



Universidade do Estado do Pará  
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
Curso de Bacharelado em Design

**JÉSSICA CARVALHO DE CARVALHO**

**Coleção Teleostei: Aplicação de otólitos originados no ouvido interno do peixe Pescada Branca, como gema alternativa na criação de uma coleção de joias.**

Belém  
2018

**JÉSSICA CARVALHO DE CARVALHO**

**Coleção Teleostei: Aplicação de otólitos originados no ouvido interno do peixe Pescada Branca, como gema alternativa na criação de uma coleção de joias.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Design da Universidade do Estado do Pará, sob a orientação da Profª. Ma. Rosângela Gouvêa Pinto.  
Área de concentração: Design de Joias.

Belém  
2018

## JÉSSICA CARVALHO DE CARVALHO

**Coleção Teleostei: Aplicação de otólitos originados no ouvido interno do peixe Pescada Branca, como gema alternativa na criação de uma coleção de joias.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Design pela Universidade do Estado do Pará.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> M.<sup>a</sup> Rosângela Gouvêa Pinto.

**Área de concentração:** Design de Joias

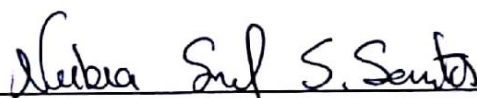
Aprovado em: 04/12/2018

Nota: 10,0

BANCA EXAMINADORA:



Prof.<sup>a</sup> Ma. Rosângela Gouvêa Pinto – Orientadora  
Universidade do Estado do Pará



Prof.<sup>a</sup> Dra. Nubia Suelly Silva Santos – Membro da banca  
Universidade do Estado do Pará



Designer Ma. Clarisse Fonseca Chagas – Membro da banca  
Universidade Estadual do Rio de Janeiro

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus e a Nossa Senhora, que estão comigo ao longo da minha vida e durante esta caminhada de TCC, me dando forças e me inspirando, acalmando meu coração nos momentos de angústia e incertezas.

Aos meus pais, Moacir e Estela, que sempre estiveram ao meu lado, e que não mediram esforços para manter meus estudos, agradeço por todos os conselhos, ensinamentos e amor dedicados a mim. A minha irmã, Aline, que sempre tem algo para me ensinar e por quem eu tenho admiração e carinho. Sinto-me privilegiada por ter vocês como minha família.

A minha professora e orientadora, que possibilitou meus primeiros passos na minha vida profissional e que me guiou pacientemente no desenvolvimento deste trabalho e que sempre esteve disposta a esclarecer as inúmeras dúvidas e bloqueios surgidos ao longo do caminho.

Por fim, agradeço a todos as pessoas que caminharam comigo durante esses quatro anos de vida acadêmica. Aos meus amigos de curso, sentirei saudades da ótima convivência, melhor turma, aos professores, que me tornou a profissional que sou hoje, aos empregadores e colaboradores que de alguma forma me fizeram chegar até aqui.

A todos o meu muito obrigada!

## RESUMO

O seguinte trabalho apresenta a criação de uma coleção de joias inspiradas nas lendas amazônicas relacionadas aos rios e os povos ribeirinhos, utilizando como gema alternativa às tradicionais, os otólitos proveniente da Pescada Branca que foram obtidos a partir da expedição científica a Ilha do Combu e da coleta de otólitos retirados das cabeças da Pescada Branca que são descartadas nas feiras da cidade de Belém. Para sua realização, foram pesquisadas acerca das gemas utilizadas nas joias, com enfoque nas gemas orgânicas, o uso de materiais alternativos e as técnicas de joalheria empregadas, assim como a pesquisa sobre o material de estudo, por meio da abordagem de forma geral das características dos peixes que possuem otólitos, as características físico-químicas e os estudos experimentais, quanto as técnicas de beneficiamento para o uso em joias, realizados no material. Associado às pesquisas, foi desenvolvido o projeto da coleção, o qual se utilizou etapas da metodologia projetual de Baxter (2000) e Munari (2008) em conjunto com a metodologia de criação de produtos de Moda de Seivewright (2009), no processo criativo da geração dos esboços da coleção Teleostei, que culminou na feitura de um conjunto de joias inspirado na lenda da mãe d'água.

**Palavras-chave:** Joias. Técnicas de Joalheria. Gemas orgânicas. Otólitos.

## ABSTRACT

The following work presents the creation of a collection of jewels inspired by the amazonian legends related to the rivers and the riverside peoples, using as alternative gem to the traditional, the otolith from the White Hake which were obtained from the scientific expedition to Ilha of the Combu and the collection of otoliths collected from the heads of the White Hake that are discarded in the fairs of the city of Belém. For their accomplishment, they were investigated about the gems used in the jewels, with focus on the organic gems, the use of alternative materials and the techniques of jewelry used, as well as research on the study material, by means of the general approach of the characteristics of the fish that possess otoliths, the physical-chemical characteristics and the experimental studies, how much the techniques of beneficiation for the use in jewels, realized in the material. Associated with the researches, the collection Project was developed, which used steps from the Design Methodology of Baxter (2000) and Munari (2008) in conjunction with Fashion Creation Methodology of Seivewright (2009), in the creative process of generation of the sketches of the collection, which culminated in the making of a set of jewelry inspired by the legend of the mother of water.

**Keywords:** Jewels. Jewellery Techniques. Organic gems. Otoliths.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1**–Pingentes provavelmente utilizados em colares no período Paleolítico ..... 18
- Figura 2** –Peitoral do período Neolítico, provavelmente feito em metal com delicados desenhos feitos na superfície do material. .... 19
- Figura 3** – Prováveis armas da Idade do Cobre. À esquerda: parte de um punhal feito em cobre; e à direita: adaga feita em cobre. .... 20
- Figura 4** – Par de fíbulas espiral feitas em bronze, adorno provavelmente do período da Idade do Bronze. .... 21
- Figura 5** – Da esquerda para direita: par de brincos feitos utilizando a técnica da filigrana; anel feito utilizando a técnica de granulação; peças da coleção “Flores Urbanas” da designer de joias Mari Donato, utilizando a técnica de esmaltação. .... 22
- Figura 6** – Gemas e suas aplicações em joias. Ordem das figuras - Da esquerda para direita: (A) Diamante Cullinan com lapidação gota e ao lado conjunto de colar e brincos de diamantes; (B) Rubi com lapidação ceilão e ao lado colar composto por rubis e diamantes da joalheria Graff; (C) Esmeralda em estado bruto exposta em Bogotá, na Colômbia e ao lado colar composto por esmeraldas e diamantes; (D) Safira com lapidação oval e ao lado anel em ouro branco com diamantes e safira ao centro. .... 25
- Figura 7** – Em sentido horário: esquema explicativo sobre a formação dos corais. .... 27
- Figura 8** – A esquerda: parte de um coral (*Corallium rubrum*) ainda sem tratamento e a direita conjunto de brincos e pendente formados por ouro branco 18k, coral sardiniano natural gota e nas folhas diamantes. .... 28
- Figura 9** – Esquema de formação do carvão mineral. .... 29
- Figura 10** – À direita o azeviche sem estar trabalhado e à esquerda japamala, terço budista feito em contas de azeviche e coral. .... 30
- Figura 11** – Da esquerda para direita: (A) Elefante africano; (B) Pilhas de presas de elefantes (marfim), no Quênia; (C) Bracelete em marfim retorcido com pingente em marfim em forma de coração, e argola em ouro 18kts. .... 31
- Figura 12** – Bracelete feito provavelmente com a amêndoa da jarina polida e ao redor sementes de jarina lixadas. .... 32
- Figura 13** – No sentido horário: esquema do processo de petrificação da madeira e formação do âmbar. .... 33
- Figura 14** – À esquerda: Âmbar bruto em forma de tubérculo; e à direita: anel feito em prata e âmbar natural com inclusões de prováveis partes de plantas, lapidado em cabochão. .... 34

