar se tornou um diferencial que determina a forma como se mostram ao mundo. Já não usam mais o poder econômico e a descendência para adquirir identidade, mas o próprio corpo, com o uso de objetos, tatuagens e até cirurgias. As joias se tornaram obras de arte cheias de expressão, cor e movimento, com desenhos e materiais inovadores, que tenham compromisso com seus próprios valores, já não basta possuir e usar uma joia, é preciso usar o que faça bem, e bem num sentido mais amplo, bem para o ambiente, para o corpo e para a alma (COPRUCHINSKI, 2011, p.25).

Com o passar do tempo e a evolução das técnicas e modos de produção de joias, o profissional designer surge e passa a assumir cada vez mais um papel de relevância na indústria joalheira. Araújo (2018) define o design de joias como o campo de estudos da joalheria que utiliza dos processos de design referentes à pesquisa, planejamento e desenvolvimento de projeto na confecção de joias, traduzindo e materializando os conceitos e valores dos consumidores de uma determinada época e cultura. Até antes da Revolução Industrial e do

surgimento do termo design, a criação de joias era inteiramente feita pelas mãos dos artesãos ourives. Cenário esse que se modificou com os avanços da industrialização, separando as etapas de projeto - agora desempenhadas por um designer ou projetista - e produção, ainda desempenhadas por ourives, porém com uma roupagem mais técnica da profissão. (STRALIOTTO, 2009).

No entanto, atualmente o profissional designer de joias, em sua maioria, está mais próximo aos profissionais que atuavam na área antes da Revolução Industrial, acumulando funções e não mais participando apenas do projeto das peças, mas também executando-as. Dessa forma, reintegrando e combinando as funções do artesão ourives e do designer projetista, permitindo assim um maior domínio e envolvimento no projeto, o que proporciona o surgimento de soluções mais efetivas e criativas para o design de joias, traduzidas em produtos mais inovadores (STRALIOTTO, 2009).

Apesar de alguns autores como Bürdek (2006) e Löbach (2001) considerarem o design como uma prática de caráter industrial com foco na produção em série e em larga escala, ainda existe uma forte presença da produção artesanal no design de joias (STRALIOTTO, 2009). O processo de produção de joias na atualidade - apesar dos grandes avanços tecnológicos - é constituído pela união de processos artesanais e industriais. Mesmo as produções mais mecanizadas e de ampla escala ainda contam com etapas artesanais em seus processos, seja na criação de mockups, lapidação ou cravação de gemas, do mesmo modo que produções de caráter artesanal também contam com algum tipo de tecnologia, como a utilização de ferramentas, mesmo que manuais.

2.1.1 Joalheria brasileira

No Brasil, a produção de adornos nasce através dos povos indígenas, manifestada em acessórios carregados de simbolismo e religiosidade. Segundo Gola (2008, p.80) “uma pulseira de penas, para os indígenas, tem tanto valor quanto uma pulseira de diamantes na cultura europeia [...]” e “[...] podemos dizer que as coroas de ouro e as de penas (os cocares) têm significado semelhante em ambas as culturas (GOLA, 2008, p.83). Dayé et al. (2017, p.151) afirma que:

O desenvolvimento histórico da joalheria no Brasil foi marcado a partir da Descoberta, em 1500, pela procura de pedras e metais preciosos. Entre os índios da *Terra Papagalli*, diferentemente daqueles da região andina e da América Central, não se acharam objetos de cobre ou de prata, e muito raro foi o uso do ouro, limitado a raros pingentes dos quais há alguns relatos da época da Descoberta. As pedras preciosas, porém, foram do agrado dos indígenas para a confecção de objetos ornamentais, como pequenos ídolos, amuletos rituais, muriquitãs, adornos faciais tembetá, “pedras de

mando” e até na produção de artefatos utilitários, como pontas de flecha, machadinhas e rodela de fuso. Esses objetos são muitas vezes o único testemunho de comunidades inteiras há muito extintas e aportam dados sobre seu nível cultural, rotas de migração, práticas rituais e ornamentais, além da destreza individual do artesão que os produziu.

A exploração de metais e a produção de joias no Brasil colônia foi marcada pelo controle rígido e taxaço de impostos por parte da coroa, o que alimentou a clandestinidade e construiu uma cultura de produção de joias pautada na cópia – atividade que só perdeu força e deu abertura ao surgimento dos primeiros objetos típicos da joalheria brasileira através da diminuição da influência direta de Portugal no país (GOLA,2008). O nascimento da profissão joalheira no Brasil é marcado pelo revogamento da Carta Régia de 30 de julho de 1766 no dia 11 de agosto de 1815. Assinada pelo príncipe regente, o decreto proibia o exercício da ourivesaria e determinava a prisão de oficiais e aprendizes de ourives de ouro ou prata que fossem solteiros ou pardos forros, fechando suas lojas, demolindo as forjas e confiscando suas ferramentas. Marcada por proibições e restrições em diversas épocas, a profissão de ourives só passou a ser exercida livremente após a chegada de Dom João VI, em 1808 (DAYÉ et al., 2017).

A joalheria colonial foi marcada pela mistura de diferentes tradições estéticas trazidas por diferentes povos, na qual somaram-se indígenas, europeus e africanos. As primeiras joias produzidas na Colônia partiram de influências portuguesas e a ourivesaria colonial prosperou graças ao cultivo da cana e do fumo e pela mineração, que enriqueceram diversos colonos. Foi em busca por metais nobres e pedras preciosas que os colonizadores portugueses e os bandeirantes paulistas desbravaram o Brasil, ampliando as conquistas territoriais e fundando vilas mineiras que posteriormente se tornaram grandes cidades (DAYÉ et al., 2017).

Ao longo da história, o desenvolvimento da produção joalheira no Brasil foi marcado por ondas imigratórias com pessoas vindas de diversos países. Rosa Okubo, imigrante japonesa, foi a primeira mulher a abrir uma joalheria no Brasil, em 1934, o chamado “Atelier de Joias Finas”, aberto com o dinheiro da venda de um anel com pérolas e brilhantes que havia trazido consigo do Japão em uma época na qual as pérolas ainda eram novidade no país. Dentre os diversos nomes que fizeram parte da história da joalheria no Brasil podemos citar Natan Kimelblat, Hans Stern, Rolf Simon, David Kaufman e Rudolf Herrman, imigrantes fugitivos da guerra que se tornaram criadores de grandes joalherias, algumas atuantes no país até os dias atuais como H.Stern, Amsterdam Sauer e Vivara (DAYÉ et al., 2017).

Com a sua atuação, as joias brasileiras ganharam maior alcance e encantaram o mercado internacional devido a beleza das pedras brasileiras, muito coloridas e desconhecidas no exterior, diferente dos tradicionais diamantes brancos. A H.Stern e a Amsterdam Sauer foram precursoras no uso de gemas coradas tipicamente brasileiras como águas-marinhas, turmalinas,

topázios, citrinos e ametistas. De acordo com Dayé et al., (2017, p.149), a Segunda Guerra Mundial foi a responsável por um impulso decisivo para a joalheria nacional “quando a procura de minerais estratégicos estimulou a exploração intensiva de pegmatitos⁹, com o achado de grandes bolsões de gemas que, nas décadas seguintes, tornaram o Brasil um dos maiores fornecedores do mundo (DAYÉ et al., 2017).

Mais tarde, na década de 90, o governo federal instituiu o Programa Brasileiro de Design (PBD) com o objetivo de promover o potencial criativo de diversos setores produtivos e ganhar competitividade internacional. Com essa medida, o segmento de gemas e joias recebeu seu próprio Programa de Design, em 1997. Na época, o mercado de produção de joias sofreu mudanças e os designers passaram a ganhar espaço na área com criações nas quais o conceito da coleção passou a ser o ponto de partida das novas produções e não mais as pedras preciosas, o que refletiu não somente nos produtos, mas também na criação de campanhas publicitárias mais ousadas e na arquitetura das lojas (DAYÉ et al., 2017).

As mudanças na dinâmica mercadológica do país fizeram com que houvesse uma movimentação na capacitação de profissionais do ramo e uma busca pela criação de uma identidade brasileira na joalheria. A atividade joalheira da época era dividida entre modelos de produção industrial e artesanal, em que essa última se valorizava pela exclusividade de suas produções - diferente da joalheria industrial que trabalhava em grande escala - e é nessa exclusividade artesanal e nas joias desenvolvidas para concursos que o design de joias brasileiro ganha destaque e toma forma (GOLA, 2008).

A partir do final dos anos 1980, nos concursos de joalheria internacionais, eleva-se surpreendentemente o número de concorrentes brasileiros e a frequência em que comparecem como finalistas, com trabalhos de altíssima qualidade, grande criatividade e habilidade nos recursos técnicos. Esses concursos têm mostrado ao mundo o potencial criativo do designer brasileiro e, de certa forma, têm aberto caminho para esses profissionais, despertando na indústria a necessidade de contratá-los, para definir o perfil da empresa. (GOLA, 2008, p.134).

Com a chegada do novo milênio e a implementação do Plano Real a indústria foi o setor que mais sofreu e para o comércio de joias não foi diferente. A nova realidade e quadro econômico desfavorável intensificaram a necessidade de diferenciação das joias por meio do design e da matéria-prima brasileiros, o que culminou na incorporação de novos materiais, técnicas e tecnologias ao setor joalheiro (DAYÉ et al., 2017).

⁹ Rocha ígnea plutônica ou intrusiva, semelhante ao granito, composta por quartzo, plagioclásio feldspato alcalino e minerais raros, com cristais maiores que 3 cm (GEOCIÊNCIAS, [21--]).

2.1.2 *Joalheria contemporânea*

O surgimento e popularização das joias de imitação e sua evolução até a joalheria contemporânea é um caminho marcado pela liberdade criativa, inovação e reformulação do conceito de joia. Com a inserção de materiais alternativos e experimentações na produção joalheira, o valor da joia se desprende do valor intrínseco dos materiais empregados e se deposita na inovação, criatividade e exclusividade das criações.

Segundo Govindarajan & Trimble e Lisbôa (2006; 2011; apud Guilgen, 2013, p.2) “a inovação envolve ambições competitivas, arrojadas, estratégias, práticas e novos conhecimentos o que induzem a necessidade de pesquisar novos materiais e processos para esse tipo de mercado”. Nesse contexto, o designer assume papel fundamental no desenvolvimento de joias que ajudam a expressar e representar os valores de quem as carrega, independente da nobreza de sua matéria-prima.

As joias contemporâneas que utilizam materiais e processos não tradicionais continuam a se caracterizar pela função de adorno e pelo alto valor simbólico que é encontrado na joalheria tradicional. Apesar de em alguns casos serem realizadas em materiais não tradicionais, seu valor econômico continua elevado, apoiado na exclusividade e na inovação, sendo consideradas artefatos de luxo, igualmente pelo seu caráter de exclusividade e inovação, na definição quanto ao conceito de joia em geral. Neste sentido, o uso de novos materiais e processos colaboram para a competitividade deste mercado, gerando novas tendências. Nesse caso, a associação de matérias naturais e nobres com os materiais artificiais e não tradicionais aparece como uma estratégia mercadológica. (GUILGEN, 2013, p.8).

Um dos aspectos abordados quanto a escolha de materiais e processos no desenvolvimento de uma joia é o seu impacto ambiental. Fagianni (2006, apud Stralio, 2009) aponta que a diminuição da importância sobre o valor monetário dos materiais usados na joalheria existente na sociedade contemporânea abre espaço para novos valores como: sociais, estéticos e ecológicos. Diferentemente da joalheria contemporânea, a joalheria tradicional se baseia majoritariamente na utilização de metais e gemas, frutos de sistemas de grande exploração ambiental e social.

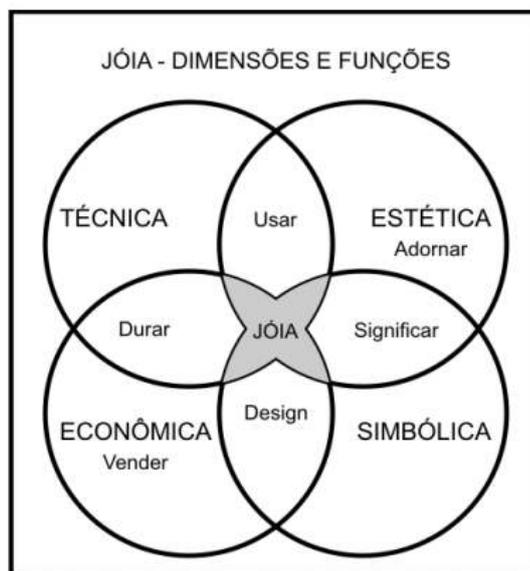
A obtenção dessas matérias demanda processos de exploração do solo que trazem consequências em diferentes níveis como: contrabando, desmatamento indevido e contaminação do solo e da água, muitas vezes perpassando questões sociais e trabalhistas como contaminação e deslocamento de populações ribeirinhas e indígenas, condições de trabalho e acordos trabalhistas inadequados, exploração de mão de obra infantil e trabalho escravo.

De acordo com a Feira Nacional da Indústria de Joias, Relógios e Afins - FENINJER, atualmente existem esforços por parte de algumas empresas para a criação de sistemas de

mineração mais limpos e menos nocivos, através da implementação de sistemas de extrações verticalizados e da delimitação de áreas de conservação nos entornos – muitas vezes até maiores que a área de mineração (FENINJER, 2018). Porém, os movimentos em direção a uma produção mais limpa e ética na joalheria, por mais que frequentemente discutidos, ainda são prematuros e estão longe de impactar de forma significativa os processos da indústria em escala global.

Stralio (2009) defende que a joia em sua essência possui 4 dimensões: estética, simbólica, econômica e técnica (Figura 10). As duas primeiras se fizeram presentes desde o início do uso de adornos e estão ligadas aos seus atributos físicos e valores sentimentais/emocionais. A dimensão econômica se deu a partir do surgimento das primeiras relações de troca de produtos e valores entre diferentes povos e da difusão do uso do ouro e da prata na cunhagem de moedas. Essa troca de conhecimentos e produtos permitiu o avanço do domínio dos metais e conseqüentemente o surgimento de joias mais elaboradas que foram ganhando valor econômico ao longo do tempo, se tornando um meio de reserva de valor e moeda que serviu por muito tempo como o principal diferenciador entre joias e outros adornos. O autor aponta ao conceito de joia contemporânea 5 funções fundamentais (Figura 10):

Figura 10 - Dimensões e funções da joia



Fonte: Stralio (2009, p.32)

- **Adornar:** refere-se a estética da joia e sua capacidade de atração baseada na sua forma, aparência e autenticidade dos materiais empregados. Constitui sua dimensão estética;

- **Significar:** refere-se ao significado da joia, aos valores agregados à peça pelo seu criador e usuários. Constitui sua dimensão simbólica;
- **Durar:** refere-se à durabilidade da joia perante os materiais empregados, estando ligada a valores técnicos e econômicos;
- **Usar:** refere-se à necessidade da joia se fazer passível de uso junto ao corpo. Está ligada às suas dimensões estética, técnica e ergonômica;
- **Vender:** refere-se à configuração da joia como produto, que demanda produção, venda e consumo em um sistema comercial de oferta e procura. Está ligada às suas dimensões técnica e econômica.

A mudança do conceito da joia e de sua configuração anda de mãos dadas com a redefinição do conceito de luxo. Soares (2003, p.24) aponta que “o luxo das jóias contemporâneas está mais na ideia do que na matéria” e defende que “a passagem do luxo ostensivo, ancorado sobretudo na overdose dos materiais preciosos, para a sofisticação do luxo da referência cultural, tem no design o seu operador fundamental.”. Com as alterações do conceito de luxo, as dimensões estética e simbólica da joia voltam a dominar a sua produção e consumo. Fenômeno que se dá em resposta a demanda de um público variado que busca no uso de joias uma forma de expressar sua identidade e estilo e não mais de ostentação e riqueza. O design ganha um papel de grande importância nesse processo, por ser capaz de agregar valores imateriais aos projetos, suprimindo a demanda e possibilitando a valorização de outros aspectos (STRALIOTTO, 2009).

As barreiras e convergências entre design e arte são comumente questionadas e postas à prova. Fenômeno que não se faz diferente no design de joias, principalmente por se tratar de um ramo com grande apelo estético, simbólico e de grande liberdade criativa e configuracional. Portanto, o papel do designer e do artista se mostram muito parecidos em alguns aspectos, porém se diferenciam na prática. Codina (2000, apud Straliootto, 2009) relaciona a atividade do design contemporâneo de joias com a arte em aspectos como expressividade, provocação e a relação conceitual e simbólica com um determinado objeto, porém os diferencia quanto a seus objetivos e caráter de surgimento e existência. O trabalho do artista é pautado na subjetividade e autorreferência, diferente do designer, que trabalha na busca de respostas para questões e problemas objetivos, identificando-os e ofertando uma solução através de produtos utilitários funcionais (STRALIOTTO, 2009).

No Brasil, dentre os diversos trabalhos produzidos na área, é possível observar a inclusão de materiais alternativos nas produções de designers como Mariah Rovey, que

incorpora à suas criações frutas, flores e insetos – conservados através de processos de vitrificação e do uso de resinas – conchas, corais, porcelanas e vidro, associados a diferentes tipos de metais (Figura 11).

Figura 11- Anel, pulseiras e colar de Mariah Rovey



Fonte: Compilação do autor¹⁰

Podemos destacar também a inserção de materiais alternativos e naturais nas produções de algumas marcas, como a *Recoffee Design* (Figura 12), que cria diferentes produtos como joias, bandejas, relógios e vasos através da reutilização de borra de café associada a metais e outros materiais.

Figura 12 - Brincos e colares da marca *Recoffee*



Fonte: Compilação do autor¹¹

Observa-se também o uso de materiais alternativos nos trabalhos do designer Stefano Leggieri (Figura 13) e do Estúdio Ripa (Figura 14), que trabalham com a ressignificação de madeiras, associando-as a outros materiais como resinas e metais na criação de colares, anéis,

¹⁰ Instagram (@mariahroveryjewelry), 2020 e 2021.

¹¹ Instagram (@recoffee.design), 2019 – 2021.

brincos, óculos e bolsas. Comumente observada em produções da joalheria contemporânea, a madeira serve de matéria-prima para o homem desde o princípio e segue sendo a base de diversos projetos. De fácil manuseio e grande versatilidade e beleza, os diferentes tipos de madeira e suas características a tornam um material de grande potencial projetual para o Design de Jóias. De acordo com Pinheiro (2013, p.15) a madeira possui bom isolamento térmico, acústico e elétrico, possui baixa atividade química e seu uso apresenta vantagens em relação a outras matérias-primas, pois “enquanto alguns materiais têm sua produção limitada e outros requerem elevados investimentos [...], a madeira é um material renovável cujo suprimento pode ser planejado de forma adequada e, como produto acabado, exige poucos recursos.”

Figura 13 - Anéis e colares de Stefano Leggieri



Fonte: Compilação do autor¹²

Figura 14 - Brincos, colares e pulseiras do Estúdio Ripa



Fonte: Compilação do autor¹³

¹² Instagram (@leggieridesign), 2017-2020.

¹³ Instagram (@estudio.ripa), 2020 e 2021.

2.2 Natureza e Design

A relação homem-natureza sofreu grandes mudanças com o passar do tempo, influenciadas principalmente pelos avanços tecnológicos e pela maior “independência” do homem conquistada através do desenvolvimento das ciências e da indústria. Dias (2014) expõe que a Revolução Industrial teve papel fundamental nessa mudança, uma vez que o processo de mecanização alimentou a mudança nos modos de pensar a produção, o que foi um fator de grande importância para o nascimento do Design Industrial.

À medida que aumentava sua desenvoltura intelectual, o homem passou de ocupante de uma posição passiva – aquele que estava à mercê de intempéries e da providência para suprir suas necessidades – a detentor de uma postura ativa diante dessa entidade antes tão aterrorizadora, passando, assim, a utilizá-la em seu próprio proveito, ainda que isso tenha lhe consumido milhares de anos. (DIAS, 2014, p.13).

A natureza aparece como tema de produções do homem desde a pré-história, nas primeiras pinturas rupestres encontradas em cavernas, que ilustravam diferentes animais como relato das atividades de caça que faziam parte de seu cotidiano (Figura 15). Não somente utilizada como tema de inspiração em projetos, a natureza se faz indispensável para sobrevivência humana uma vez que o homem como ser integrante da mesma depende de sua conservação para sua própria existência. Entretanto, a visão do homem quanto a importância do papel da natureza e sua relação com a mesma sofreu profundas mudanças à medida que as populações e indústrias cresceram. Detanico (2010, p.108) afirma que “a causa raiz da insustentabilidade total da civilização moderna reside na separação dualista da natureza e da cultura. É na natureza que todos os povos e todas as espécies são unidos em uma comunidade de vida.”

Figura 15 - Pinturas rupestres

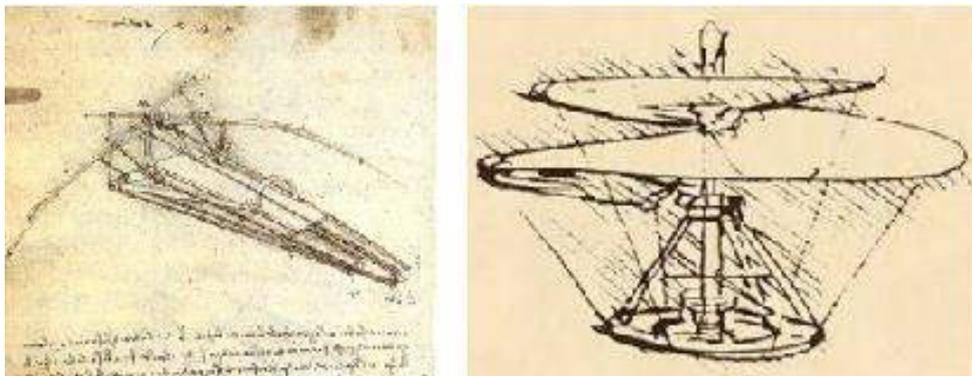


Fonte: História das Artes, 2021.

Um dos primeiros projetistas no mundo a referenciar seu trabalho na natureza foi Leonardo da Vinci, que partiu da observação do comportamento do vento e do voo de aves, morcegos e libélulas para pautar a criação das suas máquinas voadoras (Figura 16). Para ele “o

homem era plenamente capaz de entender as leis e o modo de ‘raciocínio’ da natureza e emular sua capacidade criativa” (DIAS, 2014, p. 82). Desde então, são diversos os casos de utilização da natureza como referência em obras ao longo da história, em diferentes setores. Artistas, arquitetos, designers e engenheiros, têm trabalhado na construção de uma nova relação com a natureza, movimento que originou o que conhecemos hoje como biônica e biomimética. Segundo Dias (2014, p. 141), “A utilização da natureza como referência no desenvolvimento de projetos de design e arquitetura pode se dar levando em conta vários tipos de aproximação, em vários níveis de influência.”, na qual as motivações e procedimentos a serem adotados são variados e dependem de diversos fatores como: o recorte temporal, fatores ideológicos e filosóficos, tecnologia disponível, valores éticos, aspirações estéticas e o repertório do projetista (DIAS, 2014).

Figura 16 - "Máquina voadora" e "Helicóptero" de Da Vinci



Fonte: Aventuras na história, 2020.

Movimentos do design e das artes como *Arts & Crafts* e *Art Nouveau* pautaram suas criações na natureza, através da utilização de motivos florais, formas orgânicas e representações de animais, inicialmente em discordância ao crescimento da mecanização da produção e posteriormente integrando a produção industrializada a sua ideologia (DIAS, 2014). A natureza como referencial em projetos pode ser observada no trabalho de grandes nomes da arquitetura, do design e da engenharia como Santiago Calatrava (Figura 17), Buckminster Fuller, Luigi Colani (Figura 18), Frei Otto, Dennis Dollens e Ross Lovegrove (Figura 19).

Figura 17 - Planetário da Cidade das Artes e Ciências de Santiago Calatrava



Fonte: Viva Decora, 2021; ArtForum, 2004; Wikipedia, 2014.

Figura 18 - Veículos criados por Luigi Colani



Fonte: Gizmodo, 2014.

Figura 19 - Garrafa de água Ty Nant de Ross Lovegrove



Fonte: The motor, 2011; Frame Web, 2017; Ty Nant, 2019.

Essa prática também pode ser observada na joalheria em diversos momentos da história e segue viva nos dias atuais. Diferentes civilizações como a Egípcia, Estrucos e Gregos tiveram suas produções marcadas pela representação de folhas, flores e animais (GOLA, 2008). Atualmente, a natureza está presente de diferentes formas no design de joias, seja como fonte de inspiração ou como fornecedora de matérias primas, desde as mais comumente utilizados como gemas e metais, às mais diversas como madeira, ossos, couro e conchas.

Dentre essas produções, é possível citar como exemplo o trabalho da designer Lilian Marin que - pautada na biônica - desenvolveu um conjunto de anel e brincos inspirados na folha da palmeira, trabalhando e aplicando suas texturas na produção de joias em latão (Figura 20). Pode-se citar também, o trabalho das designers Flávia Silveira e Evelise Rüttschilling, que – também pautadas na biônica - partiram do design de superfície utilizando a textura da fruta do conde para a criação de brincos e braceletes em couro (Figura 21).

Figura 20 - Jóias de Lilan Marin



Fonte: Marin (2016, p.53 - 71)

Figura 21 - Jóias de Flávia Silveira e Evelise Rüttschilling



Fonte: Silveira e Rüttschilling (2010, p.4 - 8)

O termo “biônica” nasceu oficialmente em 1960, nos laboratórios da NASA, quando um grupo de pesquisadores da Força Aérea Norte-Americana procurava na estrutura dos olhos das abelhas uma solução para a criação de um sistema de orientação guiado pela luz polarizada. Nesse contexto, a biônica foi definida pelo então Major, Jack Ellwood Steele, como “a ciência dos sistemas cujas funções são baseadas em seres vivos, ou que tem características e semelhanças a estes” como aponta Arruda (2018).

Wahl (2006, apud Detanico, 2010) sugere que a biônica e a biomimética apresentam abordagens distintas quanto a relação entre a natureza e o design, apontando que a biônica trata da previsão, manipulação e controle da natureza, já o biomimetismo busca a participação na natureza, o que possibilita uma maior contribuição para a sustentabilidade, “Enquanto a biônica trata da previsão, manipulação e controle da natureza, o biomimetismo aspira a participação na natureza e, por isso, constitui uma maior contribuição para a sustentabilidade.” (DETANICO, 2010, p.105). E afirma também, baseado nas ideias de Benyus (2016), que “Ao contrário da Revolução Industrial, a Revolução biomimetismo apresenta uma era baseada não no que se pode extrair da natureza, mas sobre o que é possível aprender com ela.” (DETANICO, 2010, p.106). Para Dias (2014), o biomimetismo é um amadurecimento natural da biônica, com preocupações comerciais, porém carrega com seriedade a bandeira da sustentabilidade e ética

ambiental. Do grego *bios* (vida) e *mimesis* (imitação), a biomimética se relaciona com a natureza de três formas, como aponta Benyus (2016, p.8):

1. A natureza como modelo – A biomimética é uma nova ciência que estuda os modelos da natureza e depois imita-os ou inspira-se neles ou em seus processos para resolver problemas humanos. Podemos citar, como exemplo, uma célula de energia solar inspirada numa folha.

2. A natureza como medida – A biomimética usa um padrão ecológico para ajuizar a “correção” das nossas inovações. Após 3,8 bilhões de anos de evolução, a natureza aprendeu: O que funciona. O que é apropriado. O que dura.

3. A natureza como mentora – A biomimética é uma nova forma de ver e valorizar a natureza. Ela inaugura uma era cujas bases assentam não naquilo que podemos *extrair* da natureza, mas no que podemos *aprender* com ela.

A autora defende a utilização da natureza como referência na solução de problemas do homem, pois nela é possível encontrar na prática diversas ações buscadas por ele na construção de uma sociedade mais sustentável e defende que o que está acontecendo na biomimética atualmente “é que as pessoas estão começando a lembrar que [...] outros organismos [...] estão fazendo coisas muito parecidas com o que precisamos fazer” (informação verbal)¹⁴ (BENYUS, 2009, 2016). A natureza é movida a energia solar, usa apenas a energia de que precisa, adapta a forma à função, recicla tudo, recompensa a cooperação, confia na diversidade, exige especialização geograficamente localizada, inibe excessos em seu seio e explora o poder dos próprios limites (BENYUS, 2016). A autora elenca 10 lições inspiradas na natureza a serem incorporadas no desenvolvimento de projetos, serviços e na construção de uma sociedade mais sustentável, são elas (Figura 22):

Figura 22 - Lições biomiméticas



Fonte: Benyus (2016, p.256 - 278)

Para Dias (2014, p.146), “A própria teoria da evolução, de Darwin, é uma chancela, atestando a qualidade dessas soluções: se encontrarmos qualquer organismo vivo entre nós, é

¹⁴ Fala de Janine Benyus durante palestra no TEDGlobal 2009.

sinal de que este foi bem-sucedido no processo de seleção natural.” e aponta que “o sistema que convencionamos chamar de ‘natureza’ é sustentável, ético, ótimo gerente de recursos e suas soluções têm o aval de 3,8 bilhões de casos de sucesso.”

[...] independentemente da questão de ser ou não o melhor caminho para a execução de um projeto, a analogia ou inspiração na natureza é um caminho possível, viável, com uma gama de soluções rica e, portanto, válido como metodologia para o Design e Arquitetura”. (DIAS, 2014, p.147).

2.3 O pau-brasil

Originário da Mata Atlântica, o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) é uma espécie do reino *Plantae*, de classe *Magnoliopsida*, ordem *Fabales*, família *Caesalpinaceae* e ordem *Caesalpinia*. Com ocorrência nos estados do Rio de Janeiro ao Ceará - com maior incidência no estado da Bahia –, a árvore possui porte grande, folhas verdes e flores amarelas, além de uma madeira pesada de alto valor, produtora de uma resina avermelhada de grande interesse dos europeus e responsável pela sua exploração no período colonial (Figura 23) (MARQUES, 2020).

Figura 23 - Árvore pau-brasil



Fonte: Univiçosa, 2013.

Pertencente a classe das Angiospermas dicotiledônias, possui madeira dura e seu caule pode atingir até 30m de altura, com diâmetros entre 40cm e 60cm. Possui uma casca de coloração pardo-acinzentada repleta de acúleos (espinhos) quando jovem, e o interior do seu tronco é dividido em duas sessões: o cerne, com um tom de castanho-avermelhado (parte

central) e um alburno fino, com coloração amarelada (parte mais externa que envolve o cerne) (Figura 24). (AGUIAR; PINHO, 2007 apud GRANGEIRO, 2009)

Figura 24 - Acúleos, corte e dimensão do tronco do Pau Brasil



Fonte: Flickr, 2010; Floresta Brasil, 2016; A Província, 2018.

Possui folhas de coloração verde escura brilhante, com folíolos¹⁵ ovais e pequenos e são caracterizadas como alternas¹⁶, compostas¹⁷ e bipinadas¹⁸ (Figura 25). Suas flores são formadas por 5 pétalas, sendo 4 delas em amarelo vivo e 1 em vermelho - chamada de “vexilo” ou “estandarte” - que desabrocham na forma de cachos (Figura 26). Seu fruto ocorre na forma de vagens cobertas por acúleos e possuem deiscência explosiva (liberação das sementes por “explosões” em que o fruto se abre abruptamente e as sementes são lançadas no ambiente) (Figura 27). Suas sementes são achatadas, elípticas e lisas com variação de 2 a 4 por fruto (Figura 28) (GRANGEIRO, 2009).

Figura 25 - Folhas do pau-brasil



Fonte: Arboretto, 2007; UENF, 2020; Flickr, 2008.

¹⁵ Subdivisões da folha (ALMEIDA, C.; ALMEIDA, M., 2018).

¹⁶ Compostas por apenas uma folha por nó (ALMEIDA, C.; ALMEIDA, M., 2018).

¹⁷ Folhas compostas por unidades menores (folíolos) (ALMEIDA, C.; ALMEIDA, M., 2018).

¹⁸ Folhas com mais de três folíolos ao longo de uma nervura principal (ALMEIDA, C.; ALMEIDA, M., 2018).

Figura 26 - Flor do pau-brasil



Fonte: Projeto Verde, 2015; Agro Floresta Amazônica, 2020; Instituto Brasileiro de Florestas, 2010.

Figura 27 - Fruto do pau-brasil



Fonte: De verde casa, 2013; Viveiro Ipê, 2012; Projeto Verde, 2015.

Figura 28 - Sementes do Pau Brasil



Fonte: GEHNat, 2009; Ferreira e Barreto [21--]; Pinterest, [21--].

Foi originalmente chamada de *Ibirapitanga* pelos indígenas da etnia Tupi, que significa: *ybirá* (árvore) e *pitanga* (vermelha), tendo recebido diferentes nomes ao longo da história, como: *Arabutã*, *Brasileto*, *Muirapiranga*, *Orabutã*, *Pau-de-pernambuco*, entre outros. Seu nome popular em português deriva da cor de brasa associada à sua coloração característica - o que mais tarde resultou na renomeação do país -, sendo os que trabalhavam com o pau-brasil chamados de “brasileiros”. Quando cortado, o cerne do seu tronco libera uma resina conhecida como “brasilina”, que em contato com o ar sofre um processo de auto oxidação, resultando em uma matéria de coloração avermelhada conhecida como “brasileína” (Figura 29). Esta foi amplamente utilizada na Europa até meados do séc. XIX na produção de corantes para o tingimento de tecidos vendidos a peso de ouro, pois naquela época a cor vermelha só era usada por membros da realeza e do clero (Figura 29) (MARQUES, 2020; GRANGEIRO, 2009; D’AGOSTINI et al., 2013).

Figura 29 - Brasileína e processo de tingimento de tecidos



Fonte: Brasil Escola, 2019; Ensinar História, 2017.

Sua exploração configurou o primeiro ciclo econômico da colônia e a participação dos indígenas brasileiros nos processos de extração através do escambo, é considerada por muitos a primeira atividade comercial brasileira. Além do interesse na resina, sua madeira de alta qualidade foi utilizada na produção de móveis finos. Em meados do século XIX houve o início do declínio da extração e do comércio do pau-brasil devido a insuficiência de matéria-prima para suprir a demanda do mercado, tamanha fora a exploração da espécie, juntamente com o surgimento dos primeiros corantes artificiais (GRANGEIRO, 2009; D'AGOSTINI et al., 2013).

Em 1856, William Perkin sintetiza o primeiro corante artificial, a malveína, após se dedicar ao estudo do corante do pau-brasil, e inaugura a era da indústria química. A partir disso, segue-se uma intensa atividade industrial para a obtenção de corantes artificiais, da qual resultou a síntese da brasilina, o pigmento do pau-brasil, por Robert Robinson, que chega à estrutura química da substância responsável pela cor vermelha do pau-brasil. A brasilina é a precursora do verdadeiro pigmento conhecido como brasileína, de coloração vermelha. Segue-se o declínio do comércio do pau-brasil e, como consequência, em 1875, começam a surgir os corantes artificiais. (D'AGOSTINI et al., 2013).

Objeto de exploração durante séculos, o pau-brasil é aliado da medicina em tratamentos contra o câncer, diabetes, asma e mal de Alzheimer e foi tema de manifestações artísticas na literatura, música e nas artes plásticas, como “O Manifesto da Poesia Pau-brasil” de Oswald de Andrade e a “Pintura pau-brasil” pelas mãos de Tarcila do Amaral (D'AGOSTINI et al., 2013). Em 2004 passou a integrar oficialmente a lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção, onde segue até hoje de acordo com o Livro Vermelho da Flora do Brasil, dos autores Gustavo Martinelli e Miguel Avila Moraes (2013), que reúne as chamadas “listas vermelhas” responsáveis por identificar e agrupar espécies ameaçadas. Segundo Martinelli e Moraes (2013, p.20) “Estima-se que a extinção de espécies em âmbito global tenha atingido um nível no mínimo 1.000 vezes maior que os índices históricos.”

Listas vermelhas são uma ferramenta essencial para a conservação. Fornecem informações-chave sobre o estado de espécies ameaçadas, permitindo que setores do governo, a iniciativa privada e a sociedade priorizem ações em prol da conservação, e levem a efeito planos de desenvolvimento capazes de minimizar os impactos sobre espécies ameaçadas de extinção. Isso é particularmente importante nas partes do mundo que abrigam níveis excepcionais de biodiversidade, como o Brasil, cuja flora é estimada em 41.000 espécies. (MARTINELLI; MORAES, 2013, p.9).

Em 1928 o pau-brasil foi considerado extinto, porém teve sua existência verificada pelo estudante de agronomia João Vasconcelos Sobrinho e o professor de botânica Bento Pickel em São Lourenço da Mata, onde hoje está situada a Estação Ecológica do Tapacurá, pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco (D'AGOSTINI et al., 2013). Nas décadas seguintes foram criadas diversas ações visando a sua conservação (Figura 30):

Figura 30 - Linha do tempo de ações para preservação do pau-brasil



Fonte: Adaptado de D'Agostini et al. (2013)

Foi declarado a Árvore Nacional e instituiu-se o dia 3 de maio como o Dia do pau-brasil, pela lei nº 6607, de 7/12/78. Na atualidade, sua madeira serve de matéria-prima para um número restrito de produtos, com destaque para a confecção de instrumentos musicais de corda como violinos (Figura 31), tendo sido o primeiro arco de violino do tipo projetado pelo francês François Tourte, em 1775. Com preços estimados entre US\$ 50 a 10 mil dólares, sua comercialização ao redor do mundo movimenta em torno de 30 milhões de dólares por ano (D'AGOSTINI et al., 2013).