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 15</b> – No sentido anti-horário: 1. Concha de um bivalve e corte transversal demonstrando as partes responsáveis pela secreção das camadas da concha; 2. Etapas de formação da pérola; 3. Ostra perlífera com as pérolas formadas no manto. ....                | 35 |
| <b>Figura 16</b> – Diferença entre uma pérola natural de uma cultivada. ....   | 36 |
| <b>Figura 17</b> – À esquerda: variadas formas e cores de pérolas; e à direita: colar de pérolas cultivadas de cor naturalmente dourada, e fecho em ouro amarelo 18k com cravação pavê de diamantes. ....  | 37 |
| <b>Figura 18</b> – À esquerda: parte interna das conchas polidas provavelmente pertencentes a ostra do gênero <i>Haliotis</i> (abalone arco-íris); e à direita: bracelete com a forma de três tartarugas em prata, e abalone. ....   | 38 |
| <b>Figura 19</b> – Colar Wood, feito de peroba rosa e prata, no qual pode-se observar o grafismo da madeira, criado pelo joalheiro Antônio Bernardo. ....  | 40 |
| <b>Figura 20</b> – Brinco com estrutura em prata, e capim dourado substituindo uma possível gema e pérola. ....  | 41 |
| <b>Figura 21</b> – Colar feito com sementes naturais de jarina facetada e açaí. ....   | 42 |
| <b>Figura 22</b> – A esquerda: gema citrino vegetal, proveniente do tucupi; a direita: anel “Desabrochar”, do designer Ivam Pereira, feito em prata com gema vegetal de açaí, a peça faz parte da Coleção Metamorfose Preciosa da Amazônia do Polo Joalheiro do Pará. .... | 43 |
| <b>Figura 23</b> – Gema Augusteia, provavelmente do período da Roma Antiga, gravação feita em duas camadas de ônix. ....   | 44 |
| <b>Figura 24</b> – A esquerda: Profissional trabalhando a técnica de glíptica em uma gema, em um gravador de torno com eixo horizontal; e a direita: Máquina portátil para a técnica de gravação com seus respectivos cabeçotes (instrumentos). ....                       | 45 |
| <b>Figura 25</b> – A esquerda: Corte feito na ágata, demonstrando as suas camadas; a direita: pingente trabalhado na gravação camafeu provavelmente feito em ágata e gemas. ....   | 46 |
| <b>Figura 26</b> – Da esquerda para direita: (A) Lapidária trabalhando na calibradora; (B) Máquina calibradora demonstrando a etapa de formação da gema; (C) Gema formada fixada no bastão de lacre. ....  | 48 |
| <b>Figura 27</b> – A esquerda: máquina facetadora; e a direita: coroa da gema após o processo de facetamento. ....   | 48 |
| <b>Figura 28</b> – Coroa da gema após o processo de polimento. ....  | 49 |
| <b>Figura 29</b> – Tipos de talhes nas gemas. ....   | 50 |
| <b>Figura 30</b> – Tipos de lapidação em talhe liso nas gemas. ....  | 50 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 31</b> – Anel e pingente “Outono” da designer Marcilene Rodrigues, e lapidação diferenciada na gema com grafismos marajoaras da lapidária Leila Salame. ....  | 51 |
| <b>Figura 32</b> – Gema pré-formada, pronta para as etapas de lapidação. ....   | 52 |
| <b>Figura 33</b> – Da esquerda para a direita: Caneta de madeira, com a gema já colada na ponta com goma laca; a lapidária umidecendo o disco diamantado com água, antes de facetar a gema; processo de facetamento da gema. ....                                     | 52 |
| <b>Figura 34</b> – Da esquerda para a direita: o maquinário para a lapidação tipo “tabuinha”; realização do polimento das facetas da gema com o auxílio da tabuinha, na qual a caneta de madeira é apoiada; e observação do andamento do polimento da gema. ....      | 53 |
| <b>Figura 35</b> – Da esquerda para a direita: Disco de feltro umedecido com água; polimento do rondízio da gema; e polimento da parte superior da gema. ....   | 53 |
| <b>Figura 36</b> – Cravação tipo garra. ....  | 54 |
| <b>Figura 37</b> – Par de brincos com cravação tipo inglesa de diamantes. ....  | 55 |
| <b>Figura 38</b> – Par de brincos e anel com cravação tipo inglesinha. ....   | 55 |
| <b>Figura 39</b> – Da esquerda para direita: vista aproximada da cravação pavê; e anel com cravação tipo pavê. ....   | 56 |
| <b>Figura 40</b> – Anel com cravação tipo grão. ....  | 56 |
| <b>Figura 41</b> – Anel com cravação tipo channel. ....   | 57 |
| <b>Figura 42</b> – Anel com cravação tipo bigodinho. ....   | 57 |
| <b>Figura 43</b> – Anel com cravação tipo bisel. ....   | 58 |
| <b>Figura 44</b> – Anel com a técnica de cravação Mystery Set. ....   | 58 |
| <b>Figura 45</b> – Dois anéis com cravação tipo tensão. ....  | 59 |
| <b>Figura 46</b> – Da esquerda para direita: pérola sendo passada por uma corrente; estrutura concha e pino usada para cravação da pérola; e gema em talhe cabochão sendo envolvida por um aro de metal. ....   | 59 |
| <b>Figura 47</b> - Estrutura de sustentação esquelética de um peixe ósseo. ....   | 63 |
| <b>Figura 48</b> - Ouvido interno dos peixes ósseos, no qual estão situados os otólitos; e sua localização, circulado em vermelho, no crânio do peixe. ....   | 63 |
| <b>Figura 49</b> - Da esquerda para a direita: destaque circulado em vermelho do sulco presente em umas das faces do otólito; formação de relevos irregulares na outra face; e vista lateral do otólito que evidencia a concavidade e relevos na sua superfície. .... | 65 |
| <b>Figura 50</b> – No sentido horário: concha da ostra, casca de ovo, e os otólitos antes de ser submetidos as experimentações. ....  | 68 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 51</b> – Da esquerda para direita: otólito antes da reação; solução de compostos químicos na qual o otólito é imerso; e o otólito com as propriedades químicas da malaquita resultante após a reação. ....                             | 69 |
| <b>Figura 52</b> – Mapa referente a territorialidade geográfica da Ilha do Combu. ....   | 70 |
| <b>Figura 53</b> – Entre os pratos típicos servidos nos restaurantes da ilha estão respectivamente: a Pescada Branca frita, e a pescada amarela à milanesa com arroz de jambu. ....  | 71 |
| <b>Figura 54</b> - À esquerda: banner de boas vindas que fica na palafita de entrada do terreno da Dona Nena. À direita: entrada da lojinha Casa do Chocolate onde são vendidos os produtos feitos com cacau orgânico da Ilha, e souvenirs. .... | 73 |
| <b>Figura 55</b> – Da esquerda para direita: brincos feitos com cascas de coquinhos e sementes; anéis feitos de coquinhos e madeira; e colares feitos com sementes. ....   | 74 |
| <b>Figura 56</b> – Da esquerda para direita: habitação de moradores locais; Unidade Básica de Saúde Combu; Igreja Assembléia de Deus; e Restaurante Sabor da Ilha. ....  | 75 |
| <b>Figura 57</b> – Pequenas embarcações que transportam os moradores da Ilha e os visitantes através do furo. ....   | 76 |
| <b>Figura 58</b> – Da esquerda para direita: o peixe frito inteiro; detalhe circulado em verde da região onde ficam contidos os otólitos na cabeça do peixe; e o prato servido com o peixe e os acompanhamentos. ....                            | 76 |
| <b>Figura 59</b> - Da esquerda para direita: processo de extração dos otólitos; e o par de otólitos após terem sido retirados da cabeça do peixe. ....   | 77 |
| <b>Figura 60</b> – Da esquerda para direita: demonstração das etapas do processo de retirada dos otólitos da cabeça da Pescada Branca, que foi frita. ....   | 78 |
| <b>Figura 61</b> – Da esquerda para direita: etapas da retirada do par de otólitos da cabeça da Pescada Branca, que foi assada no forno. ....  | 78 |
| <b>Figura 62</b> – Da esquerda para direita: dois muiraquitãs lapidados em otólitos extraído do peixe a aproximadamente seis anos; trio de peixinhos lapidados em otólitos retirados do peixe este ano. ....                                     | 81 |
| <b>Figura 63</b> – Da esquerda para direita: otólito retirado da Pescada Branca crua; otólito retirado da Pescada Branca que passou pelo processo de cozimento; e otólito retirado da Pescada Branca acerca de seis anos. ....                   | 82 |
| <b>Figura 64</b> – Painel de similares referente as joias/bijuterias que possuem gemas com composição química semelhante. ....   | 85 |
| <b>Figura 65</b> – Mapa mental para geração de ideias para as peças da coleção. ....   | 87 |
| <b>Figura 66</b> - primeiros esboços gerados após a pesquisa de similares e Mapa Mental. ....  | 88 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 67</b> – Esboços gerados após a pesquisa de similares e Mapa Mental. ....   | 89  |
| <b>Figura 68</b> – Esboços gerados após pesquisa de similares e Mapa Mental. ....   | 90  |
| <b>Figura 69</b> – Esboços gerados após pesquisa de similares e Mapa mental. ....   | 91  |
| <b>Figura 70</b> – Esboços gerados após pesquisa de similares e Mapa Mental. ....   | 92  |
| <b>Figura 71</b> – Painel do estilo de vida do público alvo. ....   | 94  |
| <b>Figura 72</b> – Painel do tema visual das peças da coleção de joias. ....  | 95  |
| <b>Figura 73</b> – Técnica MESCRAI aplicada nos desenhos inspirados na lenda da vitória-régia, e desenho escolhido para a peça da coleção. .... | 96  |
| <b>Figura 74</b> – Técnica do MESCRAI aplicado nos desenhos inspirados na lenda da cobra grande, e desenho escolhido para a coleção. ....       | 97  |
| <b>Figura 75</b> – Técnica do MESCRAI aplicado nos desenhos inspirados na lenda do boto, e desenho escolhido para a coleção. ....               | 97  |
| <b>Figura 76</b> – Técnica do MESCRAI aplicado nos desenhos inspirados na lenda da mãe d’água, e desenho escolhido para coleção. ....           | 98  |
| <b>Figura 77</b> – Técnica do MESCRAI aplicado nos desenhos inspirados na lenda do muiraquitã, e desenho escolhido para a coleção. ....         | 98  |
| <b>Figura 78</b> – Ilustração inspirada na lenda da vitória-régia. ....   | 99  |
| <b>Figura 79</b> – Ilustração inspirada na lenda da cobra grande. ....  | 100 |
| <b>Figura 80</b> – Ilustração inspirada na lenda do boto. ....  | 101 |
| <b>Figura 81</b> – Ilustração inspirada na lenda da mãe d’água. ....  | 102 |
| <b>Figura 82</b> – Ilustração inspirada na lenda do muiraquitã. ....  | 103 |
| <b>Figura 83</b> – Prancha técnica do conjunto fabricado. ....  | 104 |
| <b>Figura 84</b> – Etapa de fundição da prata com a liga para formar o lingote. ....  | 105 |
| <b>Figura 85</b> – Lingote formado após a etapa de fundição. ....   | 106 |
| <b>Figura 86</b> – Etapa de esquadreamento do lingote na laminadora. ....   | 106 |
| <b>Figura 87</b> – Da esquerda para direita: fio de prata sendo passado na fiadora; e chapa de prata sendo passado na laminadora. ....          | 107 |
| <b>Figura 88</b> – Partes dos fios e chapas utilizadas nas peças do conjunto ....   | 107 |
| <b>Figura 89</b> – Peças após o processo de recozimento utilizando o maçarico. ....   | 108 |
| <b>Figura 90</b> – da esquerda para direita: etapa de fosqueamento na prata; e colagem do otólito na caixa. ....                                | 109 |
| <b>Figura 91</b> – Conjunto mãe d’água finalizado ....  | 110 |
| <b>Figura 92</b> – Bracelete finalizado ....  | 110 |
| <b>Figura 93</b> – Pingente finalizado ....   | 111 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Figura 94</b> – Par de brincos finalizados ..... | 111 |
|---|-----|

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| <b>Quadro 1</b> – Características analisadas para definir a qualidade nas pérolas. ....  | 37 |
| <b>Quadro 2</b> – Quadro demonstrativo da análise comparativa das características apresentadas pelos otólitos antes do processo de lapidação. ....                                       | 79 |
| <b>Quadro 3</b> – Quadro demonstrativo da análise comparativa das características observadas nos otólitos após o processo de lapidação. ....   | 80 |
| <b>Quadro 4</b> – Imagens demonstrativas das peças de joias/bijuterias pesquisadas no processo de coleta de dados, baseadas nas categorias de pesquisa segundo Seivewriting (2009). .... | 84 |

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>13</b>  |
| 1.1 OBJETIVOS .....   | 15         |
| <b>1.1.1 Objetivo geral</b> .....                                   | <b>15</b>  |
| <b>1.1.2 Objetivos específicos</b> .....                            | <b>15</b>  |
| 1.2 METODOLOGIA .....   | 15         |
| <b>2 DESIGN DE JOIAS</b> .....                                      | <b>17</b>  |
| 2.1 PANORAMA HISTÓRICO DA JOIA .....                                | 17         |
| 2.2 GEMAS TRADICIONAIS NA JOALHERIA .....                           | 23         |
| <b>2.2.1 Dureza</b> .....   | <b>23</b>  |
| 2.3 MATERIAIS ALTERNATIVOS ÀS GEMAS TRADICIONAIS NA JOALHERIA ..... | 39         |
| 2.4 TÉCNICAS DE JOALHERIA .....                                     | 43         |
| <b>2.4.1 Glíptica</b> .....   | <b>44</b>  |
| <b>2.4.2 Lapidação</b> .....  | <b>46</b>  |
| <b>2.4.3 Cravação</b> .....   | <b>54</b>  |
| 2.5 A JOIA PARAENSE .....   | 60         |
| <b>2.5.1 O polo joalheiro</b> .....                                 | <b>60</b>  |
| <b>3 CONHECENDO O OTÓLITO</b> .....                                 | <b>62</b>  |
| 3.1 AS CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PEIXES ÓSSEOS .....               | 62         |
| 3.2 A FORMAÇÃO QUÍMICA DOS OTÓLITOS .....                           | 66         |
| 3.3 EXPERIMENTAÇÕES EM MATERIAIS ORGÂNICOS DE ORIGEM ANIMAL .....   | 66         |
| 3.4 A ILHA DO COMBU - PA .....                                      | 69         |
| <b>4 PROJETO DA COLEÇÃO TELEOSTEI</b> .....                         | <b>72</b>  |
| 4.1 RELATO DA EXPEDIÇÃO À ILHA DO COMBU - PA .....                  | 72         |
| <b>4.1.1 Trabalhando os otólitos</b> .....                          | <b>79</b>  |
| 4.2 PESQUISA DE SIMILARES .....                                     | 82         |
| <b>4.2.1 Processo criativo</b> .....                                | <b>86</b>  |
| 4.3 DESENHO TÉCNICO .....   | 104        |
| 4.4 PRODUÇÃO E RESULTADOS .....                                     | 105        |
| <b>5 CONCLUSÃO</b> .....  | <b>112</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | <b>115</b> |
| <b>ANEXOS</b> .....   | <b>120</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O trabalho busca pesquisar a utilização de um material de origem orgânica que é pouco conhecido sua utilização nas joias, a saber, os Otólitos, que são concreções de carbonato de cálcio presente dentro das câmaras do aparelho vestibular<sup>1</sup> do ouvido interno dos peixes de água doce dos rios que cercam a região das ilhas, próximas a cidade de Belém do Pará, mais especificamente dos peixes que possuem Otólitos e que estão presentes nos rios que cercam e abastecem a Ilha do Combú<sup>2</sup>. Para assim revelar as potencialidades deste material Otólito e sua utilização no ramo da joalheria e no seu provável uso na moda, de vestuário e acessórios diversos.