Suas características físicas permitem uma combinação rara entre rigidez, flexibilidade, densidade e beleza, o que atribui aos instrumentos um alto desempenho e qualidade sonora, tornando-os cobiçados por músicos mundialmente (PESQUISA FAPESP, 2003). Segundo Sampaio (2002, apud MARQUES, 2020, p.63) “a madeira do pau-brasil pode ser, talvez, a mais valiosa do mundo atualmente; sendo considerada incorruptível, por não apodrecer e não ser atacada por insetos.”. Seu grande valor econômico aliado às estratégias de conservação e preservação da espécie resultam em altos índices de derrubadas ilegais e contrabando, que aliados com a perda de seu habitat natural continuam a ameaçar a existência da espécie (Figura 32). Martinelli e Moraes (2013, p.519) apontam que:

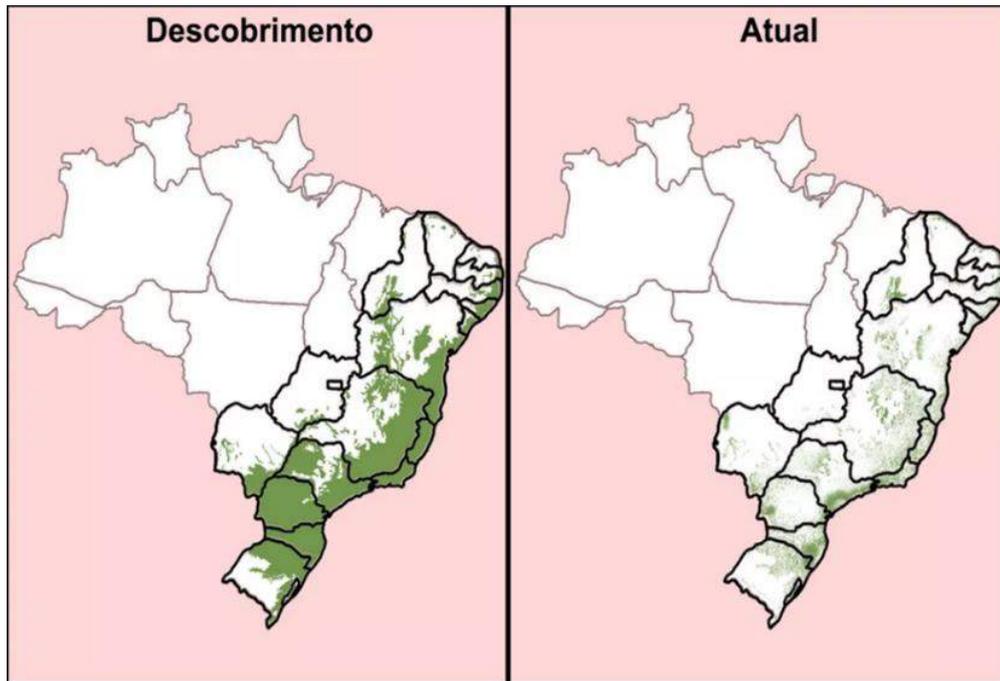
A demanda de uso é conhecida no passado e projetada para o futuro, estimando-se uma redução populacional de pelo menos 50% em 100 anos (pretérita e futura), pois a qualidade do arco feito com madeira de pau-brasil é considerada insubstituível. De acordo com dados disponíveis, a demanda anual da espécie é de 200 m³, o que permite estimar que de 125 a 1.131 indivíduos maduros (variando de acordo com o porte) estejam sendo retirados da natureza. Mesmo constando no Anexo II da Cites, a pressão do uso da madeira da espécie pode aumentar consideravelmente com o incremento da produção industrial em larga escala a partir da entrada de países como a China no mercado. Embora o cultivo tenha sido iniciado em algumas das localidades de ocorrência da espécie, sua população não pode ser considerada estável, pois as principais ameaças (exploração e perda do hábitat) não cessaram. Para que a espécie possa ser conservada, faz-se necessária a criação de unidades de conservação nas áreas de ocorrência, acompanhada de fiscalização, pesquisa e manejo, norteados por um Plano de Ação Nacional para o pau-brasil.

Figura 31 - Confeção de arcos de violinos com a madeira do pau-brasil



Fonte: Plant Project, 2019.

Figura 32 - Diferença da extensão da Mata Atlântica entre 1500 e 2019



Fonte: Geografia – Ensinar e Aprender, 2019.

Apesar do seu protagonismo na construção da história do país, os conhecimentos acerca da espécie são pouco difundidos entre os brasileiros, fazendo com que poucos conheçam a sua atual situação ou mesmo existência. Segundo Macedo et al. (2018), o baixo nível de conhecimento da espécie por parte da população - a qual está presente no imaginário popular apenas como um nome, sem referências visuais - reforça o seu reconhecimento como um fator de extrema importância para sua preservação, tornando necessária a criação de projetos que proporcionem maior visibilidade para a espécie e fomentem uma maior consciência ambiental por parte da sociedade.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho iniciou sua pesquisa através de uma revisão bibliográfica com a leitura sistematizada do referencial teórico acerca dos temas que o norteiam, com o objetivo de levantar as informações necessárias e dar base ao estudo. Desse modo, abordou-se o papel da joia na sociedade e um pouco de sua história, assim como a relação do homem com a natureza ao longo dos tempos e o seu papel como fonte de inspiração nos processos de design, através da biônica e da biomimética. Além disso, abordou-se também a história e morfologia do pau-brasil, objeto de inspiração para a coleção de joias resultante desta pesquisa. Ademais, serão utilizadas também as metodologias de Design, que guiarão o desenvolvimento do projeto em todas as suas etapas a fim de garantir um bom resultado.

A metodologia escolhida para nortear o trabalho foi a sistematizada por Diogo Testa (2012), com base nas metodologias de Bruno Munari (1998), Elizabeth Olver (2003), Bernd Löbach (2001) e Mike Baxter (2000), resultando em um plano de desenvolvimento projetual aplicado ao design de joias (Figura 33).

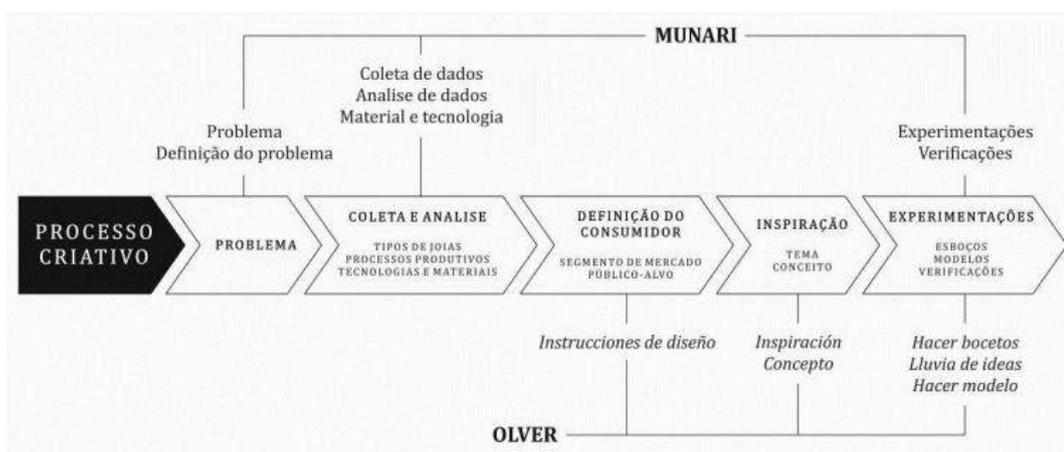
Figura 33 - Processo projetual de Diogo Testa (2012)



Fonte: Testa (2012, p.9)

Após a análise e combinação das metodologias acima citadas, o autor desenvolveu um plano projetual dividido em dois momentos: processo criativo e processo produtivo. Norteados por Olver (2003) e Munari (1998), a etapa de processo criativo é iniciada pela identificação e definição do problema, seguida pela coleta de dados referentes ao problema em questão e aos materiais e tecnologias a serem aplicados. Em seguida, é feita a definição do público-alvo da coleção, juntamente das etapas de inspiração e experimentação, em que será definido o tema da coleção, seus conceitos e será feita a geração de alternativas através de esboços e a criação e verificação de modelos (Figura 34).

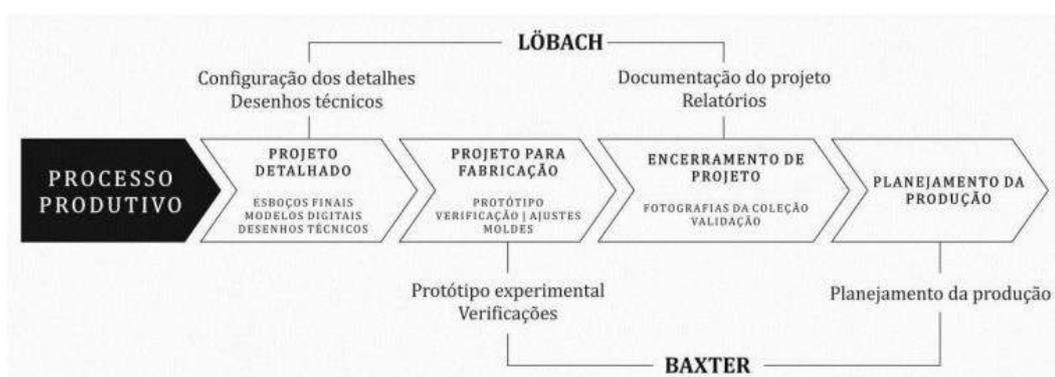
Figura 34 - Processo criativo de Diogo Testa (2012)



Fonte: Testa (2012, p.8)

A etapa de processo produtivo é fundamentada pelos ensinamentos de Löbach (2001) e Baxter (2000) e parte do detalhamento do projeto até o planejamento da produção. Dá-se andamento ao projeto com a apresentação das peças finais desenvolvidas, seguido pelos desenhos técnicos, produção de modelos finais, apresentação da coleção e planejamento da produção (Figura 35).

Figura 35- Processo produtivo de Diogo Testa (2012)



Fonte: Testa (2012, p.9)

Visando a integração da natureza no processo de design, as etapas de metodologia de projeto serão alinhadas com os conceitos biomiméticos de desenvolvimento de produtos. Dentre os campos de estudo e aplicações da biomimética (a natureza como modelo, como medida e como mentora) o que melhor conversa com o projeto em questão é o que se baseia no uso da “natureza como modelo” (BENYUS, 2016, p.8). O mesmo consiste no estudo dos modelos da natureza como inspiração para a solução de problemas do homem, aqui traduzidos nas formas, cores e materiais escolhidos durante os processos de configuração das joias, norteados também pelos princípios de utilização de resíduos como recursos, uso parcimonioso de materiais e preservação dos recursos naturais (BENYUS, 2016). Com isso, o processo metodológico que norteará o seguinte projeto partirá dos processos de design descritos por Testa (2012), alinhados aos conceitos biomiméticos de Benyus (2016).

4 COLEÇÃO PAU-BRASIL

4.1 Materiais

A escolha de materiais em qualquer projeto de design tem ligação direta com o impacto ambiental que aquele produto terá a curto, médio e longo prazo, o que torna esse um quesito de fundamental importância na busca por produtos mais sustentáveis. Além dos metais e gemas, são cada vez mais diversos os materiais empregados na joalheria, o que abre espaço para projetos que busquem alternativas para os problemas comuns à indústria tradicional do design de joias. Com isso, considerando a tecnologia disponível, dentre os diversos materiais que poderiam compor a coleção optou-se por trabalhar com o reaproveitamento de resíduos de madeira provenientes do esquema produtivo de madeiras, associando-os à liga de prata. Formosinho et al. (2000, p.12) define os resíduos como “substâncias, produtos, ou objetos, que ficaram incapazes de utilização para os fins para que foram produzidos, ou são restos de um processo de produção, transformação ou utilização e, em ambos os casos, pressupõem que o detentor se tenha de desfazer deles”.

Assim como grande parte das indústrias, a indústria madeireira além de desmatar gera uma quantidade significativa de resíduos em seus processos produtivos. Pesquisando em madeiras da cidade, descobriu-se que parte deles é aproveitada por artesãos ou pessoas que buscam a madeira para fins diversos, adquirindo-os com descontos ou na forma de doações. Entretanto, o interesse nesses materiais por parte de algumas pessoas é desproporcional ao seu volume produzido, o que acarreta em seu descarte e apesar de se tratar de um material biodegradável, o não aproveitamento dessa parcela da produção que é tida como “lixo” implica na necessidade da derrubada de mais árvores para a comercialização. Quanto maior a porcentagem de aproveitamento da madeira vinda de árvores já derrubadas, menor é a necessidade da derrubada de novas.

Desse modo, a escolha desse material contribui para um menor impacto ambiental e se motiva pela necessidade de incorporar ao Design de Joias matérias primas provenientes de processos menos nocivos ao meio ambiente. Já tendo sido extraído da natureza e modificado para outros fins (matéria-prima secundária), sua aplicação no projeto lhe confere utilidade transformando resíduos em recursos - um dos princípios da aplicação da biomimética no design de produtos -, dispensando a necessidade de novas etapas de extração e transformação, além de promover a redução de custos e energia.

Para a obtenção do material foram listados 12 estabelecimentos entre madeiras e marcenarias da cidade, das quais contactou-se com sucesso 6 delas. Após uma breve conversa

por telefone na qual foi explicado o motivo do contato e questionado a existência e disponibilidade do material, 2 delas sinalizaram respostas positivas (muitas empresas não trabalham com o corte da madeira, apenas comercialização de peças prontas em tamanhos pré-definidos, logo não se enquadram no objetivo da pesquisa).

Feito o levantamento, visitou-se os estabelecimentos para a análise e coleta do material. Os pedaços de madeira foram escolhidos de pilhas mistas de diferentes espécies, utilizando os critérios de cor, peso, textura, estado de conservação e tamanho para que fossem testados, analisados e posteriormente selecionados e aplicados no projeto. Dentre os pedaços escolhidos foram identificados juntamente dos funcionários das lojas 5 espécies diferentes de madeira: tatajuba, sucupira, guajará, estopeiro e cumaru (Figura 36).

Figura 36 - Madeiras coletadas



Fonte: O autor

Feita a coleta do material, retirou-se uma amostra de cada espécie para observar suas características de cor, desenho das fibras, dureza e peso. Os pedaços foram cortados, lixados e posteriormente receberam uma camada fina de óleo mineral como acabamento para realçar as cores e hidratar a madeira (Figura 37). Após um levantamento dos produtos disponíveis no mercado e comumente utilizados no acabamento e conservação de artefatos em madeira (vernizes, ceras, óleos e seladores) optou-se por adotar o óleo mineral como finalizador para as peças devido suas características melhor se adequarem ao design de joias.

Figura 37 - Madeiras *in natura* (A) e com óleo mineral (B)



Fonte: O autor

Passível de diferentes usos, o óleo mineral está presente em diversos setores da indústria, dentre eles o de cosméticos, farmacêutico, agrícola e madeireiro. Vendido em farmácias, o óleo mineral é indicado para o auxílio no tratamento de problemas intestinais e queimaduras de sol, sendo usado também como hidratante para a pele e demaquilante (UNCOMO, 2019). Além disso, é comumente utilizado também no tratamento de utensílios em madeira de uso culinário como tábuas e cabos de faca, hidratando a madeira, mantendo-a impermeável e diminuindo a transferência de sabor da madeira para os alimentos (GAZETA DO POVO, 2019). Desse modo, podendo ser ingerido e estar em contato com a pele, o óleo mineral se mostrou ideal para a aplicação no projeto por potencializar o desempenho e beleza dos produtos, prolongando sua vida útil sem causar danos aos usuários - critério de grande importância uma vez que a sua aplicação em joias implica no seu contato direto com a pele durante longos períodos de tempo.

Após as etapas descritas acima, as amostras foram analisadas e optou-se por utilizar a madeira do tipo “Cumaru” devido sua cor, textura e desenho das fibras mais se alinharem com o idealizado para o projeto. Muito utilizada na construção civil, a “*Dipteryx odorata*”, popularmente conhecida como “Cumaru”, é uma árvore da família das Leguminosas com ocorrência nas américas do Sul e Central que se caracteriza por produzir uma madeira pesada, de alta densidade e com alta resistência a ação de fungos e cupins (Figura 38) (IPT, [21--]).

Figura 38 - Árvore Cumaru (A); Tronco de Cumaru (B); Face Tangencial (C); Face Radial (D); Fotomacrografia (10x) (E)



Fonte: Embrapa (2012); LPF [21--]; IPT [21--]

Associada a madeira de Cumaru, optou-se por utilizar a prata banhada como base para as partes metálicas que irão a compor as peças, como correntes e pinos de brinco. Apesar de serem materiais proveniente de processos nocivos de obtenção de matéria-prima, o uso de metais nobres na joalheria ainda se mostra um ponto de grande influência no processo de decisão de compra dos consumidores. Entretanto, a sua combinação com um material alternativo (madeira) diminui significativamente a quantidade de metal a ser utilizada, minimizando os impactos da sua produção.

Dentre os metais nobres, as joias em prata se destacam quanto a facilidade de acesso e preço, sendo bastante aceitas pelo público. De acordo com a Feninjer (2020), a procura por joias de prata em 2019 seguiu crescendo pelo 11º ano consecutivo, como aponta um estudo desenvolvido pelo Serviço de Promoção de Prata (SPS), do Instituto Silver. O metal apresenta grande aceitação entre os jovens, com um público com idades entre 20 e 40 anos, sendo o seu preço - inferior ao do ouro - um grande atrativo. Contudo, a escolha dos materiais que irão compor a coleção se deu também através das tecnologias disponíveis para sua produção, de modo que devido à dificuldade de acesso às técnicas de ourivesaria e a fim de otimizar os processos, as partes metálicas que farão parte do projeto serão compradas.

4.2 Definição do público alvo

Uma das primeiras etapas quando se dá início ao desenvolvimento de qualquer projeto de design é identificar e definir o público ao qual se destina e entender suas necessidades e desejos. A busca pela satisfação desses requisitos é de grande importância para o bom

desempenho de um produto e influencia diretamente nos processos de decisão de compra. O processo de escolha e concretização ou não da compra de um produto é baseado em diversos estímulos direcionados ao consumidor e na sua resposta a eles, como aponta o esquema abaixo (Figura 39):

Figura 39 - Estímulo e resposta do consumidor



Fonte: SEBRAE (2015, p.1)

Segundo Sebrae (2014), segmentar o mercado consiste em dividi-lo em grupos de compradores em potencial com necessidades, desejos e comportamentos de compra semelhantes. Desse modo, a fim de identificar o segmento de mercado no qual a coleção a ser desenvolvida melhor se encaixa foram analisados dois relatórios produzidos pelo setor de inteligência setorial do SEBRAE, sendo um deles sobre o perfil do consumidor de joias no Brasil, de outubro de 2015, e outro sobre o consumo consciente no segmento de joias e bijuterias, de julho de 2017. Fruto de uma pesquisa de *coolhunting*¹⁹ feita pelo Instituto Brasileiro de Gemas e Metais (IBGM) em parceria com a Ayr Consulting - empresa de consultoria em tendências e inovação - o primeiro relatório segmenta o consumidor de joias contemporâneas em 6 perfis diferentes, apontando seus valores e anseios (Figura 40):

¹⁹ Observação de consumidores em seus momentos de vivência (SEBRAE, 2015).

Figura 40 - Perfis do consumidor de joias



Fonte: SEBRAE (2015, p.5)

Dentre os perfis expostos, o que mais se alinha ao proposto pela coleção é o denominado “*Lifelike*”, por se mostrar sensível a sustentabilidade e priorizar produtos ligados a conservação ambiental e/ou resultantes de processos sustentáveis. Segundo o relatório que aborda o consumo consciente no setor de joias e bijuterias, o “consumidor sustentável” está revendo seus hábitos de compra e busca alternativas de baixo impacto ambiental e alto valor social, valorizando marcas e projetos que se preocupem com a sustentabilidade, mas sem perder o lado estético e atrativo das joias, estando disposto a pagar mais por produtos que considere sustentáveis, características comuns ao consumidor *Millennial* (SEBRAE, 2017).

Nascidos entre 1980 e 1995 (26 - 41 anos), os chamados *Millennials* fazem parte da geração Y, a primeira geração de “nativos digitais”. Essa denominação foi dada por ser fruto de uma época com forte presença da internet, fazendo com que se desenvolvessem em um modelo de civilização conectada e globalizada (REEV, 2016). Com isso, o acesso à informação trazido pela internet, juntamente de outros fatores, torna o jovem *Milenial* um consumidor mais consciente quanto ao seu papel social, ambiental e com grande potencial de compra. De acordo com a edição de nº 2709 da revista VEJA (2020), a geração Y agrupa atualmente a maior fatia populacional no Brasil (34%) e foi responsável por movimentar 46% do PIB brasileiro em 2020, com previsões de que esse número suba para 51% no ano de 2021 e atinja a marca de 70% em 2030. Juntos somam 1,8 bilhão de pessoas – quase um terço da população mundial – e se encontram no topo da pirâmide econômica do planeta, podendo representar 4 trilhões de dólares

em poder de compra em menos de uma década, segundo previsão do Banco Mundial. No Brasil, são maioria da força de trabalho e em cerca de 10 anos preencherão 70% dos postos disponíveis.

Assim como as gerações anteriores, a geração Y possui características próprias de consumo que devem ser observadas. De acordo com a Feninjer, a forma de consumo da geração *Millennial* tem se mostrado diferente das antecessoras e do padrão do mercado de massa, estando diretamente ligada a sustentabilidade e preservação do meio ambiente. É cada vez maior a busca por produtos éticos, com baixo impacto ambiental e com cadeias de suprimentos transparentes, reflexos de uma geração com uma maior consciência ambiental e do seu papel como consumidor. Além disso, uma pesquisa realizada pela *Worth Global Style Network – WGSN*, líder mundial na pesquisa de tendências de moda e consumo, apontou a sustentabilidade como o pilar de maior importância dentre os principais temas de interesse dos consumidores globais. A pesquisa analisou o comportamento, demandas e desejos da população, na qual a maioria dos participantes avaliou a multiplicação de atitudes positivas, redução, reutilização e recuperação de materiais e de energia atitudes essenciais para o futuro do Brasil (FENINJER, 2018, 2019).

Com isso, o público-alvo da coleção se mostrou composto por adultos entre 26 e 41 anos, sem sexo definido, que se interessam pela história, conceito e design por trás da joia mais do que pelo valor monetário dos materiais utilizados, buscando produtos alinhados aos conceitos de sustentabilidade. Apesar da definição do público alvo a ser atingido, a consciência por parte do consumidor sobre o seu papel e o impacto das suas escolhas na preservação do meio ambiente é um movimento crescente em todo o mundo, independente de sexo e idade, fazendo com que a coleção possa ser usada por qualquer pessoa que se identifique com o que ela propõe.

4.3 Inspiração, tema e conceito

A inspiração que rege o desenvolvimento de uma coleção de joias pode partir de diversos caminhos, com infinitas possibilidades. Como descrito anteriormente, há séculos a natureza é fonte de inspiração para projetos de diversas áreas, podendo ser observada na joalheria em diferentes períodos que marcaram sua história e segue sendo tema de produções atuais. Desse modo, guiado pela biomimética, o elemento escolhido como fonte de inspiração e tema da coleção foi a árvore pau-brasil, devido seu papel na história do país, grande potencial projetual e da necessidade de se proporcionar maior visibilidade à espécie em prol da sua preservação.

Seguindo “A natureza como modelo” apontado por Benyus (2016), que consiste no estudo dos modelos da natureza e a inspiração neles para gerar soluções, o pau-brasil foi estudado e terá os elementos que o compõe (folhas, frutos, flores, sementes e tronco) como norte para a obtenção de formas e cores que serão exploradas na etapa de experimentações e geração de alternativas (Figura 41).

Figura 41 - Pau-brasil e seus elementos



Fonte: Univiçosa, 2013; Projeto Verde, 2015; Pinterest, [21--]; Projeto Verde, 2015; Floresta Brasil, 2016.

Por apresentar o interior do seu tronco avermelhado por conta da resina brasileína, optou-se por utilizar da cor vermelha associada a cor natural da madeira como um elemento “surpresa” na coleção (Figura 42), criando peças com faces em cores diferentes, em um sistema do tipo “dupla face” que faz alusão ao tronco do pau-brasil e proporciona o desenvolvimento de joias versáteis que possam ser utilizadas de mais de uma forma pelo usuário, alinhando-se assim aos princípios de uso parcimonioso (ponderado) de materiais e preservação dos recursos naturais apontados por Benyus (2016).

Figura 42 - O vermelho como "elemento surpresa" na moda



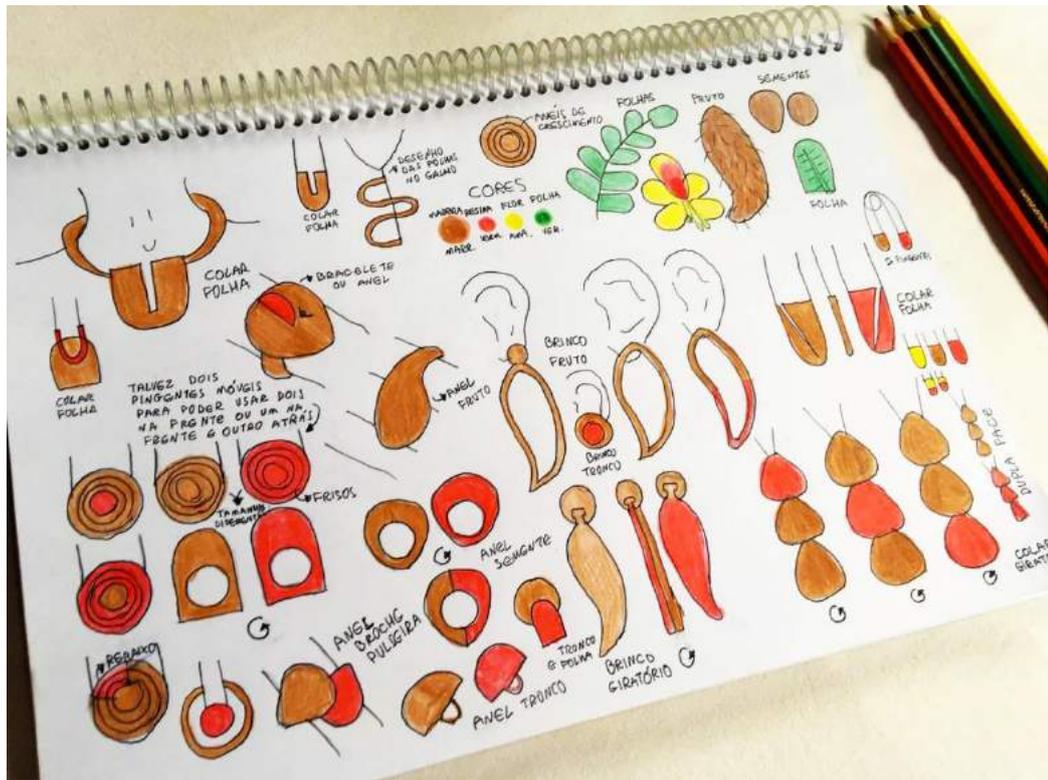
Fonte: Compilação do autor²⁰

4.4 Experimentações, desenhos e mockups

Após a definição do público alvo, tema e conceito, iniciou-se a etapa de experimentações, na qual foram geradas alternativas de desenhos para as peças. O processo partiu da observação dos elementos de inspiração e da geração de desenhos a partir das suas formas e cores de modo livre por meio de esboços feitos a mão (Figura 43). Em seguida, após a primeira etapa de geração de alternativas, foi feita uma primeira filtragem dos possíveis desenhos seguindo os critérios de desempenho visual, estético e viabilidade de produção na qual escolheu-se trabalhar com as formas referentes ao fruto, às sementes e ao tronco da árvore, extraídas a partir das imagens abaixo (Figura 44).

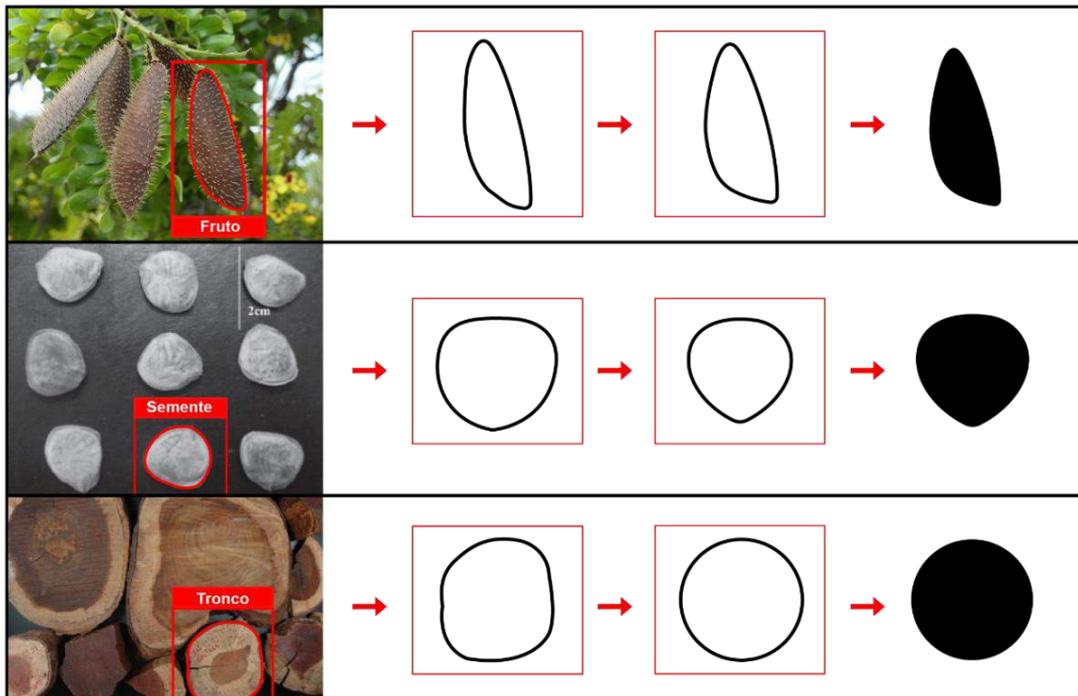
²⁰ UNA, 2012; Glassfiction, 2011; Pinterest [21--]; Yournextshoes, 2017; Amazon, [21--], 2018.

Figura 43 - Desenhos feitos a mão



Fonte: O autor

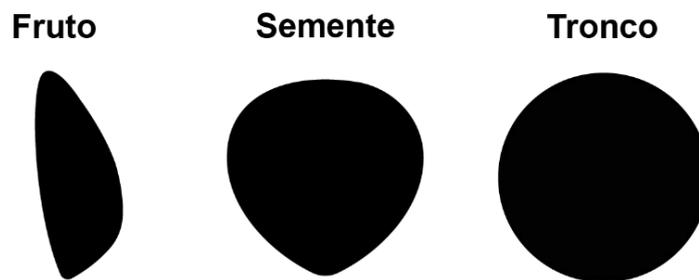
Figura 44 - Processo de extração de formas



Fonte: Adaptado de Projeto Verde, 2015; Ferreira e Barreto (2015, p.508); Florestal Brasil, 2016.

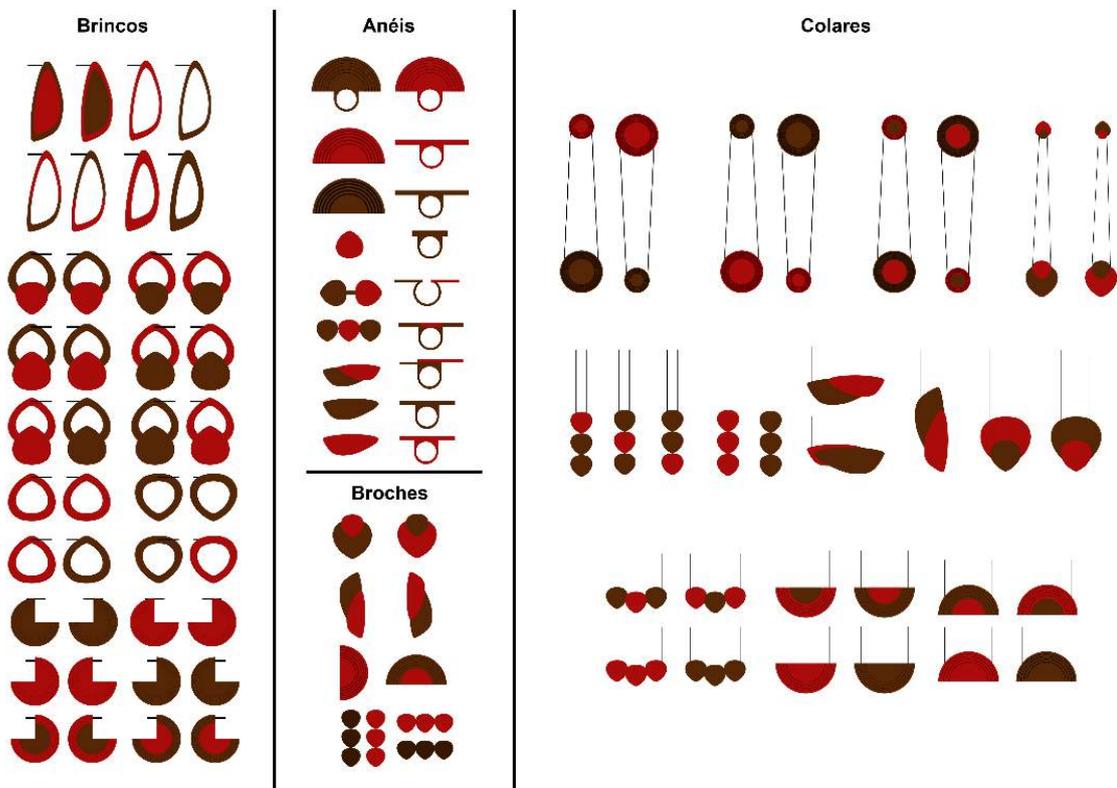
Após a obtenção das formas (Figura 45), novas alternativas foram geradas em um programa de desenho digital com o objetivo de facilitar a sua manipulação e combinação em novas propostas (Figura 46). Foram criados também mockups digitais através da manipulação de imagens no Photoshop, posicionando os desenhos dos produtos junto ao corpo humano a fim de avaliar sua performance visual e analisar suas proporções e assim contribuir para a escolha das alternativas que irão compor a coleção (Figura 47).

Figura 45 - Formas obtidas



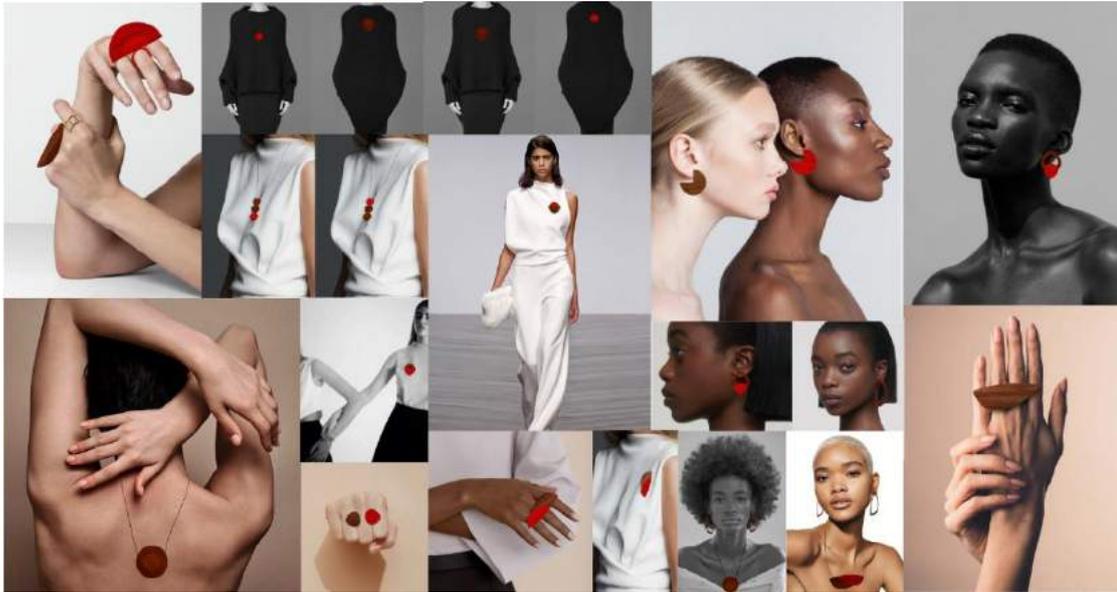
Fonte: O autor

Figura 46 - Desenhos digitais



Fonte: O autor

Figura 47 - Mockups digitais das primeiras experimentações



Fonte: Compilação do autor²¹

Após a seleção dos desenhos a serem trabalhos, foram criados novos mockups digitais e modelados também mockups físicos em porcelana fria (biscuit) que ajudaram na observação de questões formais e dimensionais e no estudo da volumetria das peças, o que auxiliou na definição de suas medidas, posicionamento das cores e união entre as partes. Apesar da metodologia sistematizada por Testa (2012) tratar da elaboração de modelos nessa fase do trabalho, optou-se pela construção de mockups físicos e digitais por melhor se adequarem a esta etapa do projeto, uma vez que tem como principal finalidade dar volume e forma aos objetos e observar suas proporções em relação ao corpo humano e seus aspectos ergonômicos, podem ser feitos de materiais diferentes do produto final. Ao todo foram escolhidas 11 peças para compor a coleção, entre elas: 3 anéis, 3 brincos, 4 colares e 1 broche.

4.4.1 Anéis

Foram criados 3 modelos de anel, partindo das formas extraídas e feitos inteiramente de madeira. O primeiro, inspirado no tronco da árvore, é formado por uma chapa de madeira no formato de um semicírculo com faces de cores diferentes: uma seguindo o tom natural da madeira e outra com uma pintura em vermelho de forma que dependendo da posição da mão a diferença de cores não seja perceptível, sendo percebida somente através do movimento. O anel pode ser usado de duas formas diferentes, posicionando a face vermelha de acordo com o efeito

²¹ Adaptado de AnOther, 2015; Yesundress, 2020; Clear life, [21--]; Waufer, [21--]; Max Mara, [21--]; The idea of simplicity, 2014; Jessica McCormack [21--]; Hermès, [21--]; Correio 24 horas, 2016; Julia Noni Photography, [21--]; Studio L'Etiquette, [21--]; Refinery29, 2018; Tumblr, 2018; Pinterest, [21--].

desejado. Foram adicionados vincos na forma de arcos que seguem o formato da peça e fazem alusão aos anéis de crescimento do tronco da árvore (Figura 48 e Figura 49).