No estudo da origem dos Otólitos é necessária a investigação das técnicas de Joalheria e Lapidação<sup>3</sup> deste material que se adequem às suas características e propriedades físico/químicas, para assim escolher a melhor técnica para a sua inserção na joia paraense. Considerando também o estudo de aplicação das metodologias projetuais para a criação e desenvolvimento da coleção e por fim, trazendo perspectivas de uso de um novo material inserido nas joias ao mercado paraense, contribuindo para inovação neste setor.

O desenvolvimento do tema proposto que consiste em gerar uma coleção de joias utilizando os Otólitos oriundos dos peixes de água doce dos rios da Ilha do Combú ou que a abastecem, em substituição às gemas tradicionais utilizadas nas joias, buscará proporcionar ao meio acadêmico, aporte de pesquisa sobre a utilização desse material como alternativa de inserção como gema na joia. As pesquisas desenvolvidas através deste trabalho propiciarão através da interdisciplinaridade da área do design com a biologia, responder ao problema que consiste na baixa incidência de pesquisas para o uso de Otólitos em joias produzidas no setor joalheiro local, pois até o presente momento é pouco conhecido, com poucas pesquisas sobre a origem e seus usos no setor de joias, podendo fomentar através dos materiais acadêmicos gerados, a ampliação do seu uso em outras linhas de pesquisa.

A motivação para o estudo deste tema partiu do interesse surgido ao longo do percurso acadêmico na Universidade do Estado do Pará, por meio do contato com as disciplinas de Design de Joias e Projeto III, que trataram respectivamente, acerca da história, materiais e

---

<sup>1</sup> É o órgão responsável pelo equilíbrio dos vertebrados, está presente na orelha interna, detectando movimentos e mudanças posturais em relação à gravidade, sendo dessa forma responsável pelo sentido do equilíbrio ou balanço, segundo Moyes e Schulte 2010, p. 273.

<sup>2</sup> Município de Belém. Área de Proteção Ambiental (APA) pela Lei Estadual n° 6.083 de 13 de novembro de 1997, segundo o Ideflor-bio 2017.

<sup>3</sup> É um ofício que consiste em trabalhar dando forma às gemas, segundo Codina (2002). A respeito da técnica pode ser vista na página 25.

técnicas do ramo da joalheria, e projetos de joias, assim como da experiência vivenciada na participação de eventos de criação de Coleção de Joias para o Círio de Nazaré em 2017 e 2018, nos quais pode-se observar mais profundamente o processo de criação das peças, assim como o uso de materiais orgânicos na joia, como: cascas, sementes, chifre, etc.

A utilização de materiais oriundos do setor artesanal local, juntamente com metais nobres, presentes na joias encontradas nas diversas joalherias do Polo Joalheiro e joalherias locais, motivou o surgimento da hipótese: como a geração do projeto de uma coleção de joias utilizando o Otólito presente nos peixes, propiciará o conhecimento sobre o potencial desse material através da pesquisa e experimentação possibilitando dessa forma a sua inserção na joia paraense. Dessa forma, a partir das peças geradas, despertar o interesse da sociedade local através de um novo olhar sobre a joia, gerando um sentimento de pertencimento e identificação cultural sobre um produto feito a partir de um material encontrado na região e não convencional na joia paraense.

Este trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo que o segundo capítulo inicia com uma abordagem geral sobre o Design de Joias, passando pela história da origem da joia, materiais e técnicas utilizadas pelas primeiras civilizações, abordando a utilização das gemas tradicionais e materiais alternativos utilizados nas joias contemporâneas, as técnicas de joalheria trabalhadas nas gemas minerais e orgânicas, assim como é realizada a produção das joias no estado do Pará.

O terceiro capítulo irá tratar sobre os Otólitos, fonte de toda pesquisa abordada neste trabalho, que irá consistir de maneira geral, no estudo das características morfológica dos peixes teleósteos e seu aparelho auditivo, no qual são formados os Otólitos e suas propriedades químico físicas, assim como explicar acerca do local escolhido para realização da coleta dos Otólitos, seus costumes, atividades, modo de vida e sua relação com a cidade de Belém, que é a Ilha do Combú.

O capítulo seguinte abordará acerca do desenvolvimento do projeto da coleção, abordando desde o processo criativo, produção dos esboços, até chegar ao produto final, no qual o projeto teve como base as etapas metodológicas de elaboração de projetos de Baxter (2000) e Munari (2008), assim como as etapas do processo de pesquisa e criação de uma coleção, segundo Seivewright (2009). As metodologias utilizadas foram adaptadas neste trabalho, de forma que foram escolhidas algumas etapas de cada metodologia dos autores utilizados, para melhor auxiliar no processo criativo e de produção das peças da coleção.

## 1.1 OBJETIVOS

Diz a respeito dos propósitos que se deseja alcançar com o desenvolvimento do trabalho, através de pesquisa, investigação do material otólito, metodologia projetual, assim como as técnicas de joalheria a ser utilizadas para a concepção da coleção de joias.

### 1.1.1 Objetivo geral

Projetar uma coleção de joias utilizando como material alternativo<sup>4</sup> às gemas tradicionais, os Otólitos provenientes dos peixes de água doce dos rios que ladeiam a Ilha do Combú – PA.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Pesquisar sobre a origem e o uso dos Otólitos no setor joalheiro, moda, e acessórios;
- Investigar as técnicas de Joalheria e Lapidação que se adéquem a inserção do otólito na joia;
- Aplicar metodologias projetuais de design para a criação da coleção;

## 1.2 METODOLOGIA

O seguinte trabalho terá como base de pesquisa segundo o objetivo geral a que se dispõem, logo, será uma pesquisa explicativa.

Essa pesquisas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. (GIL, 2002, p.41).

Haja vista que visa pesquisar sobre a origem dos otólitos e sua aplicação no setor joalheiro através das técnicas de joalheria empregadas.

A pesquisa terá uma abordagem qualitativa, portanto não se utilizará de métodos e técnicas estatísticas, mas sim do levantamento de literaturas relacionadas, entrevistas com pessoas que tem experiência prática com o problema abordado, e a análise de exemplos.

---

<sup>4</sup> O material alternativo trata-se do otólito do peixe utilizado como gema na joia.

Em relação aos procedimentos técnicos utilizados será feita a pesquisa experimental, a qual “Consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.” (GIL, 2002, p.47), no entanto, cabe ressaltar que não serão realizadas experimentações químicas acerca da composição do objeto de estudo, o otólito, mas, apenas estudos das propriedades mecânicas relativas a dureza e resistência às técnicas de joalheria.

Ainda em relação aos procedimentos técnicos adotados na pesquisa do objeto de estudo, a saber, serão os exemplares de otólitos coletados inicialmente dos peixes que habitam os rios próximos à Ilha do Combú e posteriormente dos peixes que abastecem tanto a ilha quanto as feiras locais da cidade de Belém, e a partir deste âmbito analisar de que forma as variáveis interferem no objeto de estudo como, o rio e a fisiologia da localização na qual o otólito é formado nos peixes, tendo que observar também as espécies dos peixes que possuem otólitos e que são endêmicos da região.

Desse modo terão que se realizar visitas ao local para coleta do material proposto para manipulação, pesquisa por bibliografias acerca da incidência de Otólitos nos peixes da região, e a investigação das técnicas de joalheria que podem ser aplicadas no material (otólito), assim como relatos de pessoas que moram no local (Ilha do Combú), e que servirá como aporte teórico no processo de produção das peças da coleção de joias.

## 2 DESIGN DE JOIAS

Este capítulo abordará o panorama histórico da joia, desde as primeiras peças de adorno feitas pelo homem de modo rudimentar e como ela foi se aperfeiçoando com o passar do tempo a partir da evolução das técnicas de joalheria, e do descobrimento de novos materiais inseridos na joia, e também como esses materiais influenciam na produção do setor joalheiro. No entanto, este capítulo terá como enfoque principal a utilização de gemas orgânicas e materiais alternativos em substituição às gemas tradicionais, assim com as técnicas de joalheria empregadas, tendo em vista o propósito que este trabalho se dispõem.

### 2.1 PANORAMA HISTÓRICO DA JOIA

A joia entendida como adorno vai além de objeto estético com a função de embelezar, como citado no excerto: “A joia é sem dúvida uma arte que não deixa de ser um documento que marca períodos históricos com suas particularidades. Criadas para adornar, transmitir beleza, identidade e a linguagem de um povo; sua cultura e criatividade.” (ZUGLIANI, BENUTTI, 2011, p.161). Desse modo, a joia reflete as diversas formas de expressões humanas entre os diferentes povos antigos que determinaram os processos, técnicas e estilos da joia ao longo do tempo.

Desde os primórdios da história da humanidade o homem buscou registrar temas da sua vida cotidiana em pedras, madeira, argila, entre outros suportes disponíveis. Apesar da palavra escrita não existir ainda na vida do homem pré-histórico, esse fato não impediu o mesmo de manifestar sua evolução através de expressões práticas de fundamental importância na história, como na feitura de: armas, utensílios, vestimenta, pintura, e os adornos<sup>5</sup>, e a partir desses materiais pode-se extrair muitas informações de como o homem vivia.

Entre os achados arqueológicos encontrados estão os adornos, feitos com conchas, ossos, presas de animais, pedaços de rochas<sup>6</sup>, minerais<sup>7</sup> e cascalhos<sup>8</sup>. “Todos esses achados dão indícios da incipiência da técnica de produzir adornos e, também, dos valores a eles atribuídos.” (GOLA, 2008, p.24), dessa forma, compreende-se a necessidade que o homem tinha em

---

<sup>5</sup> Neste trabalho adotaremos a palavra adorno para referir-se às joias corporais, segundo Gola, (2008).

<sup>6</sup> “Elas são agregados de minerais naturais e, geralmente, constituem unidades grandes.” (SCHUMANN, 2006, p. 11).

<sup>7</sup> São componentes naturais, inorgânicos e sólidos das camadas terrestres, com composição química e estrutura cristalina exatas, segundo Schumann, (2006).

<sup>8</sup> É a fração grossa do solo, formada basicamente de quartzo e fragmentos de rocha, segundo Lima...[et all], (2008).

enfeitar-se para se dotar de atributos estéticos, haja vista que o homem perante os outros animais era uma espécie de poucos atributos, e também como uma forma de diferenciar-se entre os seus semelhantes, podendo representar também outros significados e valores como um sinal de coragem, troféu de caça, e símbolos religiosos.

Segundo Gola (2008), no Paleolítico, conhecido também como período da Pedra Lascada no qual o homem utilizava a pedra como principal utensílio, tem-se o pingente ou pendente como o mais antigo objeto de adorno conhecido, na qual estão classificados em três tipos, que são eles: os pendentos ou pingentes, feitos de dentes, conchas, ossos e de pedra, podendo estar na sua forma natural ou não, e ou com talhes feitos no material, como podemos observar na figura 1 abaixo; os contornos recortados, geralmente representando cabeças de animais, como o bisão<sup>9</sup>, com cortes feitos para detalhar olhos, boca e nariz; e as rodela, na forma de discos com furo no centro com incisões de desenhos de animais.

**Figura 1**–Pingentes provavelmente utilizados em colares no período Paleolítico



Fonte: New Greenfil, 2018. Disponível em: <<https://www.newgreenfil.com/pages/as-joias-no-periodo-da-pre-historia>> Acesso em: 05 de abril de 2018.

Ainda segundo Gola (2008), há registros de que o homem pré-histórico buscou aperfeiçoar sua técnica na feitura de seus utensílios, entre eles os adornos, a partir de ferramentas mais elaboradas e precisas, no qual os objetos não eram mais feitos a golpes, mas com a utilização de pressão e incisões, que consiste em um tipo de talhe feito com ferramenta cortante no material.

<sup>9</sup>Mamífero, da família dos bovídeos, do gênero *Bison*. Possui duas espécies ainda existentes, o bisão-europeu e o bisão-americano, segundo Wiktionary, (2017).

No Neolítico, as comunidades antes nômades se tornaram sedentárias a partir da descoberta do cultivo, da domesticação de animais e de novos materiais. O adorno não obstante também evoluiu em materiais e técnicas, como explicitado por Gola (2008).

Igualmente nos adornos pessoais manifestaram-se novas tendências. A preferência se inclinava, provavelmente, aos materiais mais raros, e mais resistentes, e às formas mais elaboradas e complexas, entre elas anéis e braceletes finamente trabalhados. (GOLA, 2008, p. 29).

Entre os novos materiais utilizados estão o quartzo, gema da classe mineral dos silicatos, sua cor depende da variedade encontrada; a ametista, gema mineral da classe dos silicatos, podendo ser encontrado nas cores roxo azulado, roxo puro e roxo avermelhado; a jadeíta, também conhecida como jade, da classe mineral dos silicatos, encontrado geralmente nas cores verde, amarelo, laranja avermelhado, marrom, branco, cinza e lilás; e o âmbar, gema orgânica formada a partir de resinas de árvores fossilizadas de milhões de anos. Este período marcou também o início da introdução de metais como o cobre e o ouro, como demonstrado no adorno na figura 2 que segue.

**Figura 2** –Peitoral do período Neolítico, provavelmente feito em metal com delicados desenhos feitos na superfície do material.



Fonte: Pinterest, 2018. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/437693657517247500/>> Acesso em: 05 de abril de 2018.

Após o período Paleolítico e Neolítico, surgiram as primeiras civilizações que difundiram o uso dos metais, assim como o conhecimento da escrita. “Incorporou-se às culturas uma nova maneira de se relacionar com a natureza, manifestando-se por meio da busca de materiais, de novas tecnologias e de novas visões de mundo.” (GOLA, 2008, p. 30), conhecido como Idade dos Metais que foi dividida de acordo com o início da utilização de cada metal,

dessa forma tem-se: a Idade do Cobre, a Idade do Bronze e a Idade do Ferro. Os objetos de adorno feitos neste período apresentavam características próprias de cada civilização, como referido abaixo por Skoda (2012).

A partir de 4.000 a.C., civilizações evoluíram às margens dos grandes rios, como a egípcia às margens do Nilo, a Suméria nas regiões que banham o rio Tigre e Eufrates, a indiana às margens do Indu, a chinesa ao longo do rio Hwang – o grande rio Amarelo; e ilhas que se destacaram devido a sua posição geográfica nas rotas marítimas como as Ilhas Cyclades, Tróia e Creta; e também com a difusão dos metais, da escrita e do desenvolvimento das manifestações artísticas. (SKODA, 2012, p.43)

Nesse período, com a descoberta do fogo possibilitou a sociedade da época a criação de novas técnicas de produção com a metalurgia<sup>10</sup> e a fundição<sup>11</sup>, utilizando moldes de argila e pedra para gerar formas no metal fundido. Na Idade do Cobre, também conhecido como Eneolítico (aeneus = cobre; litos = pedra), surgiram as primeiras ferramentas feitas em metal com utilidade mais prática como, punhais e vasos, não tendo muita relevância na feitura de adornos, como pode-se observar na figura 3 abaixo.

**Figura 3** – Prováveis armas da Idade do Cobre. À esquerda: parte de um punhal feito em cobre; e à direita: adaga feita em cobre.



Fonte: Wikipedia, 2018. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Idade\\_dos\\_Metals](https://pt.wikipedia.org/wiki/Idade_dos_Metals)> Acesso em: 26 de agosto de 2018.

<sup>10</sup>“Conjunto de tratamentos físico e químicos a que são submetidos os minérios, a fim de que se obtenham os metais devidamente purificados e beneficiados.” (FIRJAN, 2001, p. 25).

<sup>11</sup>Processo no qual submete-se um material metálico, geralmente ligas, a elevadas temperaturas até o metal atingir seu ponto de fusão, para então o líquido ser depositado no interior de um molde no qual obtém-se o formato desejado após resfriar, segundo Lima (2006).

Na Idade do Bronze, a liga<sup>12</sup> formada por cobre e estanho passou a ser amplamente utilizada na feitura de objetos de adorno, assim como a utilização do ouro passou a ser comum, haja vista que as pedras eram facilmente encontradas nas margens dos rios e pela facilidade de manipulação do mesmo. Neste período surgiram as técnicas de repuxo<sup>13</sup> e cinzelado<sup>14</sup>, que são técnicas utilizadas na joalheria para criar volumes tridimensionais em chapas de metal, a partir de marteladas feitas com cinzéis<sup>15</sup> de formato e funções específicas, que dão forma ao material, através de volumes côncavos e convexos que possibilitou a geração de volume e textura nas peças, aumentando a variedade de formas e tipos de objetos de adorno, como pode-se observar na figura 4 abaixo.

**Figura 4** – Par de fíbulas espiral feitas em bronze, adorno provavelmente do período da Idade do Bronze.



Fonte: Pinterest, 2018. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/396950154648497502/>> Acesso em: 27 de agosto de 2018

Na Idade do Bronze foi grande a feitura de objetos entre eles os de adorno pelo fato da liga metálica facilmente preencher os detalhes do molde, gerando diversas formas tridimensionais, segundo Benutti (2017).

<sup>12</sup> “Combinação de dois ou mais metais, usualmente fundidos juntos.” (GOLA, 2008, p. 206).

<sup>13</sup> É uma técnica feita a frio, na qual se utiliza de ferramentas como o martelo e o buril, formando relevos na folha lisa de metal, segundo Gola (2008).

<sup>14</sup> “Técnica de relevo que utiliza o martelamento por intermédio de um pequeno punção ou um cinzel, ou diretamente na superfície do metal.” (GOLA, 2008, p. 202).

<sup>15</sup> “Instrumento em que uma das extremidades é cortante, de espessura variável conforme a finalidade, e a outra pode ser golpeada com um instrumento de martelar.” (GOLA, 2008, p. 202).

Aparecem vários novos adereços e joias como alfinetes prendedores, a fíbula<sup>16</sup>, a fivela, o broche, botões, enfeites em forma de espirais, entre outros. A partir da Idade dos Metais temos uma quantidade enorme de peças de joalheria que sustentam a afirmação de que nesse período em que o homem entrava em contato com os metais, manifestou-se claramente o prazer que experimentava por eles, amontoando sobre sua roupagem toda classe de objetos metálicos. (BENUTTI, 2017, p.43)

Na Idade do Ferro, novos estilos surgiram entre as civilizações e novas técnicas foram difundidas, principalmente com o intercâmbio comercial, como a filigrana, que consiste na aplicação de fios, geralmente de ouro e prata, entrelaçados e soldados delicadamente; a granulação, que é a aplicação de grãos (esferas) que podem ser do mesmo metal, na peça com o objetivo de decorá-lo; e a esmaltação, que consiste em uma mistura vítrea translúcida à óxidos metálicos para atingir a cor desejada, o qual é aplicado na superfície e aquecida até que derreta e se fixe na área escolhida dando cores às peças. As respectivas técnicas podem ser observadas na figura 5 abaixo:

**Figura 5** – Da esquerda para direita: par de brincos feitos utilizando a técnica da filigrana; anel feito utilizando a técnica de granulação; e peças da coleção “Flores Urbanas” da designer de joias Mari Donato, utilizando a técnica de esmaltação.



Fonte: Google Imagens, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/imghp?hl=pt-pt>> Acesso em: 28 de agosto de 2018.

O que revela o aumento do grau de precisão evidenciado a partir do uso de novas ferramentas, que davam às peças características decorativas com riqueza de detalhes, outros metais como o ouro, prata e o bronze também foram amplamente utilizados com as novas técnicas e a necessidade das pessoas em adornar-se foi mais evidenciada nesse período, como referido por Skoda (2012) no trecho seguinte.

É comum a sobreposição de determinados tipos de adorno, em um mesmo indivíduo, assim como, a repetição de idêntico motivo decorativo em cada adereço individual. O artesão/joalheiro da Idade do Ferro recorre à cor como elemento capaz de dar mais vida à decoração das joias, além de seus motivos puramente geométricos, com seus círculos, triângulos, espirais, rodas estereotipadas e formas em S, simetricamente aplicados a cada elemento decorativo. (SKODA, 2012, p.47).

<sup>16</sup> Precursor do alfinete, utilizado para prender partes da vestimenta, segundo Gola (2008).

Entre os objetos de adorno produzidos no período compreendido na Idade dos Metais, estão também peças consideradas de grande relevância cultural, que são o uso de amuletos ou talismãs que evidenciam o culto religioso representado em forma de animais diversos, humanas, e motivos simbólicos empregados nas peças.

A joia ao longo da história antiga, representou nas sociedades humanas objetos de grande importância, impregnados de memória e identidade cultural, através delas pode-se entender características distintas de cada período como: o modo de vida, a tradição, a geografia, o tipo de material e as técnicas empregadas.

## 2.2 GEMAS TRADICIONAIS NA JOALHERIA

Esta subseção abordará mais detalhadamente a respeito das gemas usuais tradicionais na joalheria, dando maior enfoque nas gemas orgânicas utilizadas nas joias. Com o avançar das técnicas de produção de adornos corporais, o homem buscou utilizar materiais mais raros e atraentes, como as gemas minerais e orgânicas juntamente com os metais como explicitado no tópico anterior.

As gemas despertaram e continuam despertando um perfeito encantamento aos olhos do homem, segundo Schumann (2006) desde a antiguidade, como explicitado no trecho que segue, “As gemas vêm sendo do interesse dos homens há 10.000 anos. Ametista, cristal de rocha, âmbar, granada, jade, jaspe, coral, lápis-lazúli, pérola, serpentina, esmeralda e turquesa foram as primeiras a serem conhecidas.” (SCHUMANN, 2006, p. 8), ver tabela com as respectivas gemas no anexo. Logo, a joia exerce grande influência sobre o mesmo, vista como amuleto, talismã, de cunho religioso, medicinal, sendo também além de objeto de cobiça um símbolo de demonstração de poder.

### 2.2.1 Dureza

Antes de discorrer acerca das características das gemas tradicionais usadas nas joias, é importante saber a escala de dureza atribuída por Mohs, a cada mineral e gema, haja vista que, o otólito para ser utilizado como gema na joia será submetido as técnicas de lapidação, onde mediante o parecer do lapidário se terá um valor estimado da dureza do otólito. Logo, a escala de dureza de Mohs servirá como parâmetro para a dureza estimada.

Segundo Schumann (2006), a dureza refere-se, a dureza ao risco, e a resistência a lapidação. “O mineralogista vienense Friedrich Mohs (1773 – 1839) foi o inventor do ensaio de dureza pelo risco. Ele definiu dureza como a resistência que um mineral oferece ao ser riscado por um objeto de teste pontiagudo.” (SCHUMANN, 2006, p. 19). Para este ensaio Mohs comparou dez minerais de durezas diferentes (ver a tabela de dureza de Mohs no anexo), ordenados de forma que cada mineral risca o anterior, sendo que os minerais de mesma dureza não se riscam mutuamente.

Segundo Schumann (2006), os minerais e gemas de dureza 1 e 2 são moles, de 3 a 6 são meio duros, e acima de 6 são considerados duros (ver a tabela de dureza de Mohs no anexo), ressaltando que deve-se ter um cuidado especial as gemas com dureza abaixo de 7, pois o quartzo que possui esta dureza e está presente nas partículas de poeira pode danificar o brilho e polimento das gemas com dureza inferior.

Em relação a resistência à lapidação, é muito importante para o lapidário possuir um vasto conhecimento a respeito da dureza que cada mineral ou gema apresenta antes de realizar o processo de lapidação, pois, segundo Schumann (2006), existem gemas que apresentam dureza diferentes em cada face e em direções diferentes, e que na etapa de polimento as gemas mais duras são melhor polidas que as gemas mais moles. No entanto, encontrar o valor exato de dureza que cada gema ou mineral possui é muito difícil, devendo o lapidário, de certa forma, descobrir através da prática e da experiência.