Figura 48 – Desenho Anel Tronco



Fonte: Adaptado de Pinterest, [21--] e Universal Nail Supplies, [21--] (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 49 - Mockup físico Anel Tronco



Fonte: O autor

O segundo modelo de anel partiu da forma do fruto como referência e se estrutura através da sua duplicação e sobreposição, de forma espelhada, sendo uma delas em vermelho. Indicado para ser usado nos dedos anelar e médio, alonga-se horizontalmente cobrindo parcialmente os dedos ao lado, dando a ilusão de ser um anel triplo ou duplo (usado em mais de um dedo ao mesmo tempo) (Figura 50 e Figura 51).

Figura 50 - Desenho Anel Fruto



Fonte: Adaptado de Hermès, [21--] e Jessica McCormack [21--] (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

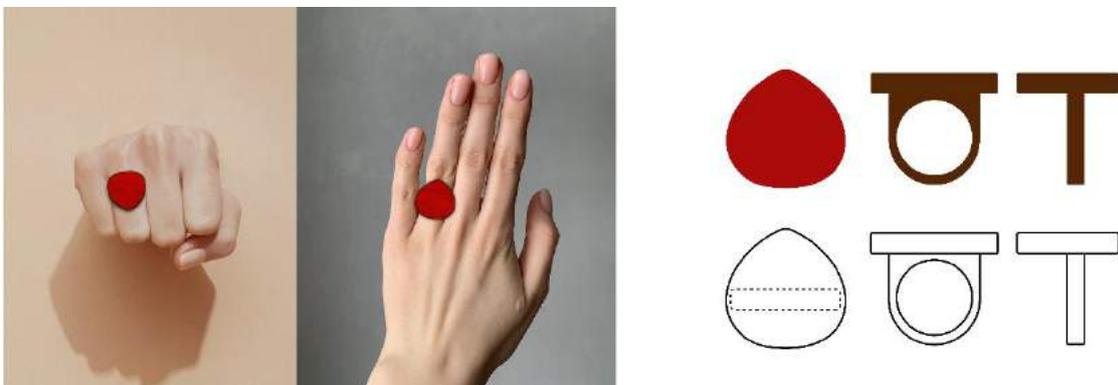
Figura 51 - Mockup físico Anel Fruto



Fonte: O autor

Originário do formato da semente, o terceiro anel é constituído por uma lâmina de madeira fixada ao aro do anel. Possui o vermelho apenas na face superior da lâmina, mantendo as laterais e o aro do anel em na madeira natural (Figura 52 e Figura 53).

Figura 52 - Desenho Anel Semente



Fonte: Adaptado de AnOther, 2015 e Pinterest [21--] (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 53 - Mockup físico Anel Semente

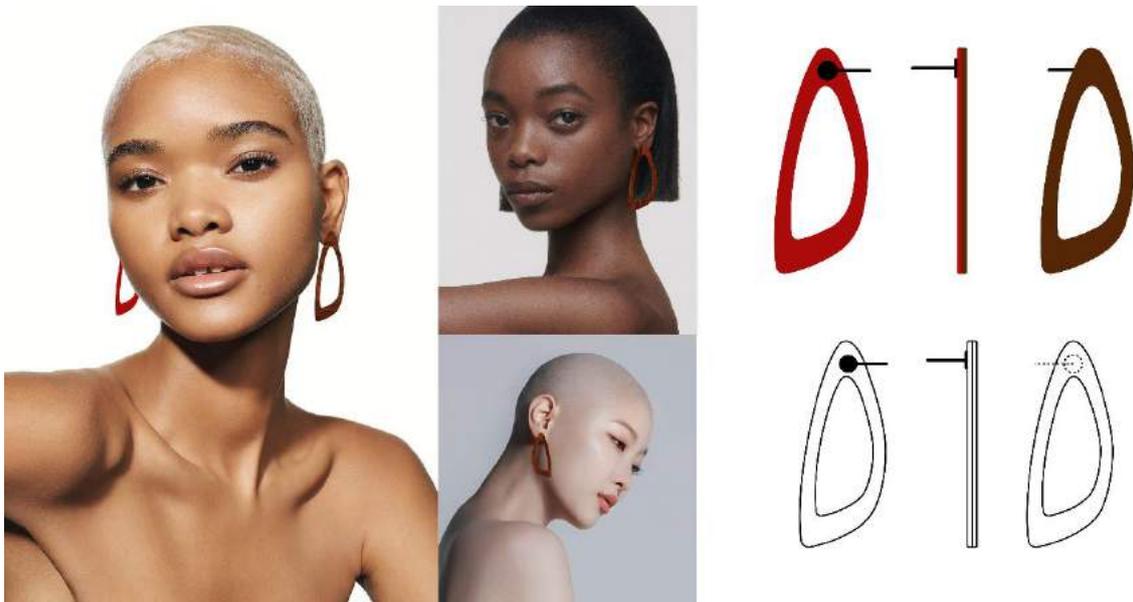


Fonte: O autor

4.4.2 Brincos

Unindo a madeira e a prata, foram desenvolvidos 3 modelos de brincos e optou-se por utilizar a prata nos pinos e tarraxas (tipo Bala) de todos a fim de facilitar sua higienização e diminuir a possibilidade de alergias por parte de alguns usuários. Inspirado no fruto, o primeiro brinco é formado por uma lâmina de madeira vazada e apresenta seu interior (a parte voltada ao corpo) em vermelho, fazendo com que a cor só seja percebida dependendo da posição e do movimento do usuário (Figura 54 e Figura 55).

Figura 54 - Desenho Brinco Fruto



Fonte: Adaptado de Studio L'Etiquette, [21--], Refinery29, 2018 e Behance, 2019 (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 55 - Mockup físico Brinco Fruto



Fonte: O autor

Para o segundo brinco, partiu-se de uma composição feita através da forma da semente, duplicando e espelhando-a, aferindo um recorte na de maior tamanho e atribuindo cor a outra (Figura 56 e Figura 57). O último brinco, assim como o anel anteriormente citado, inspira-se na forma do tronco e possui formato circular com um recorte de 90° partindo do seu centro responsável pelo encaixe e acomodação do brinco na orelha. Possui faces de cores diferentes e sua estrutura possibilita que qualquer um dos brincos do par possa ser usado em ambas as orelhas, permitindo ao usuário utilizá-los em até 4 composições diferentes, de acordo com a posição escolhida para cada uma das faces e suas respectivas cores (Figura 58 e Figura 59).

Figura 56 - Desenho Brinco Semente



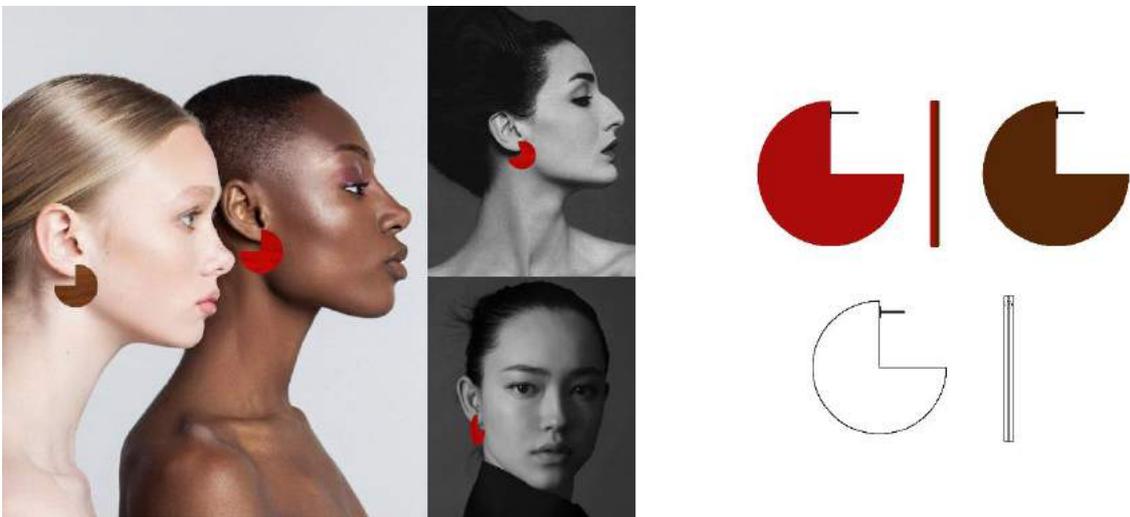
Fonte: Adaptado de Julia Noni Photography, [21--], Indique Hair, [21--] e Tumblr, 2018 (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 57 - Mockup físico Brinco Semente



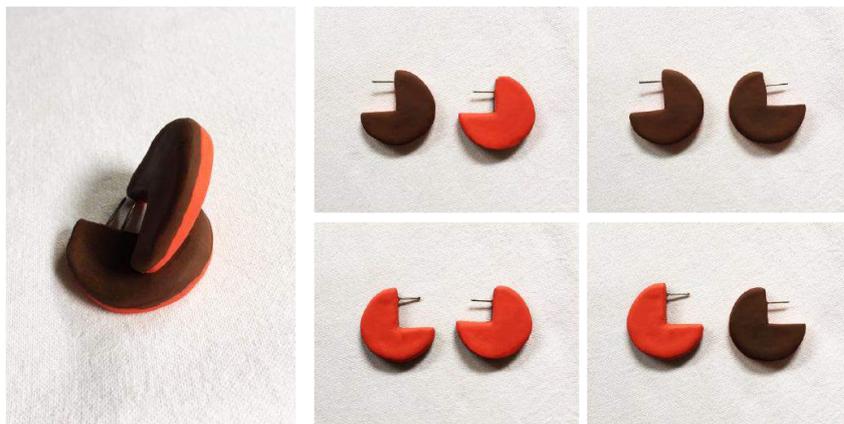
Fonte: O autor

Figura 58 - Desenho Brinco Tronco



Fonte: Adaptado de Clear life, [21--], Pinterest [21--] e The shape of season, [21--], (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 59 - Mockup físico Brinco Tronco



Fonte: O autor

4.4.3 Colares

Os colares são compostos por pingentes em madeira e correntes do tipo Rabo de Rato em prata banhada em ródio negro com fechos do tipo Lagosta e terminais do tipo Copinho, possuindo 70 cm de comprimento e 1mm de espessura. Optou-se por essa configuração para as correntes pois acredita-se que o banho em ródio negro - que confere um tom escuro à prata - melhor compõe com a paleta de cores da coleção e o modelo de corrente Rabo de Rato melhor se adequa ao desenho das peças. Muito utilizado na joalheria, o modelo Rabo de Rato se difere dos demais por não ser composto pela união de elos, passando a sensação de um cordão único (Figura 60).

Figura 60 - Corrente Rabo de Rato



Fonte: Shoptime, [21--]; Lommani semijoias, [21--]; Yuriko, [21--].

Os dois primeiros pingentes partem da forma da semente para sua estrutura. O primeiro é composto pela repetição e união de 3 sementes de forma verticalizada e com faces em cores diferentes (Figura 61 e Figura 62). O segundo trabalha a sobreposição das formas com tamanhos e cores diferentes na mesma face (Figura 63 e Figura 64). Ambos apresentam faces distintas, podendo ser utilizados de 2 formas diferentes.

Figura 61 - Desenho Colar 3 Sementes



Fonte: Adaptado de Waufen, [21--] e Max Mara, [21--] (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 62 - Mockup físico Colar 3 Sementes



Fonte: O autor

Figura 63 - Desenho Colar Semente



Fonte: Adaptado de Max Mara, [21--] e Vogue, 2019 (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 64 - Mockup físico Colar Semente



Fonte: O autor

O terceiro pingente parte da forma circular extraída do tronco e se estrutura através da sobreposição de dois semicírculos em tamanhos e cores diferentes em ambos os lados, podendo ser usado de duas formas. A diferença de cores entre o semicírculo menor e o maior faz alusão às diferentes colorações do cerne e do alburno do tronco da espécie, juntamente dos vincos que remetem aos anéis de crescimento da árvore (Figura 65 e Figura 66).

Figura 65 - Desenho Colar Tronco



Fonte: Adaptado de Shel'tter webstore, [21--] e Max Mara, [21--] (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 66 - Mockup físico Colar Tronco



Fonte: O autor

O último colar que compõe a coleção tem seu pingente inspirado na forma do fruto e se estrutura da mesma forma do anel que partilha da mesma inspiração. Composto por duas lâminas espelhadas e em cores diferentes, pode ser usado de 2 modos (Figura 67 e Figura 68).

Figura 67 - Desenho Colar Fruto



Fonte: Adaptado de Vogue, 2017 e Max Mara, [21--] (esquerda); elaborado pelo autor (direita)

Figura 68 - Mockup físico Colar Fruto

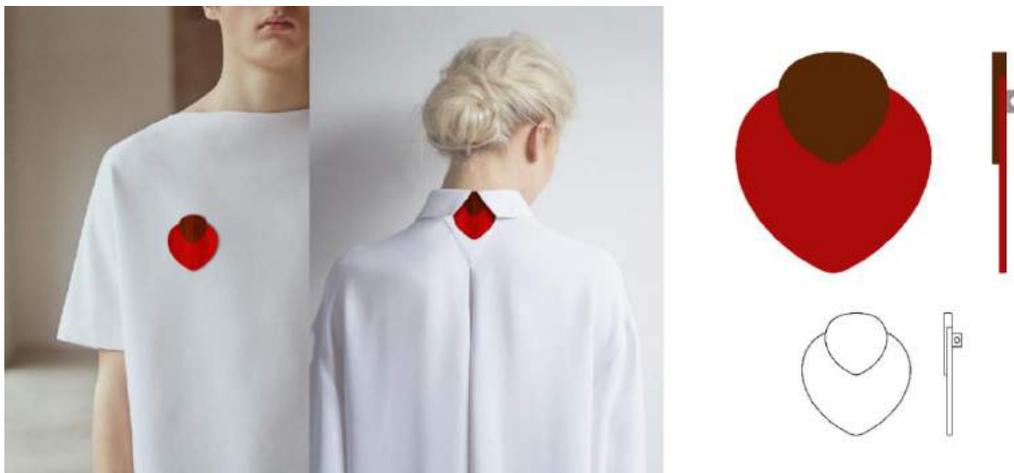


Fonte: O autor

4.4.4 Broche

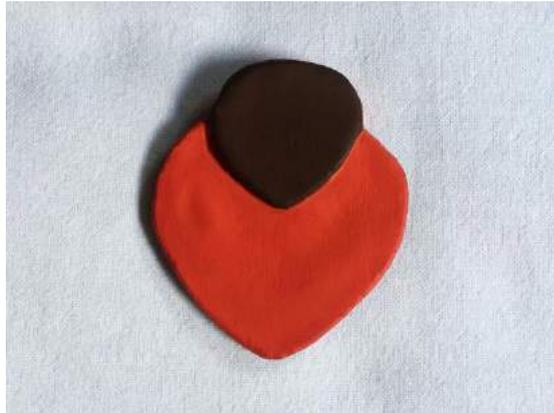
A coleção conta também com um broche que parte da forma da semente e se configura da mesma forma que o colar – através da sobreposição das formas com tamanhos e cores diferentes na mesma face (Figura 69 e Figura 70). Para seu uso, a peça em madeira será fixada em uma base de broche do tipo alfinete, feita em prata.

Figura 69 - Desenho Broche semente



Fonte: Cos, [21--] e Inattendu, 2012 (esquerda); elaborado pelo autor (direita).

Figura 70 - Mockup físico Broche Semente

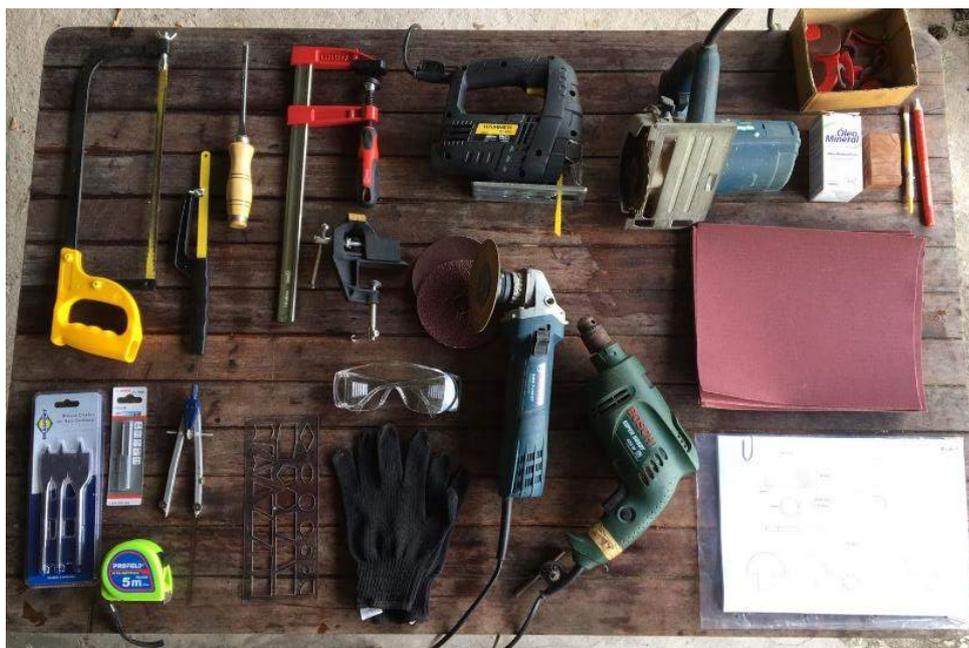


Fonte: O autor

4.5 Protótipos

Após a escolha das alternativas e desenvolvimento dos desenhos técnicos construtivos (Apêndice A) partiu-se para a produção dos protótipos. Para guiar esse processo, os desenhos das peças foram impressos na escala 1/1 (tamanho real) e transferidos para a madeira para que essa fosse trabalhada na fabricação dos produtos. Para essa etapa, foram utilizadas ferramentas manuais e automáticas, dentre elas: serra tico-tico, serra circular, lixadeira angular, furadeira, diferentes tipos de broca, presilhas, torno de bancada, serras e lixas manuais, formão (ferramenta utilizada para entalhar madeira), lápis, papel, gabaritos, régua, paquímetro e EPI'S (Figura 71).

Figura 71 - Ferramentas utilizadas na confecção dos protótipos



Fonte: O autor

A produção dos protótipos se deu em 6 etapas:

1. Corte e preparo da madeira;
2. Transferência dos desenhos e marcação de espessuras e furos;
3. Corte e lixidão automatizados da madeira;
4. Lixação manual;
5. Pintura e acabamento das peças;
6. União das partes metálicas e finalização.