### ***2.2.1.1 Gemas minerais***

As gemas minerais são substâncias naturais formadas no interior da Terra e que segundo Codina (2002), possuem características próprias de cor, dureza, transparência e brilho, permitindo receber a qualificação de gema ou pedra preciosa, como é conhecida comercialmente. Como observado por CODINA (2002) na citação abaixo.

De um modo geral, para um mineral ser considerado precioso é necessário ter certas propriedades ópticas, nomeadamente uma boa cor. É igualmente decisivo o facto de ser duradouro e, por conseguinte, não se desgastar ou riscar com facilidade. Por último, é preciso que seja escasso e peculiar, factor que fará a pedra atingir um elevado valor no mercado. (CODINA, 2002, p. 74).

No entanto, fatores de cor, escassez e durabilidade, não são questões levadas em consideração para definir o mineral como gema ou pedra preciosa. Existem ainda a designação de “semipreciosa” no mercado, dado as pedras mais moles e de menor valor. “A designação

ainda é usada no comércio, mas não é uma expressão correta porque muitas pedras chamadas “semipreciosas” são mais valiosas que as “preciosas”. O melhor termo para todas é gema”. (SCHUMANN, 2006, p. 10). Por este motivo, neste trabalho define-se o termo gema para referir-se aos minerais empregados nas joias.

Há minerais que se destacam pelas suas inclusões<sup>17</sup>, raridade geológica, a forma e cor diferente das já encontradas, que agregam características de preciosidade a mesma, outro fator agregador de valor é o tipo de lapidação empregada a gema para realçar suas propriedades ópticas que será explicitado detalhadamente mais adiante. Entre as gemas minerais mais conhecidas estão: o diamante, o rubi, a esmeralda e a safira, como podemos observar na figura 6 abaixo.

**Figura 6** – Gemas e suas aplicações em joias. Ordem das figuras - Da esquerda para direita: (A) Diamante Cullinan com lapidação gota e ao lado conjunto de colar e brincos de diamantes; (B) Rubi com lapidação ceilão e ao lado colar composto por rubis e diamantes da joalheria Graff; (C) Esmeralda em estado bruto exposta em Bogotá, na Colômbia e ao lado colar composto por esmeraldas e diamantes; (D) Safira com lapidação oval e ao lado anel em ouro branco com diamantes e safira ao centro.



Fonte: Google Imagens, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/imghp?hl=pt-pt>>  
Acesso em: 15 de julho de 2018.

O diamante, o rubi, a esmeralda, e a safira são consideradas como gemas clássicas devido sua utilização como objetos de adorno remontar desde a civilizações antigas, no entanto, independente da época elas exercem especial influência aos olhos de quem as usa. “Embora hoje, às vezes, uma gema montada em ouro ou platina seja usada para demonstrar riqueza, as joias são compradas, de maneira crescente, por prazer, em apreciação de sua beleza. Com

<sup>17</sup> São segundo Schumann (2006), frequentes e se caracteriza pela presença de material estranho, deslocação ou irregularidade no interior do cristal, podendo ser outro mineral ou material orgânico no caso do âmbar, entre outros fatores considerados inclusões no cristal, como gases e fendas.

certeza, ainda hoje, o amor por uma pedra especial influi na sua aquisição.” (SCHUMANN, 2006, p. 8). Desse modo, as gemas, que se distinguem por suas características próprias, continuam a seduzir e atrair o homem até hoje.

### **2.2.1.2 Gemas orgânicas**

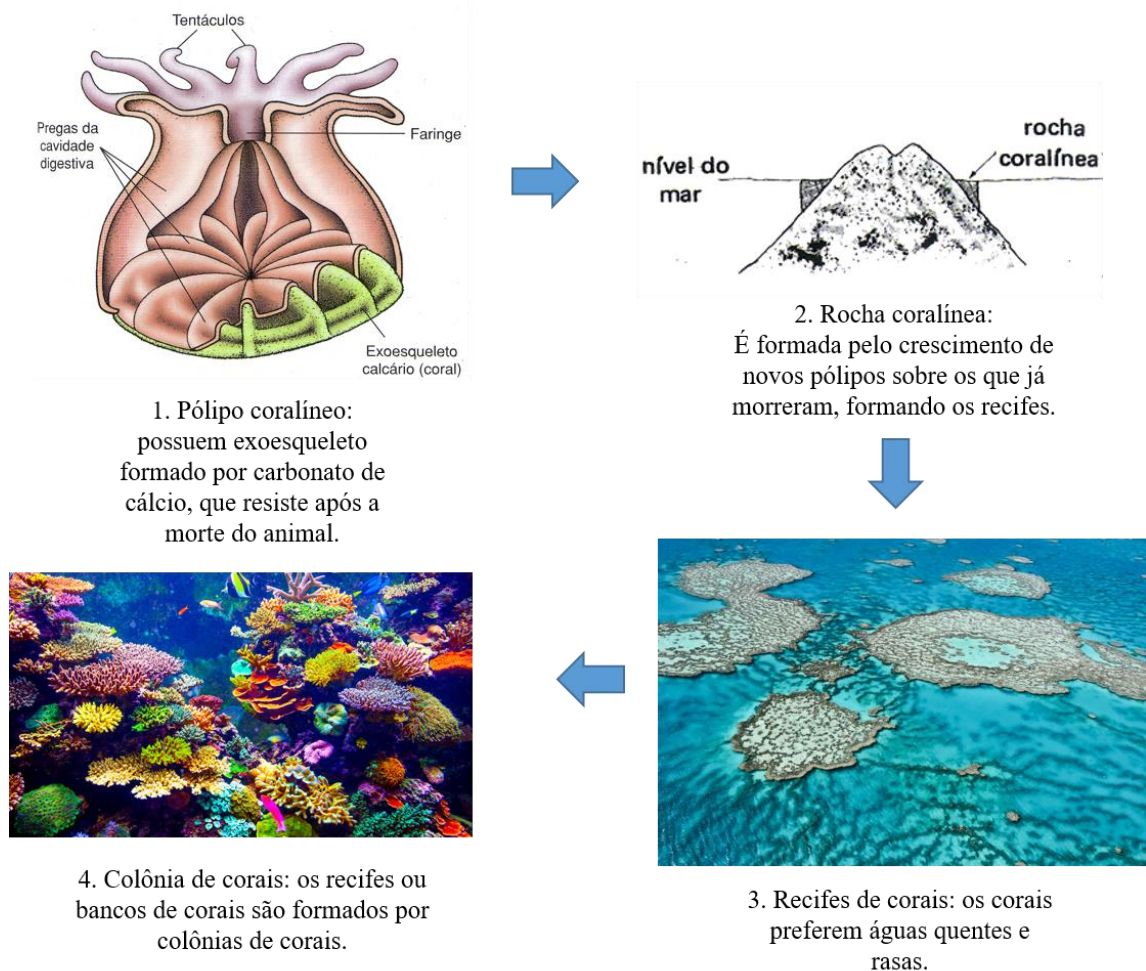
Nesta subseção será tratado acerca das gemas orgânicas, haja vista que saber mais detalhadamente sobre elas é de fundamental importância para este trabalho, já que o mesmo possui como objeto de estudo investigar sobre a utilização de um material de origem orgânica, a saber, os otólitos oriundos da cabeça dos peixes, nas joias. Portanto se torna necessário fazer essa relação com as gemas orgânicas que tem seu uso já consolidado nas joias, visando saber mais sobre as características próprias de cada uma para posteriormente poder realizar as devidas comparações com o otólito.

As gemas orgânicas, quanto a sua utilização como objeto de adorno, remonta desde o homem pré-histórico como visto anteriormente, e suas formações independem das condições geológicas, ou seja, não são formadas por minerais ou rochas, podendo ser de origem animal e vegetal. “Este grupo inclui materiais que, embora sendo de origem orgânica, preservaram ou adquiriram uma feição de gema. Elas constituem uma importante parcela do comércio, especialmente no que diz respeito ao âmbar e à pérola.” (SCHUMANN, 2006, p. 69). No entanto, entre as gemas orgânicas mais usuais na joalheria está: o coral, o azeviche, o carvão cannel, o marfim, o âmbar e a pérola.

#### **2.2.1.2.1 Coral**

Os corais são animais marinhos que segundo Amabis (2004), são pertencentes ao Filo Cnidaria, juntamente com as águas-vivas e as anêmonas-do-mar, o termo Cnidaria provém do fato dos animais pertencentes a este filo possuir uma célula urticante chamada cnidoblasto que ao ser tocado causa queimaduras dolorosas na pele. Os corais são seres exclusivamente marinhos, e sésseis, ou seja, vivem fixados e submersos, preferem águas rasas e quentes, sendo por isso abundantes nos mares tropicais. A figura 7 abaixo demonstra em esquema a formação dos corais.

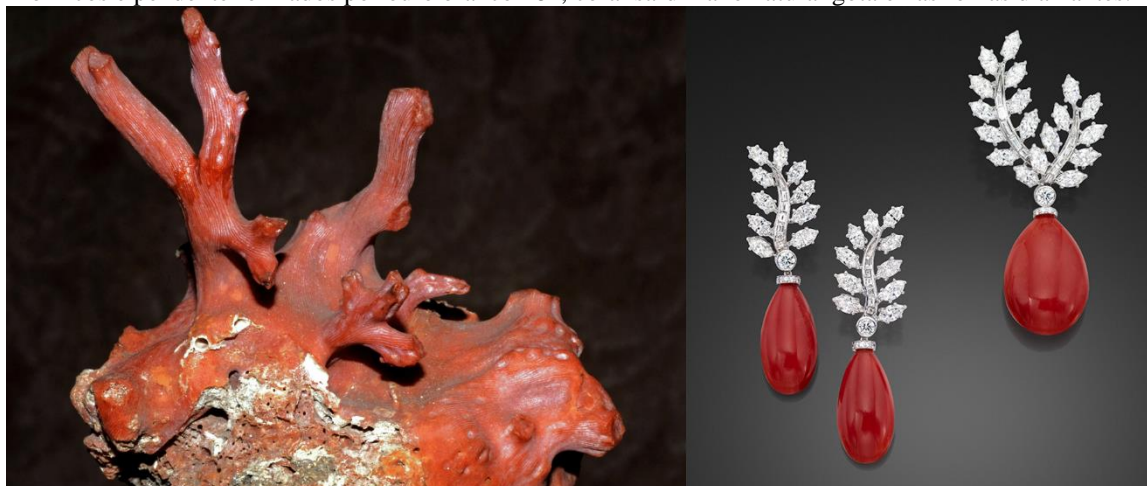
**Figura 7** – Em sentido horário: esquema explicativo sobre a formação dos corais.



Fonte: Amabis, 2004; Google Imagens, 2018, adaptado pela autora. Disponível em: [https://www.google.com.br/search?q=como+s%C3%A3o+formados+os+recifes+de+corais+\(esquema\)&rlz=1C1CHBD\\_pt-PTBR800BR800&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiKsp\\_ZyffdAhXETN8KHYnLCEEQ\\_AUIDigB&biw=1536&bih=754#imgrc=\\_](https://www.google.com.br/search?q=como+s%C3%A3o+formados+os+recifes+de+corais+(esquema)&rlz=1C1CHBD_pt-PTBR800BR800&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiKsp_ZyffdAhXETN8KHYnLCEEQ_AUIDigB&biw=1536&bih=754#imgrc=_) Acesso em: 23 de agosto de 2018.

Todavia, as gemas são obtidas dos esqueletos calcários, segundo SCHUMANN, (2006), o coral possui dureza de Mohs de 3 – 4, e é encontrado a profundidades de 3 a 300 metros sendo colhido por meio de redes extensas presas a pesos que dragam do fundo do mar, quando na superfície são retiradas as partes moles e as que restam são classificadas. O coral nobre vermelho (*Corallium rubrum*) é o mais apreciado entre os variados tipos de corais recebendo também nomes comerciais distintos conforme o local onde é encontrado, como explicitado no trecho a seguir. “Denomina-se a cor vermelho-claro a cor salmão de “Momo”; a cor vermelho-médio de “Sardenha”; a vermelho sangue de boi, “Moro”; a rósea débil com manchas esbranquiçadas ou avermelhadas claras de “Coral pele de anjo.” (SCHUMANN, 2006, p. 224). Uma dessas variações pode-se observar na figura 8 abaixo.

**Figura 8** – A esquerda: parte de um coral (*Corallium rubrum*) ainda sem tratamento e a direita conjunto de brincos e pendente formados por ouro branco 18k, coral sardiniano natural gota e nas folhas diamantes.



Fonte: Wikimedia; Assael, 2018. Disponível em:

<[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corallium\\_rubrum\\_\(Linnaeus,\\_1758\)\\_4.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corallium_rubrum_(Linnaeus,_1758)_4.jpg)>;

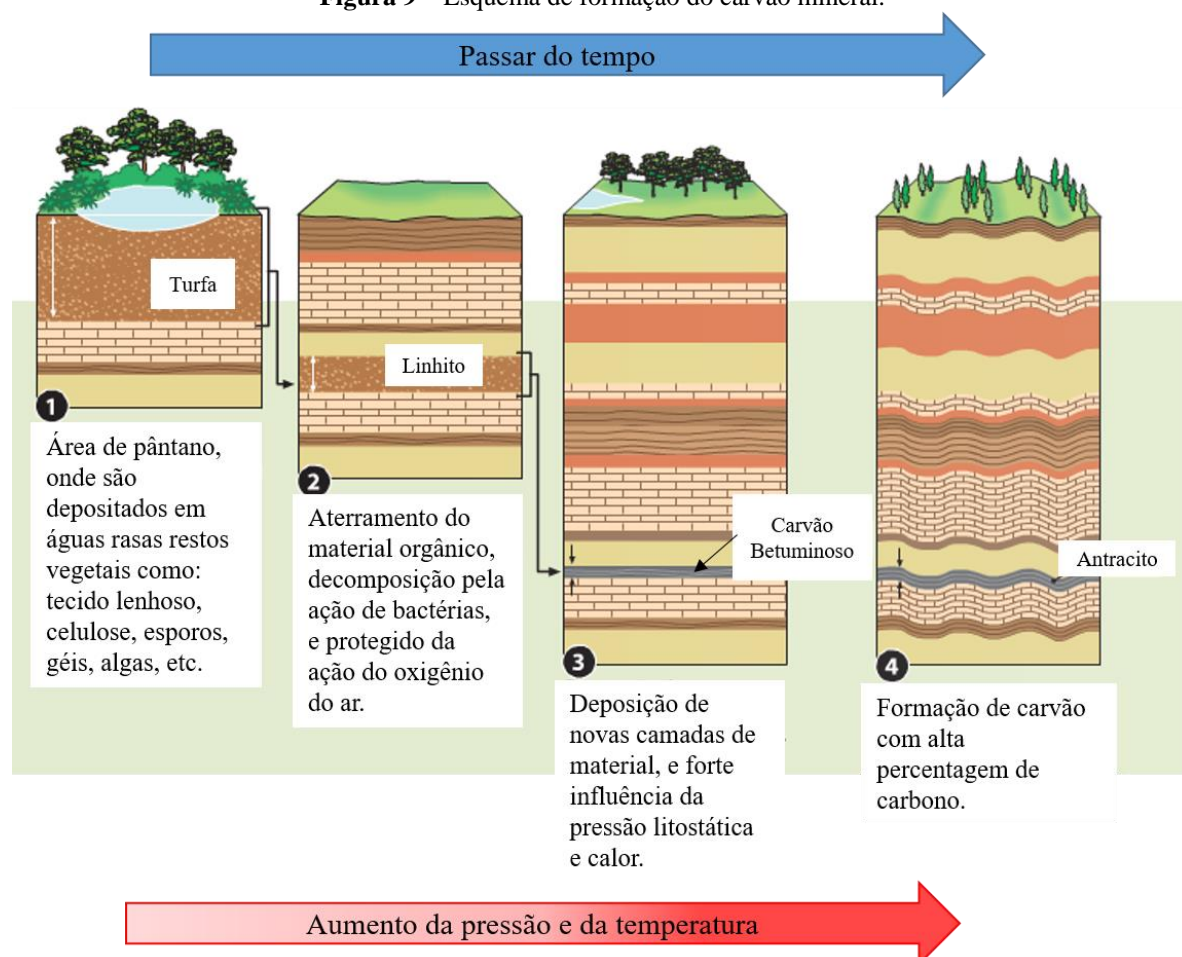
<<https://assael.com/product/natural-sardinian-coral-and-diamond-leaf-earrings-and-pendant-brooch/>> Acesso em: 18 de julho de 2018.

Os corais quando trabalhados nas joias possuem uma beleza vibrante e brilho intenso que são alcançados graças as técnicas de polimento. “Os corais não trabalhados possuem cor mate: os polidos possuem um brilho vítreo. O coral é polido com arenito e granulação fina e esmeril; o acabamento é um polimento feito com feltro.” (SCHUMANN, 2006, p. 224). Depois de acabados, são utilizados como bolas em colares e pulseiras; como cabochões e as formas alongadas são perfuradas longitudinalmente e utilizadas em colares e brincos.

#### 2.2.1.2.2 Azeviche

O azeviche é um material orgânico fóssil de origem vegetal, sendo muitas vezes confundido comercialmente com o carvão cannel betuminoso, “O carvão cannel betuminoso se origina predominantemente de esporos vegetais e pólen. [...] É utilizado como substituto do azeviche.” (SCHUMANN, 2006, p. 226). No entanto, a composição química do azeviche é o linhito, que é um dos quatro tipos de carvão mineral, que forma-se a partir de troncos, raízes, galhos e folhas de árvores a milhões de anos, formando as rochas sedimentares. A figura 9 abaixo demonstra um esquema de como o carvão mineral é formado.

**Figura 9** – Esquema de formação do carvão mineral.



Fonte: Branco, 2014; Google Imagens, 2018. Adaptado pela autora. Disponível em:  
<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Carvao-Mineral-2558.html>;  
[https://www.google.com/search?q=esquema+de+forma%C3%A7%C3%A3o+do+carv%C3%A3o+mineral&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjH-J7DkPrdAhXHHZAKHcA4ApkQ\\_AUIDigB&biw=1229&bih=603#imgdii=zGybdqLM\\_lgKjM:&imgcr=mNQ7WlpdpxpLyM:](https://www.google.com/search?q=esquema+de+forma%C3%A7%C3%A3o+do+carv%C3%A3o+mineral&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjH-J7DkPrdAhXHHZAKHcA4ApkQ_AUIDigB&biw=1229&bih=603#imgdii=zGybdqLM_lgKjM:&imgcr=mNQ7WlpdpxpLyM:) Acesso em: 19 de junho de 2018.

Logo, o carvão mineral é classificado em quatro tipos: turfa, linhito, hulha (carvão betuminoso) e antracito, sendo o azeviche um carvão fóssil compactado de linhito utilizado na joalheria, segundo SCHUMANN (2006), o azeviche possui dureza de Mohs de 2,5 – 4, apresenta cor negra a pardo escuro, pode ser polido, possuindo um brilho ceroso aveludado. É utilizado como joia matutina para rosários, objetos ornamentais e camafeus, como pode-se observar na figura 10 abaixo.

**Figura 10** – À direita o azeviche sem estar trabalhado e à esquerda japamala, terço budista feito em contas de azeviche e coral



Fonte: Joya Life; Elo 7, 2018. Disponível em: <<https://www.joya.life/pt-br/blog/o-azeviche-pedra-magica/>>; <<https://www.elo7.com.br/japamala-colar-terco-budista-azeviche-coral-phurba/dp/C90FB9>> Acesso em: 19 de julho de 2018.

Por suas características pode ser confundido ainda com a antracita, que é um tipo de carvão mineral; o asfalto; o carvão cannel, que também é um tipo de carvão mineral; o ônix preto; e o schorl, que é um tipo de turmalina negra. Havendo também imitações de azeviche feitas com vidro e plástico.

#### 2.2.1.2.3 *Marfim*

O marfim é uma gema orgânica de origem animal, que é relacionada diretamente às presas (dentes) de elefantes, no entanto, o marfim também é originado das presas de outros animais. “Antigamente a palavra marfim se referia somente ao material da presa do elefante; atualmente ela se refere também aos dentes dos hipopótamos, cachalotes, morsas, javalis e mamutes fossilizados.” (SCHUMANN, 2006, p. 226). O marfim pode apresentar características distintas de textura, cor e forma, isso acontece por conta de cada animal possuir presas diferentes, todavia, a composição química do marfim não muda, sendo formado por fosfato de cálcio. Na figura 11 abaixo pode-se observar o marfim proveniente da presa do elefante e sua utilização na joia.

**Figura 11** – Da esquerda para direita: (A) Elefante africano; (B) Pilhas de presas de elefantes (marfim), no Quênia; (C) Bracelete em marfim retorcido com pingente em marfim em forma de coração, e argola em ouro 18kts.



Fonte: Antonio Ferreira; Revista Galileu; Veja, 2018, adaptado pelo autora. Disponível em: <https://www.antonioferreira.lel.br/peca.asp?ID=105847>;

<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/05/cacadores-de-marfim-usam-veneno-para-matar-elefantes.html>; <https://veja.abril.com.br/mundo/quenia-ira-queimar-maior-estoque-ilegal-de-marfim-da-historia/> Acesso em: 17 de julho de 2018.

De acordo com Schumann (2006), o marfim possui dureza de Mohs de 2 – 3, cor que varia do branco ao creme, podendo ser tingido, seu beneficiamento é feito com ferramentas cortantes e limas, e é geralmente utilizado como objetos decorativos, colares e joias. No entanto, a extração do marfim para o comércio propicia a atividade de caça ilegal, que causa a morte de milhares de elefantes e rinocerontes na África, segundo site da revista Veja (2016), e segundo Schumann (2006) o marfim proveniente do elefante vem sendo banido do comércio mundial desde 1989.

Uma alternativa ao marfim tradicional vem da região amazônica, a jarina, que segundo Costa et al (2006), a semente provém da palmeira de mesmo nome, e é encontrada no sudoeste e oeste da região amazônica indo além das fronteiras brasileiras. A semente é um representante do marfim por possuir características que se assemelham ao marfim de origem animal, como explicitado abaixo.

Jarina é o nome da semente da palmeira de igual nome, a *Phytelephasmacrocarpa* (Phyto = planta e elephas = elefante), encontrada no sudoeste e oeste da região amazônica, estendendo-se além das fronteiras brasileiras. Essa semente, em especial a sua amêndoa, que há muito tempo chama atenção por suas propriedades físicas similares às do marfim, é conhecida há mais de um século como marfim vegetal, sendo, hoje, considerada como substituto à altura do marfim animal. (COSTA et al, 2006, p. 368).

Segundo Costa et al (2006), a amêndoa da jarina possui aspecto branco marfínico, leitoso, com brilho sedoso do marfim e dureza mediana de 2,5 na escala de Mohs. A jarina é amplamente utilizada em biojoias, miniesculturais e adereços em geral, no entanto, sua utilização é mais expressiva nas biojoias, como demonstrado na figura 12 abaixo.