Inicialmente, utilizou-se as serras e a lixadeira para extrair da peça de madeira pedaços retangulares de diferentes tamanhos e espessuras, que foram cortados e lixados para que ficassem o mais uniforme possível e servissem de base para a transferência dos desenhos e moldagem das peças (Figura 72)

Figura 72 - Corte e preparo dos pedaços de madeira



Fonte: O autor

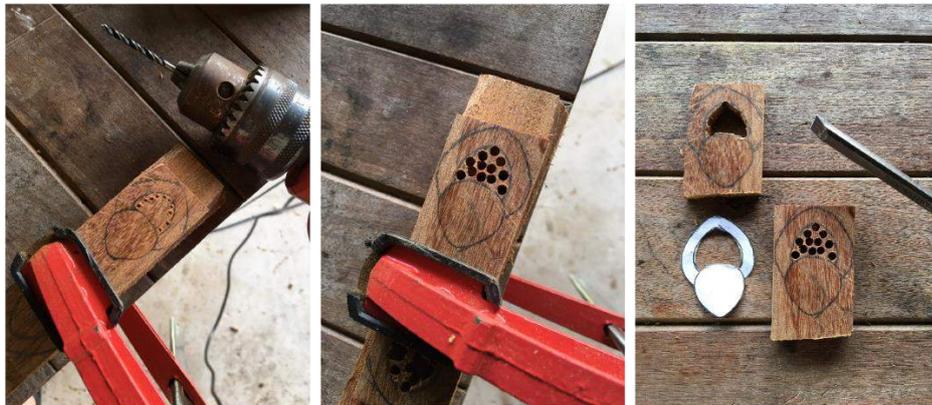
Em seguida, os desenhos foram transferidos para a madeira e trabalhados de acordo com suas especificidades técnicas (Figura 73). Para os brincos que possuem espaços vazados no seu interior (Brinco Fruto e Brinco Semente), utilizou-se a furadeira para facilitar a remoção do volume de madeira indesejado, juntamente do auxílio de um formão e das lixas em folha (Figura 74).

Figura 73 - Transferência dos desenhos para a madeira



Fonte: O autor

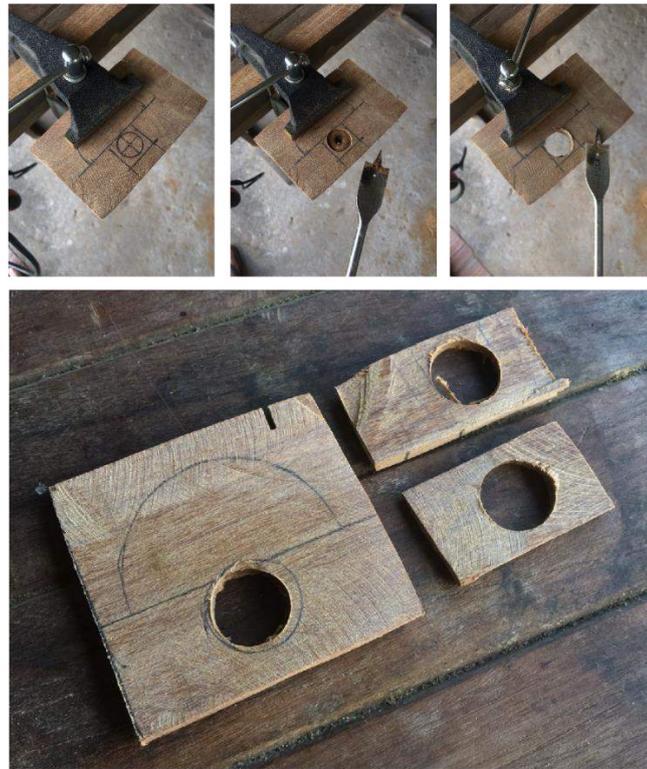
Figura 74 - Processo de criação das partes vazadas dos brincos



Fonte: O autor

Para a criação dos aros dos anéis utilizou-se uma broca chata junto a furadeira, que perfurou a madeira criando um círculo com diâmetro interno de 20 mm, medida que mais se aproxima da numeração 23 (20,05 mm) para anéis de acordo com Santos (2017) (Figura 75).

Figura 75 - Processo de obtenção dos aros dos anéis



Fonte: O autor

Preparados os desenhos, aros dos anéis e interiores dos brincos, iniciou-se a etapa de modelagem das peças, na qual contou-se com o auxílio da lixadeira angular para a obtenção de formas curvas e manejo de espessuras. Com uma lixa para madeira de granulação baixa (mais grossa), utilizou-se das diferentes velocidades de rotação da lixa para desbastar a madeira e obter o contorno das peças e também para realizar a diferenciação de espessuras que algumas peças possuem. Esse processo foi realizado de duas maneiras: com a peça fixa junto ao torno de bancada e a lixa se movimentando (para processos menos detalhados) e também com a lixa parada e a peça se movimentando (para processos mais detalhados de acabamento e redução de espessuras) (Figura 76).

Figura 76 - Utilização da lixadeira para esculpir a madeira



Fonte: O autor

Após a obtenção das peças através do uso da lixa angular partiu-se para o processo de lixagem manual com lixas em folha de diferentes espessuras a fim de dar acabamento e finalizar a forma das peças, removendo as marcas da lixadeira e conferindo polimento (Figura 77, Figura 78 e Figura 79). Para a obtenção dos furos que receberão as correntes nos pingentes dos colares foi utilizada a furadeira com uma broca de 1,5 mm de diâmetro (Figura 80). Devido a restrição de ferramentas disponíveis não foi possível adicionar os vincos referentes aos anéis de crescimento que fazem parte das peças inspiradas no tronco da espécie.

Figura 77 - Exemplos de peças antes (esq.) e após serem lixadas (dir.)



Fonte: O autor

Figura 78 - Processo de obtenção do Brinco Semente



Fonte: O autor

Figura 79 - Peças lixadas



Fonte: O autor

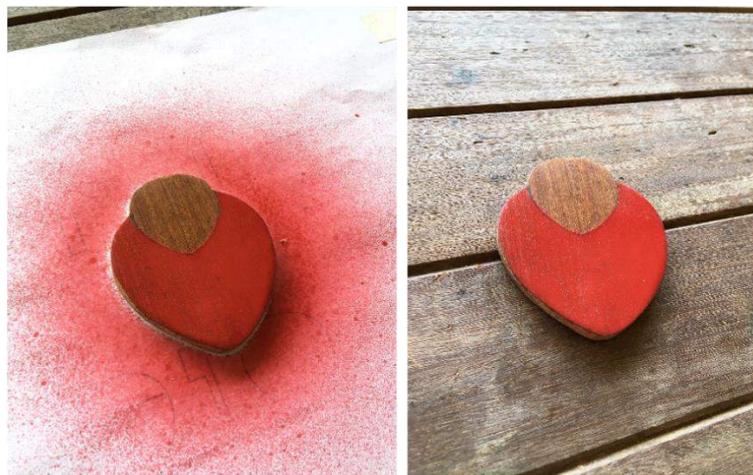
Figura 80 - Furos dos pingentes



Fonte: O autor

Em seguida, fez-se um teste de pintura em uma peça defeituosa descartada durante o processo de produção para testar a tinta escolhida e observar como ela se comportaria sobre a madeira utilizada: tempo de secagem, nível de acabamento e cobertura, textura, vivacidade da cor etc. (Figura 81). Para a obtenção da cor vermelha, optou-se pela utilização da tinta para madeira em spray devido sua facilidade de aplicação e por proporcionar uma cobertura mais uniforme e de maior qualidade. Após feito o teste, as partes das peças que não receberiam pintura foram isoladas com fita e a aplicação da pintura realizada (Figura 82 e Figura 83). Após a secagem, as peças que possuem partes em vermelho dos dois lados tiveram as fitas removidas e recolocadas nos novos lugares a serem protegidos e uma nova etapa de pintura foi realizada.

Figura 81 - Teste de pintura



Fonte: O autor

Figura 82 - Isolamento das peças com fita



Fonte: O autor

Figura 83 - Processo de pintura das peças

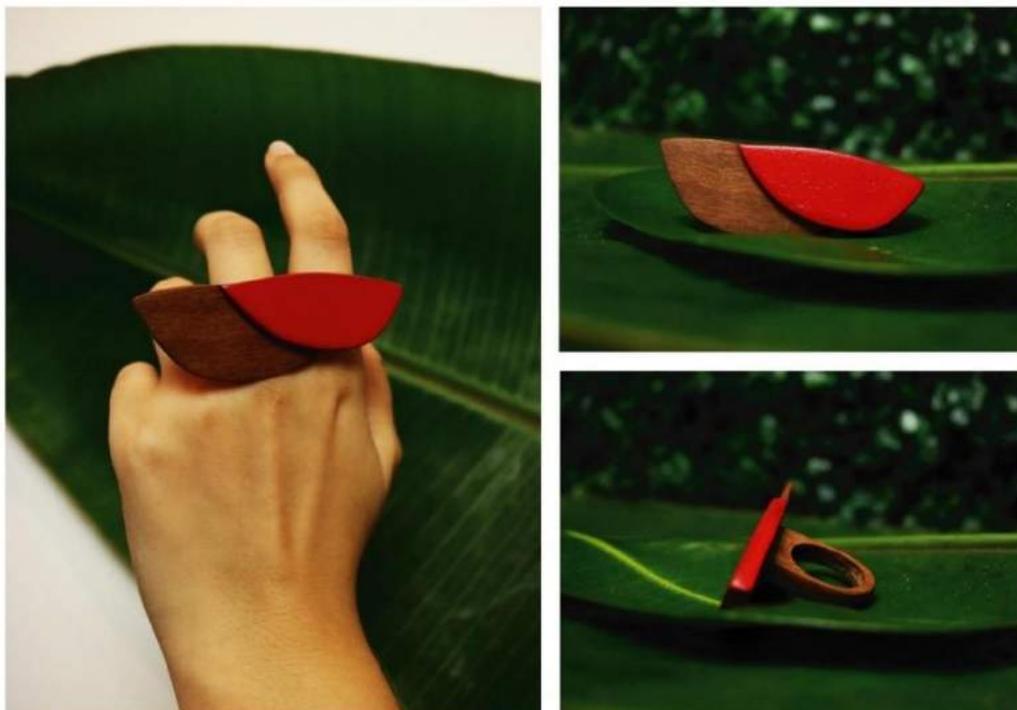


Fonte: O autor

Após a secagem por completo da tinta, as fitas foram removidas, os anéis constituídos por peças separadas foram montados e unidos com cola para madeira e o óleo mineral aplicado com o auxílio de um tecido de algodão nas partes em que a madeira ficou aparente. Por último, as partes metálicas foram unidas as peças em madeira através de uma cola específica para joias e bijuterias e os produtos finalizados.

4.6 Resultados

Figura 84 - Anel Fruto



Fonte: O autor

Figura 85 - Anel Semente



Fonte: O autor

Figura 86 - Anel Tronco



Fonte: O autor

Figura 87 - Faces do Anel Tronco



Fonte: O autor

Figura 88 - Anel Tronco em uso



Fonte: O autor

Figura 89 - Brinco Fruto



Fonte: O autor

Figura 90 - Brinco Semente



Fonte: O autor

Figura 91 - Brinco Semente em uso



Fonte: O autor

Figura 92 - Brinco Tronco



Fonte: O autor

Figura 93 - Brinco Tronco em uso



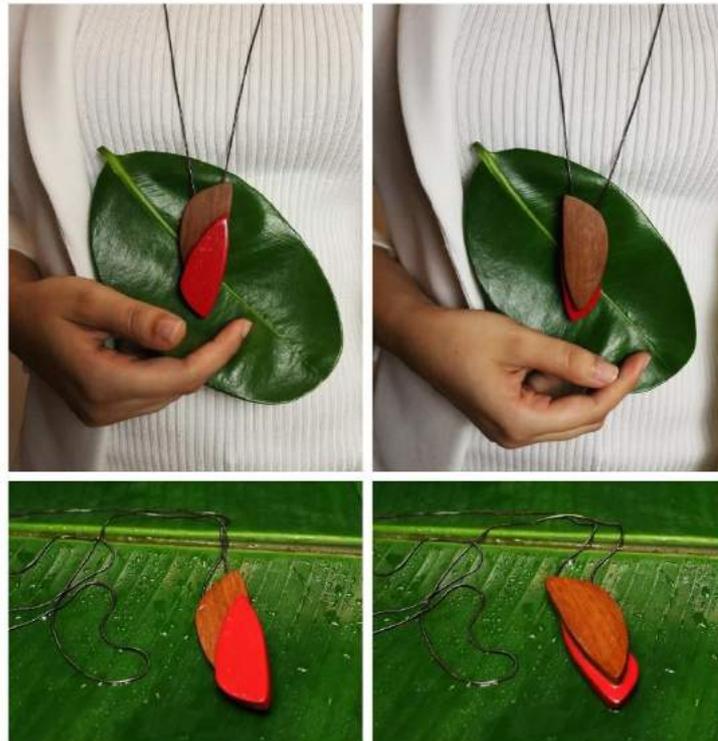
Fonte: O autor

Figura 94 - Colar 3 sementes



Fonte: O autor

Figura 95 - Colar Fruto



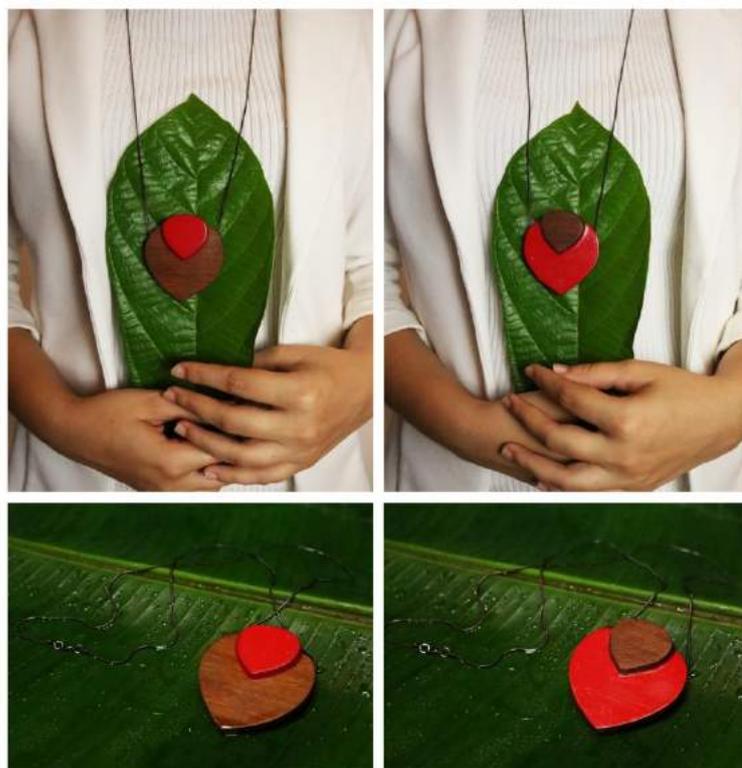
Fonte: O autor

Figura 96 - Colar Tronco



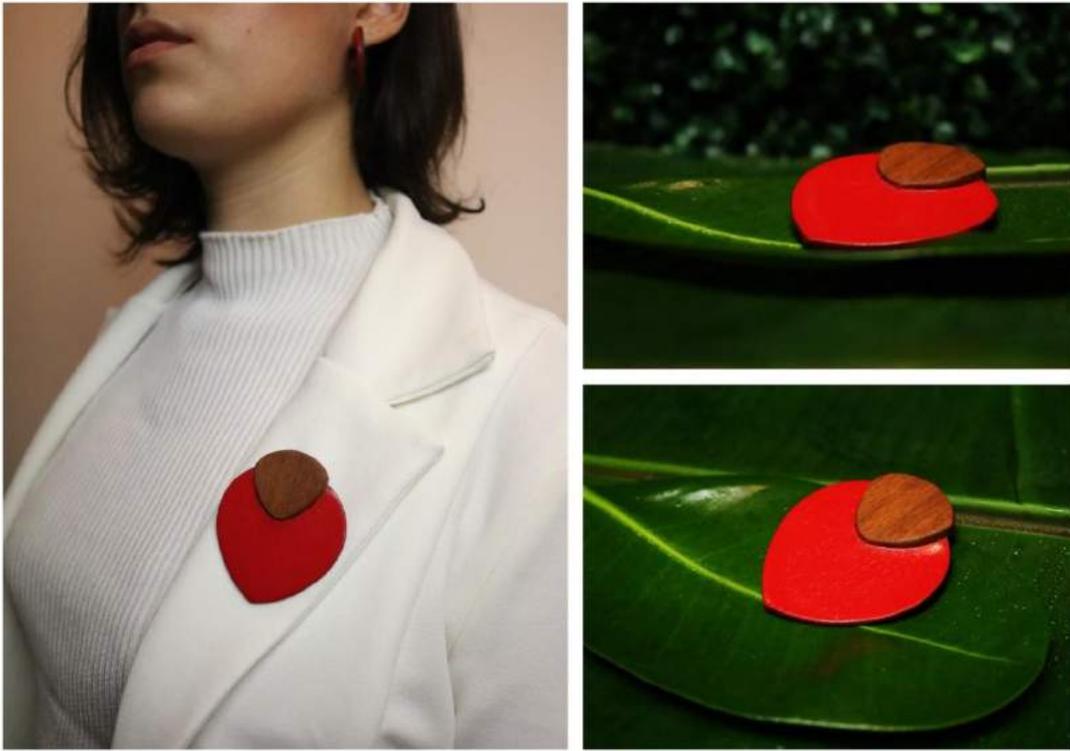
Fonte: O autor

Figura 97 - Colar Semente



Fonte: O autor

Figura 98 - Broche Semente



Fonte: O autor

Figura 99 - Coleção pau-Brasil

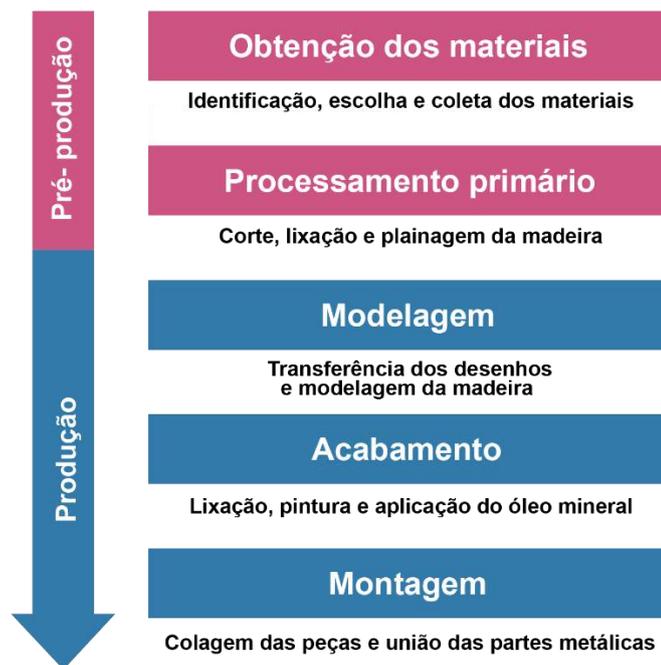


Fonte: O autor

4.7 Planejamento da produção

Esta etapa consiste na descrição do processo de produção dos produtos desenvolvidos nesse projeto. Feito em etapas, podemos dividi-las em dois momentos: pré-produção e produção. Após a definição dos desenhos e suas especificações, inicia-se a etapa de pré-produção, que consiste na identificação, escolha e coleta dos materiais, seguido pelo seu processamento primário que se dá através do corte, lixação e plainagem da madeira. Após feito isso, inicia-se a produção das peças através da transferência dos desenhos para a madeira e sua modelagem até a obtenção das formas desejadas. Feito isso, parte-se para as etapas de acabamento em que as peças são lixadas, pintadas, tratadas com o óleo mineral e unidas às partes metálicas (bases dos brincos, dos broches e correntes dos colares). Como descrito no esquema abaixo (Figura 100):

Figura 100 - Processo produtivo



Fonte: O autor

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito do presente trabalho foi desenvolver uma coleção de joias capaz de utilizar as ferramentas criativas e projetuais do design, associando-as aos princípios biomiméticos na inserção e valorização de materiais de baixo impacto ambiental ao design de joias. A promoção de um consumo mais consciente quanto aos impactos gerados na natureza se justifica pela grande degradação ambiental causada pela atividade mineradora que atende o mercado da joalheria tradicional.