**Figura 12** – Braclete feito provavelmente com a amêndoa da jarina polida e ao redor sementes de jarina lixadas.



Fonte: Google Imagens, 2018. Disponível em:

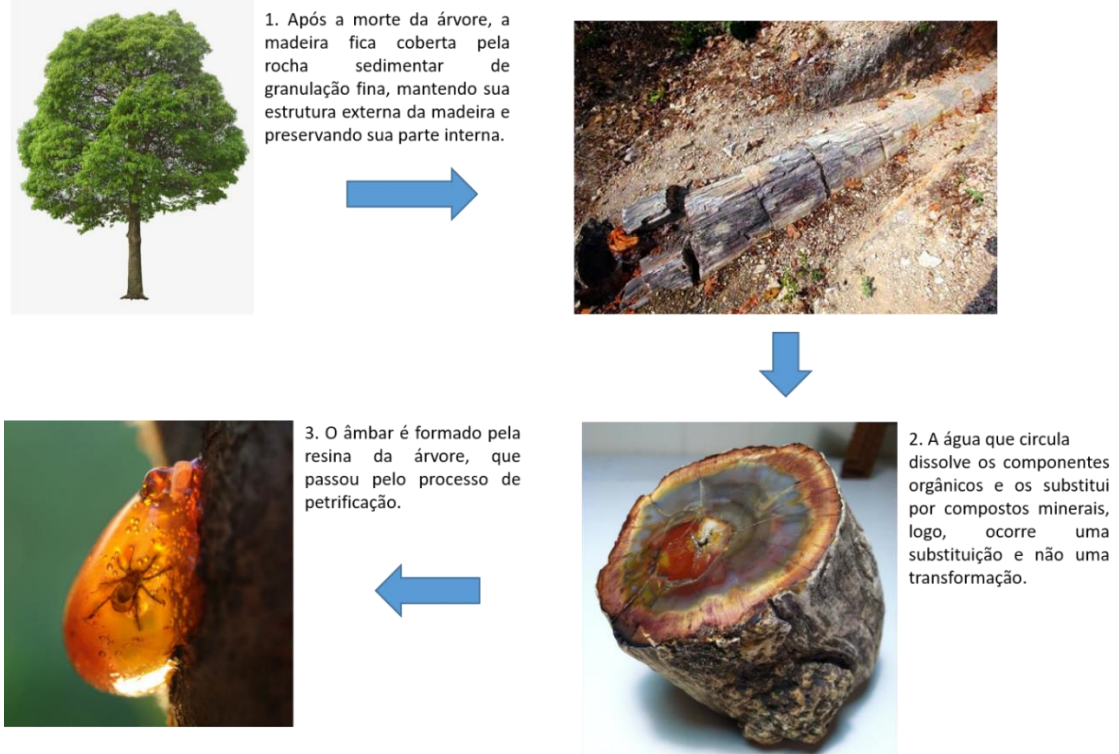
<[https://www.google.com.br/search?q=joias+feitas+com+semente+de+jarina&rlz=1C1CHBD\\_pt-PTBR800BR800&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjCitmt3vzdAhVCGJAKHfNkB94Q\\_AUIDigB&biw=1536&bih=706#imgdii=xNcKnFYH32BGLM:&imgrc=70jNXac0ARyFPM:>](https://www.google.com.br/search?q=joias+feitas+com+semente+de+jarina&rlz=1C1CHBD_pt-PTBR800BR800&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjCitmt3vzdAhVCGJAKHfNkB94Q_AUIDigB&biw=1536&bih=706#imgdii=xNcKnFYH32BGLM:&imgrc=70jNXac0ARyFPM:>)> Acesso em: 10 de outubro de 2018.

Segundo Costa et al (2006) A semente da jarina é formada por três camadas, sendo a última camada que recobre a amêndoa, geralmente preservada pelo artesão pois possibilita a feitura de belos trabalhos.

#### 2.2.1.2.4 Âmbar

O âmbar assim como o azeviche, é uma gema orgânica fóssil de origem vegetal, que segundo Schumann (2006), sua origem remonta a aproximadamente a 50 milhões de anos, desde o período Eoceno, sendo formado a partir da resina endurecida do pinheiro *Pinus succinifera*. No entanto, a madeira fossilizada recebe a denominação de gema porque ela passa pelo processo de petrificação assemelhando-se aos elementos estruturais de uma pedra. A figura 13 abaixo demonstra o processo de petrificação da madeira e formação do âmbar.

**Figura 13** – No sentido horário: esquema do processo de petrificação da madeira e formação do âmbar.



Fonte: Schumann, 2006, Google Imagens, 2018, adaptado pela autora. Disponível em:

<[https://www.google.com/search?q=esquema+de+forma%C3%A7%C3%A3o+da+resina+f%C3%B3sil&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiNhLmMnP\\_dAhVHH5AKHQbuA6UQ\\_AUIDigB&biw=1229&bih=603#imgrc=\\_](https://www.google.com/search?q=esquema+de+forma%C3%A7%C3%A3o+da+resina+f%C3%B3sil&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiNhLmMnP_dAhVHH5AKHQbuA6UQ_AUIDigB&biw=1229&bih=603#imgrc=_)> Acesso em: 22 de julho de 2018.

O processo de formação da resina em gema (cristalização), às vezes, é tão longo que transmitem os elementos estruturais da madeira, como também furos de vermes, formando dessa maneira desenhos distintos no material cristalizado. Quanto as característica físico-químicas, segundo Schumann (2006) o âmbar possui dureza de Mohs 2 – 2,5, cores que variam do amarelo ao marrom, e geralmente irá possuir a forma de gota ou tubérculo, estrutura uniforme e presença de crosta de meteorização, que na geologia significa a modificação sofrida pelo mineral em contato com o ar. “A resina é frequentemente turva devido a inúmeras bolhas de ar, fissuras ou fendas de tensão.” (SCHUMANN, 2006, p. 228), podendo haver também inclusões de insetos e partes de plantas, e quando polido possui brilho vítreo resinoso. A figura 14 abaixo apresenta o âmbar e sua utilização na joia.

**Figura 14** – À esquerda: Âmbar bruto em forma de tubérculo; e à direita: anel feito em prata e âmbar natural com inclusões de prováveis partes de plantas, lapidado em cabochão.



Fonte: Reino Mineral, Kahla, 2018. Disponível em:< <http://www.reinomineral.com/AMBAR>>;< <https://www.usekahla.com/ANEL-ORIGEM>> Acesso em: 22 de julho de 2018.

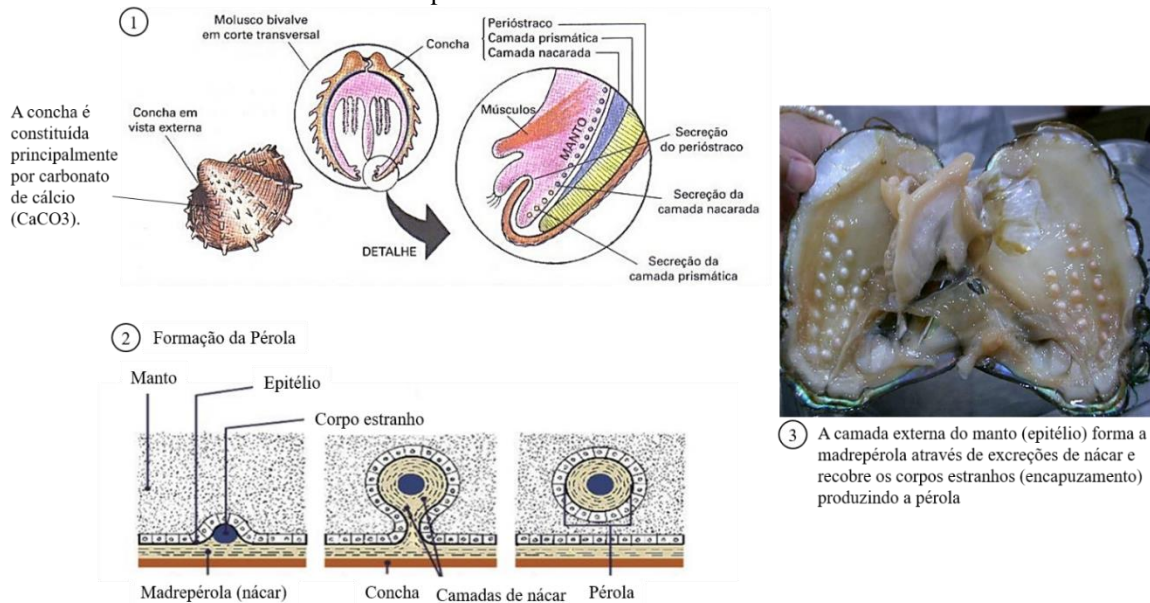
O âmbar é utilizado em joias diversas como, anéis, broches, colares, e braceletes, segundo Schumann (2006), apenas 15% das gemas são aproveitadas para fins ornamentais, o excedente, geralmente os pedaços menores são prensados formando o ambróide, facilmente confundido com o âmbar natural, ou utilizados em fundições

Segundo Schumann (2006), as maiores reservas de âmbar no mundo está em Samland, na antiga Prússia Oriental (Alemanha). Seu processo de extração é feito a céu aberto, no qual é necessário escavar uma camada arenosa de 30 metros, até atingir a argila, chamada terra azul, e mais 9 metros de argila onde vai estar contido o âmbar, depois de retirado ele é lavado e selecionado.

#### 2.2.1.2.5 Pérola

A pérola é um material orgânico formado no interior de um molusco bivalve, que segundo Amabis (2004), o termo bivalve vem do fato do molusco ser formado por duas valvas calcárias (conchas) que se articulam, sendo o principal representante a ostra. A formação da pérola acontece quando um corpo estranho se deposita no interior da ostra, que segundo Schumann (2006), as pérolas se originam a partir da reação natural da ostra a um corpo estranho que as penetram, expelindo o nácar ao redor do corpo estranho como forma de proteção, produzindo dessa forma a pérola. A figura 15 abaixo mostra como ocorre a formação da pérola.

**Figura 15** – No sentido anti-horário: 1. Concha de um bivalve e corte transversal demonstrando as partes responsáveis pela secreção das camadas da concha; 2. Etapas de formação da pérola; 3. Ostra perlífera com as pérolas formadas no manto.



Fonte: Amabis, 2004, Google Imagens, 2018, Schumann, 2006, adaptado pela autora. Disponível em: [https://www.google.com/search?q=como+%C3%A9+formado+a+p%C3%A9rola&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjOxs3Y1YDeAhWFiJAKHYErCx4Q\\_AUIDigB&biw=1229&bih=603#imgrc=\\_](https://www.google.com/search?q=como+%C3%A9+formado+a+p%C3%A9rola&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjOxs3Y1YDeAhWFiJAKHYErCx4Q_AUIDigB&biw=1229&bih=603#imgrc=_) Acesso em: 03 de agosto de 2018.

A pérola também pode se originar sem a presença de um corpo estranho, “o epitélio pode originar também uma pérola sem a necessidade de um corpo estranho; basta que uma parte dele, passe por qualquer motivo [...], ao tecido conjuntivo do manto.” (SCHUMANN, 2006, p. 232). Contudo, as pérolas podem ser formadas tanto em moluscos de água salgada quanto de água doce, mudando apenas sua obtenção que pode ser de forma natural, quando não há intervenção humana, ou cultivadas, quando há a contribuição humana, o processo de cultivo de pérolas é explicitado por Codina (2002) no excerto abaixo.

O primeiro passo na técnica da cultura consiste na implantação, no interior da ostra, de uma pequena concha polida e um bocado de tecido protetor para que comece a segregar camadas sucessivas de nácar. Depois de implantadas, devolve-se as ostras ao mar e proporciona-se-lhes as melhores condições de alimentação, temperatura e higiene. (CODINA, 2002, p. 83).

As pérolas cultivadas ocupam o maior espaço no mercado, “As pérolas cultivadas constituem atualmente 90% do comércio total de pérolas.” (SCHUMANN, 2006, p. 233), e segundo Codina (2002), devido os progressos nas técnicas de cultivo, aumentaram a produção de pérolas devido a seleção de ostras que produzem pérolas com qualidade excepcional e lustre (brilho) extraordinário. No entanto, tanto as pérolas cultivadas quanto as pérolas naturais possuem o mesmo aspecto, sendo por isso difícil de diferenciá-las, a forma mais confiável de

fazer a diferenciação segundo Schumann (2006), é analisando sua estrutura interna. A figura 16 abaixo demonstra a diferença na estrutura interna de uma pérola natural de uma cultivada.

**Figura 16** – Diferença entre uma pérola natural de uma cultivada.



Fonte: Schumann, 2006.