O estudo do referencial teórico sobre o design de joias permitiu traçar as mudanças ocorridas no papel da joia perante a sociedade ao longo do tempo e suas mudanças configuracionais, conceituais e ideológicas. Uma vez que a joia se apresenta como um reflexo do seu tempo, atualmente processos produtivos e práticas nocivas ao meio ambiente já não atendem a uma crescente parcela da população, que preza por um consumo consciente pois conhece seu papel como consumidor e o impacto de suas escolhas na preservação do meio ambiente. Nesse contexto, a adoção de materiais e processos alternativos aos tradicionais se mostram como um caminho capaz de suprir essas demandas, no qual o valor da joia se desloca do intrínseco a sua matéria-prima e se deposita em seu valor simbólico, através da originalidade, criatividade e inovação alcançados através do design, expressando e representando os valores de quem as carrega.

Dentre os diversos caminhos a serem traçados na busca por produções que se relacionem com a natureza de forma mais harmônica, a biomimética se mostra como uma ferramenta de grande potencial capaz de guiar a solução de problemas do homem através de princípios naturais, que geram produtos e sistemas mais sustentáveis. Desse modo, a sua incorporação aos processos de design, aqui exemplificados no design de joias, permite o desenvolvimento de produtos que atendam a essas demandas. O que pôde ser visto neste trabalho uma vez que as formas, cores e materiais escolhidos durante os processos de configuração das joias, alinham-se ao conceito biomimético do uso da “natureza como modelo” e aos princípios de utilização de resíduos como recursos, uso parcimonioso de materiais e preservação dos recursos naturais apontados por Benyus (2016).

Partindo disso, elegeu-se o pau brasil como fonte de inspiração para o projeto devido a identificação do seu potencial projetual, importância histórica e necessidade de preservação. Suas cores e formas foram o ponto de partida para a concepção das joias e se tornaram o ponto chave da coleção, que conta com 11 peças: 4 colares, 3 anéis, 3 brincos e 1 broche, feitos a partir do reaproveitamento de resíduos de madeira cumaru associados à prata. A escolha do

pau-brasil como tema e a incorporação da cor vermelha e das formas dos seus frutos, sementes e tronco no desenho das peças contribui para a difusão das suas características.

Devido ao baixo nível de conhecimento da espécie por parte da população - a qual está presente no imaginário popular apenas como um nome, sem referências visuais - o seu reconhecimento se mostra um fator de extrema importância para sua preservação, tornando necessária a criação de projetos que proporcionem maior visibilidade para a espécie e fomentem uma maior consciência ambiental por parte da sociedade (MACEDO et al., 2018). A relevância da coleção fruto desse trabalho reside nessas questões. Pois através da exploração do aspecto simbólico da joia, foi possível desenvolver peças vibrantes e versáteis que carregam o discurso da preservação ambiental e expressam as ideologias de quem as utiliza.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcílio de; ALMEIDA, Cristina Vieira de. **Morfologia da folha de plantas com sementes**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2018. 111 p. ISBN 978-85-86481-64-2. DOI 10.11606/9788586481642. Disponível em:

www.esalq.usp.br/biblioteca/pdf/morfologia_folha.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

ARAÚJO, Cláudia Angélica Magna Baía. **Design de joias e ecodesign: desenvolvimento de metodologia para uma coleção de joias sustentáveis**. Orientador: Helena Rugai Bastos. 2018. 79 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Design) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/33042>. Acesso em: 15 jul. 2021.

ARRUDA, Amilton J. V. **Métodos e processos em biônica e biomimética: a revolução tecnológica pela natureza**. São Paulo: Blucher, 2018. 260 p. ISBN 978-85-8039-349-1.

Disponível em: <https://www.blucher.com.br/livro/detalhes/metodos-e-processos-em-bionica-e-biomimetica-a-revolucao-tecnologica-pela-natureza-1471/arquitetura-e-design-117>. Acesso em: 4 jul. 2021.

BENYUS, Janine M. **Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza**. 1. ed. São Paulo: Editora Cultrix, 2016. 303 p.

BENYUS, Janine M. **Biomimicry in action**. [S. l.]: TEDGlobal, 2009. Disponível em:

https://www.ted.com/talks/janine_benyus_biomimicry_in_action?language=en#t-283515. Acesso em: 20 jul. 2021.

COPRUCHINSKI, Lélia. **A Arte de Desenhar Joias**. 1. ed. Curitiba: Edição do autor, 2011. 248 p. ISBN 978-85-912778-0-3.

D'AGOSTINI, S.; BACILIERI, S.; HOJO, H.; VITIELLO, N.; BILYNSKYJ, M.C.V.; BATISTA FILHO, A.; REBOUÇAS, M.M. Ciclo econômico do pau-brasil - *Caesalpinia Echinata* Lam., 1785. **Instituto Biológico**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 15-30, 2013. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/pag/V9_1/3d6ac183-a0cc-4373-aa46-94796b250600.pdf. Acesso em: 21 jul. 2021.

DAYÉ, Claudia; CORNEJO, Carlos; COSTA, Engracia. **Joalheria no Brasil: história, mercado e ofício**. Barueri, SP: DISAL, 2017. 288 p. ISBN 978-85-7844-194-4.

DETANICO, F.B.; TEIXEIRA, F.G.; SILVA, T.K. A Biomimética como Método Criativo para o Projeto de Produto. *Design & Tecnologia*, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 101 - 113, 31 dez. 2010. Disponível em: . Acesso em: 7 mar. 2021.

DIAS, Eduardo. **A natureza no processo de design e no desenvolvimento do projeto**. São Paulo: SENAI-SP, 2014. 160 p. ISBN 978-85-65418-89-8.

FENINJER. **Joias de prata registram mais um ano consecutivo de crescimento de vendas**. [S. l.]: Gabriel Moura, 22 abr. 2020. Disponível em: <https://feninjer.com.br/joias-de-prata-registram-mais-um-ano-consecutivo-de-crescimento-de-vendas/>. Acesso em: 9 maio 2021.

FENINJER. **Millennials e a busca pela sustentabilidade podem mudar o comércio de joias.** [S. l.]: Débora Rodrigues, 11 set. 2019. Disponível em: <https://feninjer.com.br/millennials-e-a-busca-pela-sustentabilidade-podem-mudar-o-comercio-de-joias/>. Acesso em: 9 maio 2021.

FENINJER. **Mineração e sustentabilidade podem caminhar juntas.** [S. l.]: Gabriel Moura, 19 jan. 2018. Disponível em: <https://feninjer.com.br/mineiracao-e-sustentabilidade-podem-caminhar-juntas/>. Acesso em: 9 maio 2021.

FENINJER. **Pesquisa aponta nove tendências de consumo entre brasileiros.** [S. l.]: Gabriel Moura, 13 dez. 2018. Disponível em: <https://feninjer.com.br/pesquisa-aponta-nove-tendencias-de-consumo-entre-brasileiros/>. Acesso em: 9 maio 2021.

FORMOSINHO, Sebastião J.; PIO, Casimiro A.; BARROS, José Henrique; CAVALHEIRO, José R. **Parecer relativo ao tratamento de resíduos industriais perigosos.** Aveiro: [s. n.], 2000. Disponível em: <https://web.fe.up.pt/~jotace/cci/Relatorio/Rcom.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2021.

GAZETA DO POVO. **5 cuidados para que tábuas e colheres de madeira durem mais.** [S. l.]: Flávia Schiochet, 23 mar. 2019. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/produtos-ingredientes/como-cuidar-tabua-madeira/>. Acesso em: 20 jul. 2021.

GEOCIÊNCIAS. **Pegmatito.** [S. l.], [21--]. Disponível em: <https://didatico.igc.usp.br/rochas/igneas/pegmatito/>. Acesso em: 12 ago. 2021.

GOLA, Eliana. **A joia: história e design.** 2. ed. São Paulo: Editra Senac São Paulo, 2013. 216 p. ISBN 978-85-396-0372-5.

GRANGEIRO, Ana Ruth Sampaio. **Avaliação do potencial toxicológico e farmacológico de Caesalpinia echinata Lam.** Orientador: Ivone Antônia de Souza. 2009. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/2872>. Acesso em: 19 maio 2021.

GUILGEN, Carolina de Araujo. **Materiais e processos não-tradicionais utilizados no design de joias contemporâneo. Colóquio de Moda, Paraná, ed. 9, 2013.** Disponível em: http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202013/COMUNICACAO-ORAL/EIXO-6-PROCESSOS-PRODUTIVOS_COMUNICACAO-ORAL/Materiais-e-processos-nao-tradicionais-utilizados-no-design-de-joias-contemporaneo.pdf. Acesso em: 27 jul. 2021.

HISTÓRIA DA JOALHERIA. **As principais técnicas decorativas na joalheria através da história.** [S. l.]: Julieta Pedrosa, 30 out. 2013. Disponível em: <http://historiadajoalheria.blogspot.com/2013/10/as-principais-tecnicas-decorativas-na.html>. Acesso em: 14 maio 2021.

IPT. **A geração do aqui e agora: como os millennials moldam o mundo.** 2709. ed. [S. l.]: Ernesto Neves e Sofia Cerqueira, 16 out. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/como-a-geracao-dos-millennials-pensa-consome-e-molda-o-mundo/>. Acesso em: 7 jul. 2021.

IPT. **Informações sobre madeiras:** Cumaru. [S. l.], [21--]. Disponível em: http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/10.htm. Acesso em: 10 ago. 2021.

MACEDO, Tahysa Mota; SILVA, Andrews Vinícius Santos da; GONÇALVES, Maria Laura de Araujo; DIAS, Ana Cristina Andrade de Aguiar-. Pau brasil: como conservar sem conhecer. **Diversidade e Gestão**, [s. l.], v. Especial: Conservação in situ e ex situ da Biodiversidade Brasileira, p. 189-197, 2018. Disponível em: <https://itr.ufrj.br/diversidadeegestao/wp-content/uploads/2019/02/Ana-Cristina-Aguiar.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2021.

MARQUES, E. O.; BORGES, D. C. S. A importância da educação ambiental na preservação do Pau-Brasil - Paubrasilia echinata. *Scientia Generalis*, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 60 - 70, 28 fev. 2020. Disponível em: <http://scientiageneralis.com.br/index.php/SG/article/view/v1n1a6>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MARTINELLI, Gustavo; MORAES, Miguel Avila. **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson, 2013. 1100 p. Disponível em: <http://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/26>. Acesso em: 9 abr. 2021.

PESQUISA FAPESP. **Vida longa ao pau-brasil**. 84. ed. [S. l.]: Marcos Pivetta, 2003. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/vida-longa-ao-pau-brasil/>. Acesso em: 2 maio 2021.

PINHEIRO, Ana Paula Pinto. **Análises microestruturais de espécies de madeira e estudo da viabilidade de utilização em design de jóias**. Orientador: José Roberto Moraes d'Almeida. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais e de Processos Químicos e Metalúrgicos.) - PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=autor&nrseqaut=20544>. Acesso em: 16 abr. 2021.

REEV. **Geração dos Millennials:** Onde vivem, como pensam, como compram e como vendem. [S. l.]: Arthur Viana, 14 abr. 2016. Disponível em: <https://reev.co/geracao-dos-millennials/>. Acesso em: 28 jul. 2021.

SANTOS, Rita. **Jóias:** fundamentos, processos e técnicas. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017. 295 p. ISBN 978-85-396-1296-3.

SEBRAE. Consumo consciente: Novos significados para o segmento de joias e bijuterias. **Relatório de inteligência**, [s. l.], Julho 2017. Disponível em: <https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/relatorios-de-inteligencia/consumo-consciente-novos-significados-para-o-segmento-de-joias-e-bijuterias/5978cd7193c4e61900dfeb50>. Acesso em: 29 maio 2021.

SEBRAE. Perfil do consumidor de joias: A importância de conhecer os clientes. **Relatório de inteligência**, [s. l.], Outubro 2015. Disponível em: <https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/relatorios-de-inteligencia/perfil-do-consumidor-de-joias-a-importancia-de-conhecer-os-clientes/5640a1ffa4a5741d0050f9ed>. Acesso em: 29 maio 2021.

SEBRAE. **Segmentação e seleção de seu público.** [S. l.], 15 mar. 2019. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/segmentacao-e-selecao-de-seu-publico,cd2936627a963410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 14 ago. 2021.

SOARES, Maria Regina Machado. **A narrativa das jóias e o processo de sua comunicação.** Orientador: Nízia Villaça. 2004. 127 p. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2003. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-3728/a-narrativa-das-joias-e-o-processo-de-sua-comunicacao>. Acesso em: 20 jul. 2021

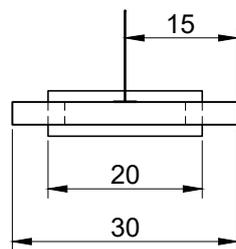
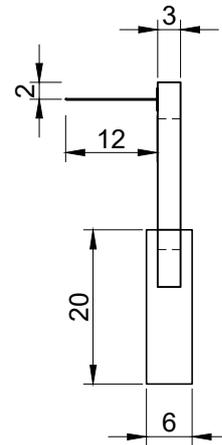
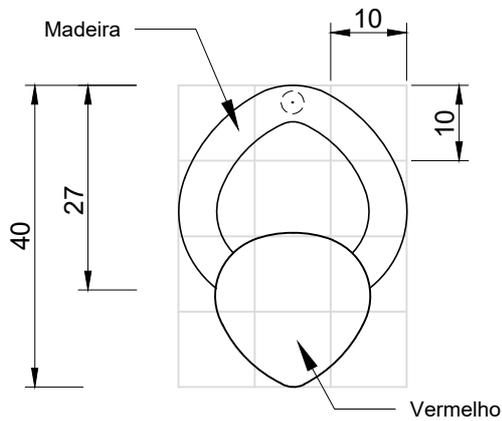
STRALIOTTO, Luis Marcelo. **Ciclos:** Estudo de casos de ecodesign de joias. Orientador: Evelise Anicet Rüttschilling. 2009. 224 p. Dissertação (Mestrado em Design) - Escola de Engenharia e Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/18600>. Acesso em: 8 jun. 2021.

TESTA, Diego Giordani. **Os processos produtivos no design de joias:** coleção fundadores. Orientador: Carlos Gustavo Martins Hoelzel. 2012. 98 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Desenho Industrial) - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria - RS, 2012. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/design/monografiadiago.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2021.

UNCOMO. **Quais são os benefícios do óleo mineral.** [S. l.]: Redação umCOMO, 17 set. 2019. Disponível em: <https://saude.umcomo.com.br/artigo/quais-sao-os-beneficios-do-oleo-mineral-14222.html>. Acesso em: 20 jul. 2021.

VEJA. **A geração do aqui e agora: como os millennials moldam o mundo.** 2709. ed. [S. l.]: Ernesto Neves e Sofia Cerqueira, 16 out. 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/como-a-geracao-dos-millennials-pensa-consome-e-molda-o-mundo/>. Acesso em: 24 jun. 2021

APÊNDICE A – DESENHOS TÉCNICOS



Brinco Semente esc. 1/1

OBSERVAÇÕES:

- Os pinos utilizados possuem 1mm de espessura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: **HIAGO FERNANDES FERREIRA**

CURSO: **DESIGN**

DESENHO: **BRINCO SEMENTE**

DATA: **SET/2021**

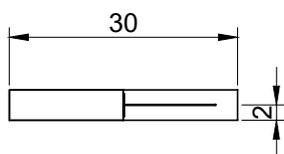
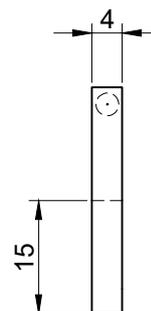
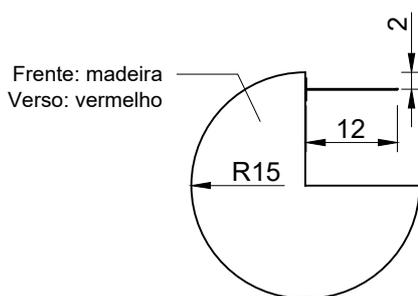
01

ORIENTADORA: **GISELE REIS**

MEDIDAS: **MM**

ESCALA: **1:1**

11



Brinco Tronco esc. 1/1

OBSERVAÇÕES:

- Os pinos utilizados possuem 1mm de espessura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: **HIAGO FERNANDES FERREIRA**

CURSO: **DESIGN**

DESENHO: **BRINCO TRONCO**

DATA: **SET/2021**

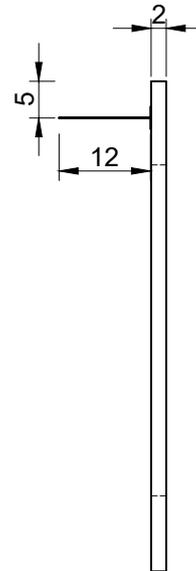
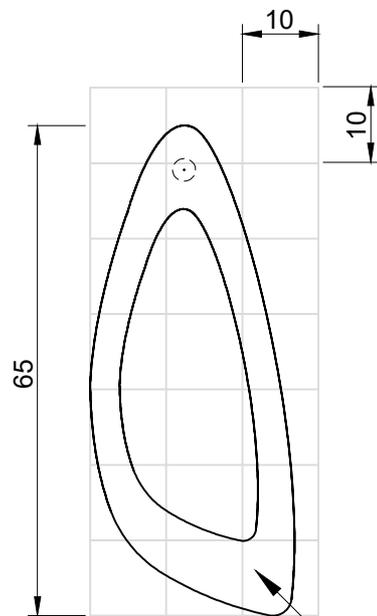
02

ORIENTADORA: **GISELE REIS**

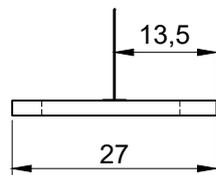
MEDIDAS: **MM**

ESCALA: **1:1**

11



Frente: madeira
Verso: vermelho



Brinco Fruto esc. 1/1

OBSERVAÇÕES:

- Os pinos utilizados possuem 1mm de espessura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: **HIAGO FERNANDES FERREIRA**

CURSO: **DESIGN**

DESENHO: **BRINCO FRUTO**

DATA: **SET/2021**

03

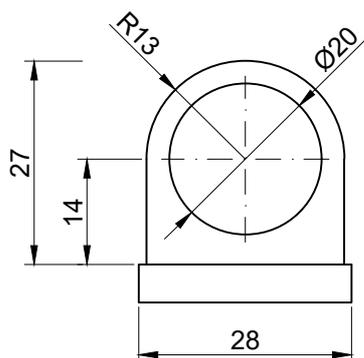
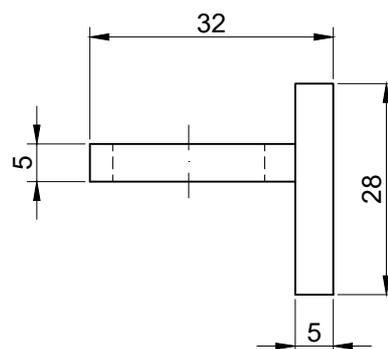
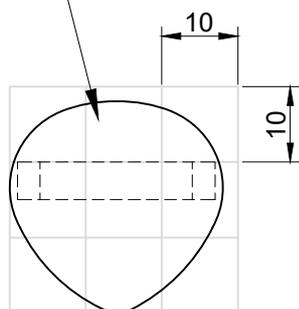
ORIENTADORA: **GISELE REIS**

MEDIDAS: **MM**

ESCALA: **1:1**

11

Frente: vermelha
Verso: madeira



Anel Semente
esc. 1/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: HIAGO FERNANDES FERREIRA

CURSO: DESIGN

DESENHO: ANEL SEMENTE

DATA: SET/2021

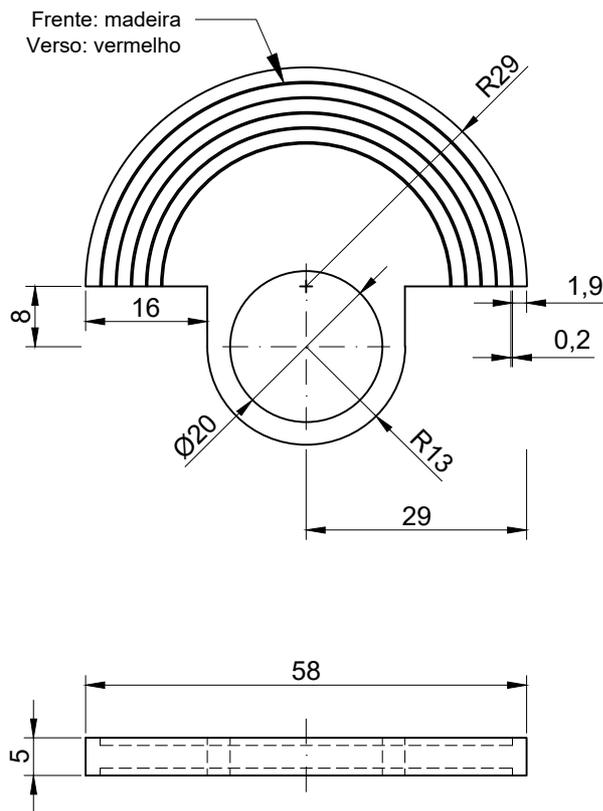
04

ORIENTADORA: GISELE REIS

MEDIDAS: MM

ESCALA: 1:1

11



Anel Tronco
esc. 1/1

OBSERVAÇÕES:

- Os vincos na peça possuem cerca de 1mm de profundidade.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: HIAGO FERNANDES FERREIRA

CURSO: DESIGN

DESENHO: ANEL TRONCO

DATA: SET/2021

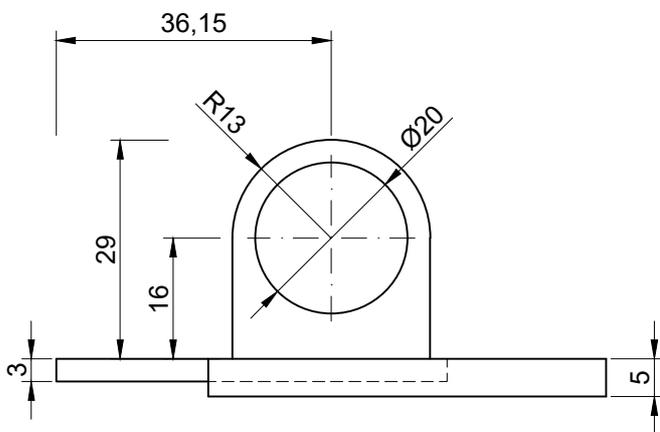
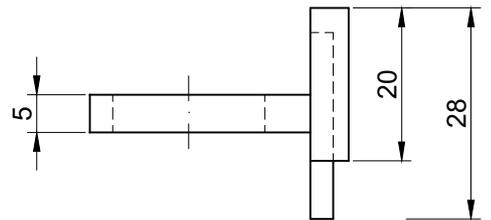
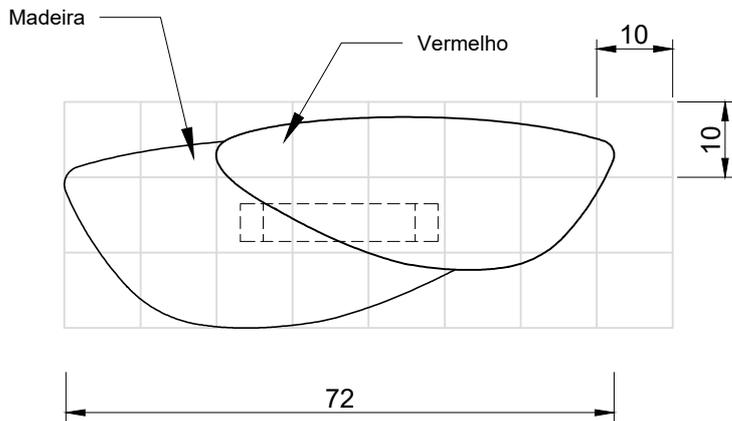
05

ORIENTADORA: GISELE REIS

MEDIDAS: MM

ESCALA: 1:1

11



Anel Fruto
esc. 1/1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: HIAGO FERNANDES FERREIRA

CURSO: DESIGN

DESENHO: ANEL FRUTO

DATA: SET/2021

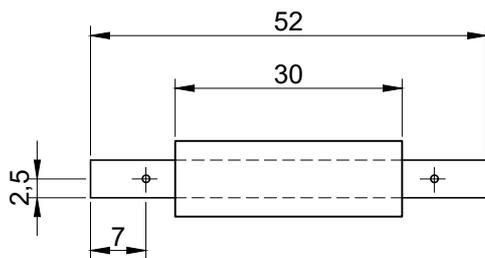
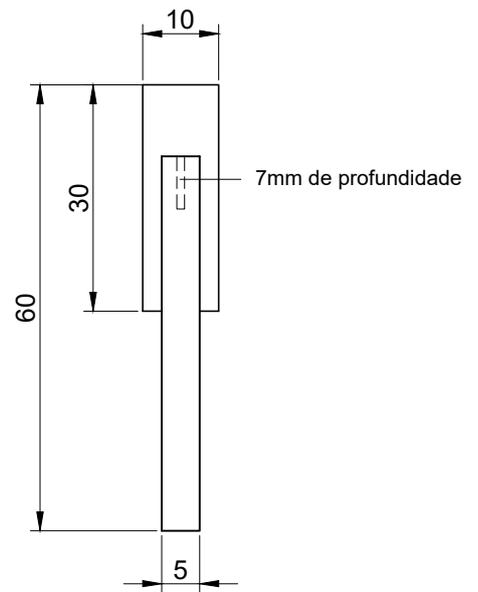
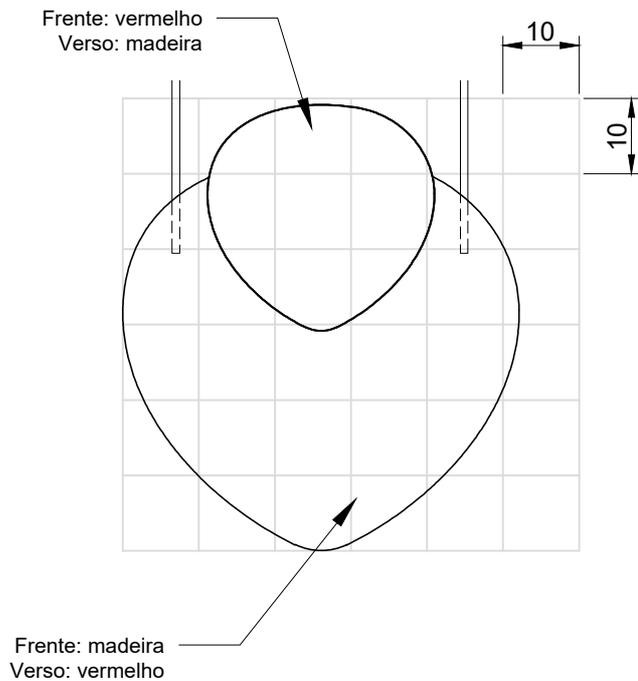
06

ORIENTADORA: GISELE REIS

MEDIDAS: MM

ESCALA: 1:1

11



Colar Semente esc. 1/1

OBSERVAÇÕES:

- Os furos para colocação das correntes possuem 1mm de espessura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: **HIAGO FERNANDES FERREIRA**

CURSO: **DESIGN**

DESENHO: **COLAR SEMENTE**

DATA: **SET/2021**

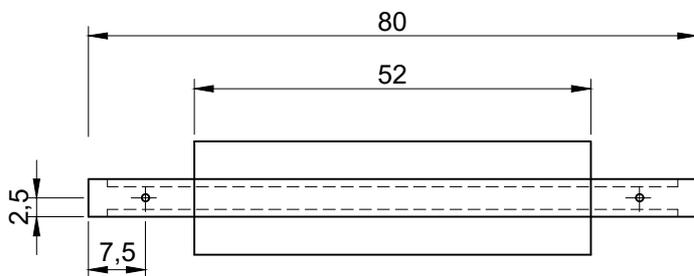
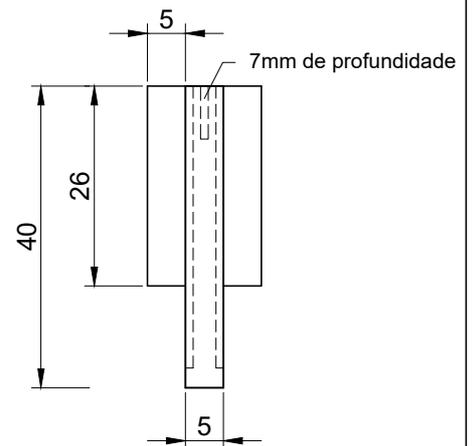
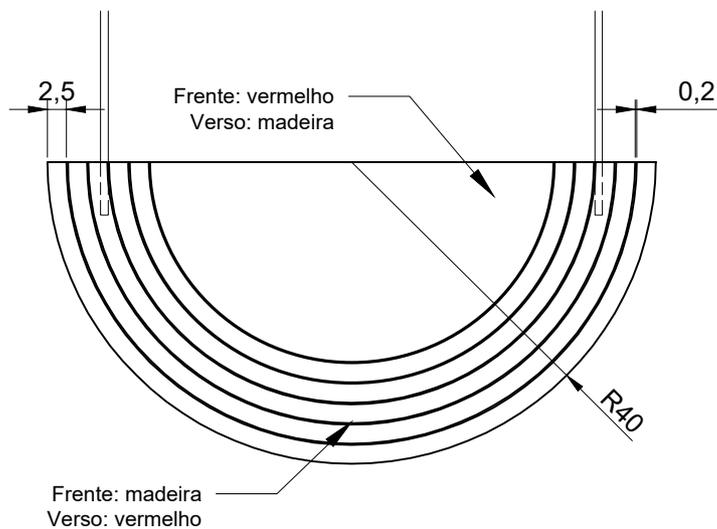
07

ORIENTADORA: **GISELE REIS**

MEDIDAS: **MM**

ESCALA: **1:1**

11



Colar Tronco esc. 1/1

OBSERVAÇÕES:

- Os furos para colocação das correntes possuem 1mm de espessura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: HIAGO FERNANDES FERREIRA

CURSO: DESIGN

DESENHO: COLAR TRONCO

DATA: SET/2021

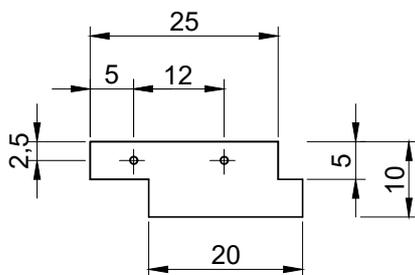
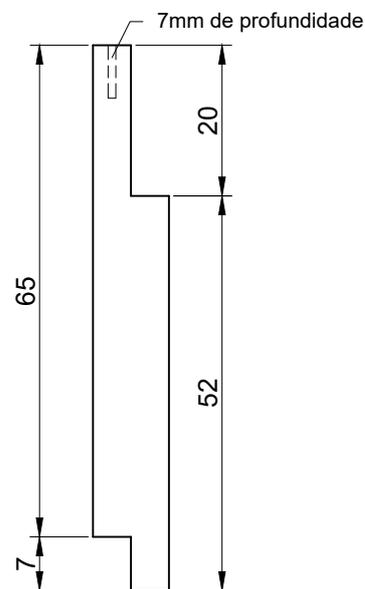
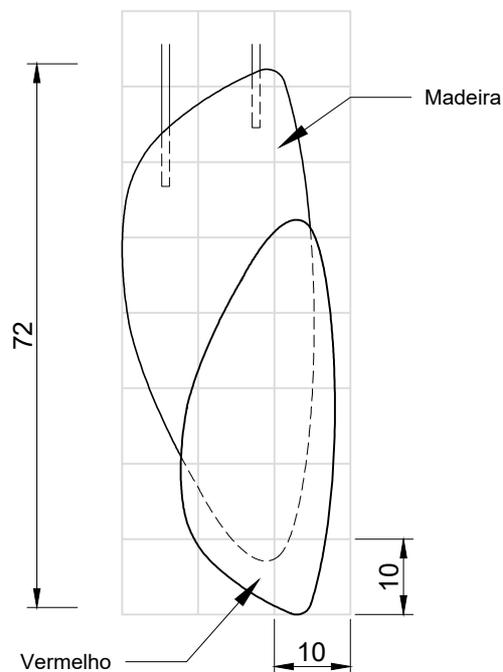
08

ORIENTADORA: GISELE REIS

MEDIDAS: MM

ESCALA: 1:1

11



Colar Fruto esc. 1/1

OBSERVAÇÕES:

- Os furos para colocação das correntes possuem 1mm de espessura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: **HIAGO FERNANDES FERREIRA**

CURSO: **DESIGN**

DESENHO: **COLAR FRUTO**

DATA: **SET/2021**

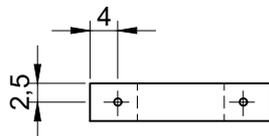
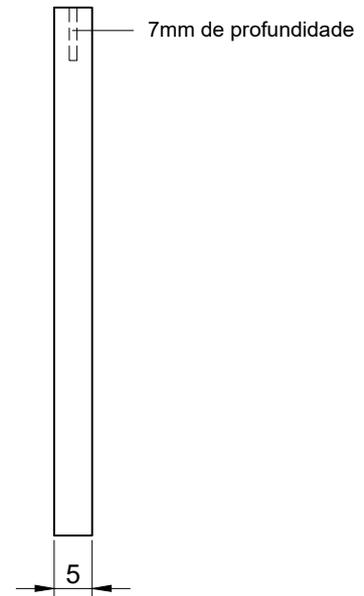
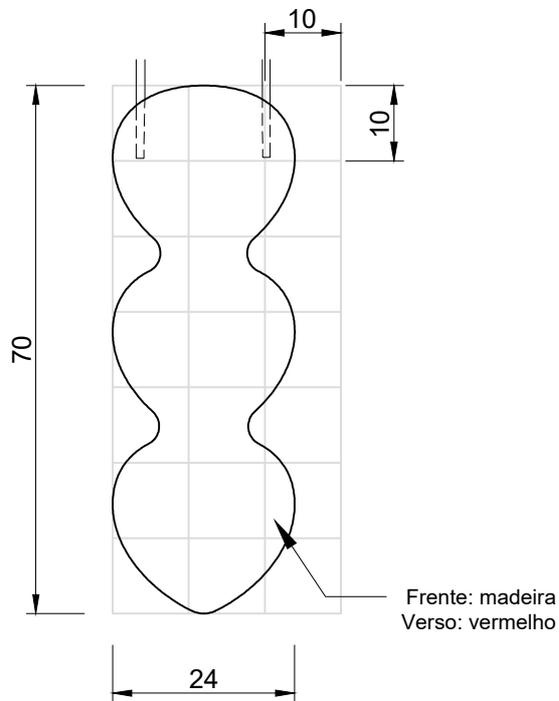
09

ORIENTADORA: **GISELE REIS**

MEDIDAS: **MM**

ESCALA: **1:1**

11



Colar 3 Sementes esc. 1/1

OBSERVAÇÕES:

- Os furos para colocação das correntes possuem 1mm de espessura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: **HIAGO FERNANDES FERREIRA**

CURSO: **DESIGN**

DESENHO: **COLAR 3 SEMENTES**

DATA: **SET/2021**

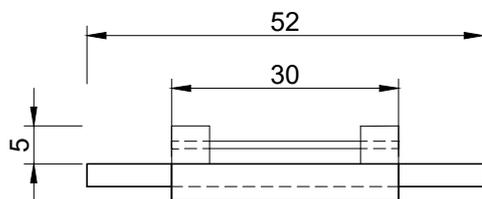
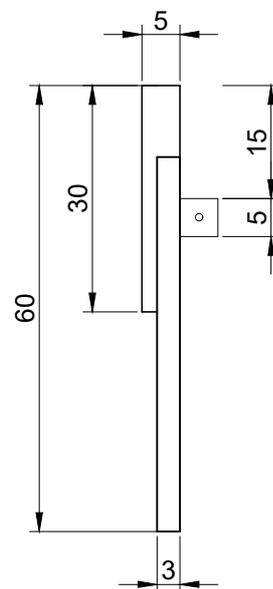
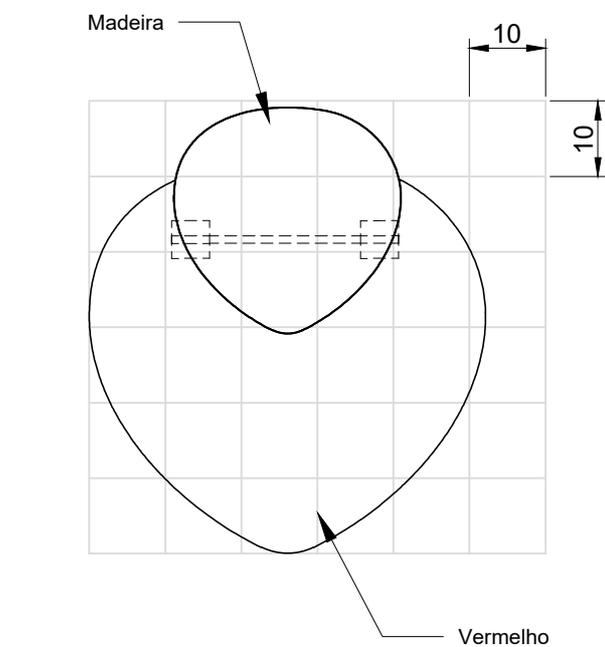
10

ORIENTADORA: **GISELE REIS**

MEDIDAS: **MM**

ESCALA: **1:1**

11



**Broche Semente
esc. 1/1**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA

ALUNO: HIAGO FERNANDES FERREIRA

CURSO: DESIGN

DESENHO: BROCHE SEMENTE

DATA: SET/2021

11

ORIENTADORA: GISELE REIS

MEDIDAS: MM

ESCALA: 1:1

11