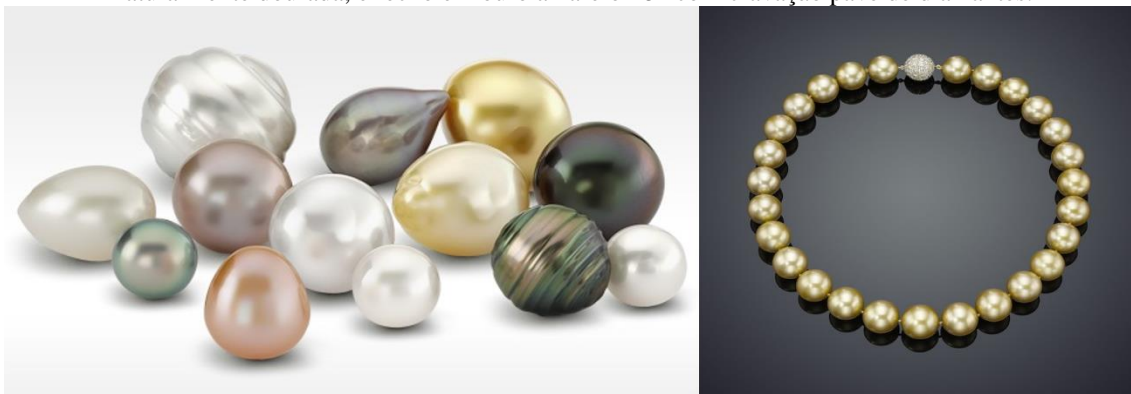
Logo, as pérolas naturais apresentam em sua estrutura interna a formação de camadas concêntricas, enquanto as cultivadas apresentam a estrutura interna diferente, dependendo do material que foi implantado e também com menos camadas formadoras.

Em relação as características físico-químicas das pérolas, segundo Schumann (2006), possuem dureza de Mohs entre 2,5 – 4,5, variadas cores como: branca, rósea, argêntea (prata), creme, dourada, verde, azul, e negra, são compostas por carbonato de cálcio, matéria orgânica e água, como explicita do por Schumann (2006) na citação que segue.

As pérolas são compostas de madrepérola (nácar), que por sua vez contém principalmente o carbonato de cálcio (na forma de aragonita) e uma substância orgânica córnea (a conchiolina), que atua como cimentadora dos microcristais que se depositam concêntricamente. (SCHUMANN, 2006, p. 230).

As substâncias que formam a pérola asseguram seu brilho natural, que segundo Schumann (2006), causam o fenômeno de difração da luz, resultando em um arco-íris de cores, chamado oriente, que se observa na superfície das pérolas. Na figura 17 abaixo pode-se observar as variedades de pérola e sua aplicação na joia.

**Figura 17** – À esquerda: variadas formas e cores de pérolas; e à direita: colar de pérolas cultivadas de cor naturalmente dourada, e fecho em ouro amarelo 18k com cravação pavê de diamantes.



Fonte: Assael; Perolando MD, 2018. Disponível em: <<https://assael.com/product/assael-classic-golden-south-sea-cultured-pearl-necklace/>> ;<<https://perolandomd.blogspot.com/2016/05/perolas-seus-tipos-e-caracteristicas-1.html>> Acesso em: 03 de agosto de 2018.

As pérolas são majoritariamente utilizadas nas joias, como broches, anéis, colares, pendentes e brincos, e estão entre as gemas mais valiosas e apreciadas, pelo fato de apresentar brilho em seu estado natural, sendo esta uma das características que aumentam seu valor. Segundo Codina (2002) e Schumann (2006), as características para considerar uma pérola valiosa são: a forma, a cor, o brilho, o tamanho/peso. O quadro 1 abaixo demonstra os pontos avaliados nas pérolas.

**Quadro 1** – Características analisadas para definir a qualidade nas pérolas.

**Quadro 1** – Fatores que influenciam na valorização das pérolas

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  | <p><b>Brilho</b><br/>A pérola deve ser brilhante, permitindo ver seu reflexo na superfície, descartando-se as opacas.</p>                       |  | <p><b>Forma</b><br/>As pérolas quanto mais esféricas e com superfície lisa, sem fendas e saliências, mais valiosas são.</p> |
|  | <p><b>Cor</b><br/>É um fator relativo, porém, as pérolas róseas são muito apreciadas pelas mulheres de pele clara, e a creme pelas morenas.</p> |  | <p><b>Tamanho/Peso</b><br/>Quanto maior e mais pesada a pérola, mais valiosa ela será.</p>                                  |

Fonte: Codina, 2002, Google Imagens, 2018, Schumann, 2006, adaptado pela autora. Disponível em: <<https://www.google.com.br/img/pt-PT>> Acesso em: 03 de agosto de 2018.

Um subproduto da concha do molusco também muito utilizado para fins ornamentais, acessórios diversos, joias, em revestimentos e incrustações, é a madrepérola, que segundo Schumann (2006), é formada pelo nácar, composto principalmente por carbonato de cálcio. “Denomina-se madrepérola (“mãe da pérola”) a capa nacarada interna da concha de um molusco, ou algumas vezes a concha de um caracol que possua um iridescente jogo de cores.” (SCHUMANN, 2006, p. 239). A madrepérola apresenta-se geralmente na cor branca, no entanto, há também a madrepérola de Paua, na Nova Zelândia, denominada Abalone, que segundo Schumann (2006), é proveniente da concha do molusco do gênero *Haliotis australis*, que possui um iridescente jogo de cores verde-azulado. Na figura 18 abaixo pode-se observar a madrepérola do Abalone e sua aplicação na joia.

**Figura 18** – À esquerda: parte interna das conchas polidas provavelmente pertencentes a ostra do gênero *Haliotis* (abalone arco-íris); e à direita: bracelete com a forma de três tartarugas em prata, e abalone.



Fonte: Pinterest, 2018. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/371476669238604649/>> Acesso em: 04 de agosto de 2018.

A madrepérola desse molusco segundo Schumann (2006), tem sido utilizada pelo povo indígena Maori por muitos séculos como incrustações em esculturas, no entanto, hoje ela é utilizada especialmente nas joias, sendo chamada de “opala do mar” por apresentar correspondência nos efeitos de cor da opala.

As gemas orgânicas aqui demonstradas, receberam a denominação de gema por apresentar na sua composição características que as assemelham as gemas tradicionais utilizadas nas joias. E assim como as gemas tradicionais exibem toda a potencialidade de sua beleza quando trabalhadas nas técnicas de joalheria e beneficiamento adequados ao seu tipo de material, o que influencia diretamente no seu valor econômico. As gemas de origem animal ou vegetal assim como as gemas minerais são igualmente valorizadas e apreciadas nas joias no mundo todo.

Cabe ressaltar neste trabalho que a partir das características apresentadas pelas gemas orgânicas expostas acima, a pérola e a madrepérola possuem particularidades muito semelhantes ao objeto de estudo do trabalho, a saber, o otólito. Ambos são formados no interior de organismos vivos, sendo a pérola e a madrepérola respectivamente, um produto formado no interior de um molusco bivalve, e parte constituinte do molusco; da mesma forma, o otólito é formado no interior das câmaras do aparelho auditivo de peixes ósseos; e em relação a composição química, tanto a pérola, a madrepérola e o otólito são formados por carbonato de cálcio e matéria orgânica. Logo, pode-se presumir que o otólito possui dureza aproximada a da pérola e da madrepérola.

### 2.3 MATERIAIS ALTERNATIVOS ÀS GEMAS TRADICIONAIS NA JOALHERIA

Apesar da palavra joia remeter a produção de joias utilizando materiais nobres, feitos com metais e gemas, como apresentado nos tópicos anteriores, a joia contemporânea se utiliza de vários materiais alternativos em substituição aos materiais tradicionais e utilizando novas técnicas no processo produtivo. Essa abertura para utilização de materiais não convencionais na joalheria surgiu não somente por conta do esgotamento dos recursos naturais disponíveis, mas bem como da necessidade de inovação das técnicas através da busca de novos materiais e geração de novos conceitos nas joias, como elucidado na citação abaixo.

Madeiras nobres, palhas, sementes e cerâmica podem ser utilizadas na composição de joias. Esses materiais requerem cuidados específicos para manter sua integridade e durabilidade. São necessários tratamentos químicos para combater a umidade e pesquisas sobre a reação com outros materiais. A viabilidade do projeto, as tendências em moda, a qualidade e a quantidade do material disponível, além da segurança, podem tornar bem aceita, do ponto de vista mercadológico, a joia produzida com materiais alternativos. (GUIA DO MUSEU DE GEMAS, 2015? p. 29).

Por esta razão abordaremos nesta seção alguns materiais alternativos mais comuns utilizados em substituição às gemas nas joias. Entre os materiais utilizados em substituição às gemas tradicionais está a madeira, que segundo o site InfoJoia (2011), possui uma vasta diversidade de cores e desenhos que combinam bem com metais como o ouro e a prata, sendo que as peças que utilizam a madeira, são geralmente provenientes da reutilização de materiais de demolição e reaproveitamento de sobras. Segundo o site Follow the Colours (2018), a madeira além de possuir um caráter sustentável, haja vista que utilizam os restos de madeira descartadas, coloca em prática uma nova forma de produzir e consumir, a figura 19 abaixo demonstra a utilização da madeira na joia.

**Figura 19** –Colar Wood, feito de peroba rosa e prata, no qual pode-se observar o grafismo da madeira, criado pelo joalheiro Antônio Bernardo.



Fonte: Antonio Bernardo, 2018. Disponível em:< <http://loja.antoniobernardo.com.br/colar-wood.html>> Acesso em: 30 de julho de 2018.

O colar feito com “gemas” de madeira, transmite a versatilidade do material associado ao metal. Além da madeira como material alternativo, outro material que se tornou muito conhecido por ser utilizado em peças de acessórios e artesanatos, por suas características distintas é o capim dourado, que segundo Schmidt et al (2008), é uma variedade de “sempre-vivas” das famílias Eriocaulaceae, Xyridaceae e Poaceae, provenientes da região central do Brasil. “*Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae) é uma sempre-viva bastante comum no Brasil Central, sendo característica de campos úmidos adjacentes a veredas e a matas de galeria inundáveis.” (SCHMIDT; FIGUEIREDO; BORGHETTI; SCARIOT, 2008. p. 38). Na figura 20 abaixo pode-se observar um brinco que utiliza o capim dourado no lugar que poderia estar uma gema.

**Figura 20** – Brinco com estrutura em prata, e capim dourado substituindo uma possível gema e pérola.



Fonte: Carlos Casnati, 2018. Disponível em: <<http://carloscasnati.blogspot.com/2014/03/brinco-de-prata-950-com-capim-dourado-e.html>> Acesso em: 30 de julho de 2018.

Outro material alternativo que é utilizado nas joias e bijuterias são as sementes, que segundo Embrapa (201?), não apresentam reação quanto utilizados juntamente com os metais, sendo as sementes de açaí e jarina as mais utilizadas no setor joalheiro. No entanto, para utilizar as sementes nas joias e bijuterias é necessário que as mesmas passem por um processo de tratamento, que segundo Embrapa (201?), as sementes após colhidas são selecionadas a partir do grau de umidade por meio do método de estufa, onde as sementes passam 24 horas, se após isso as sementes continuarem apresentando elevado grau de umidade, elas vão para secagem em estufa de circulação de ar forçada. No entanto, o tempo que elas ficam na estufa varia de acordo com a espécie.

O uso de sementes nas joias e bijuterias como gemas orgânicas consiste em uma forma de valorizar a floresta e o trabalho das comunidades, pois segundo Embrapa (201?), a feitura de acessórios utilizando as sementes possibilita a geração de renda e emprego da mão-de-obra familiar das comunidades tradicionais. A figura 21 abaixo apresenta um colar feito com sementes.

**Figura 21** – Colar feito com sementes naturais de jarina facetada e açaí.



Fonte: Ego Box, 2018. Disponível em: <<https://www.egobox.com.br/produto/colar-sementes-facetada-beads-amazon-jarina-acai-natural/299990>> Acesso em: 30 de julho de 2018.

Após a feitura das peças elas recebem ainda um tratamento fitossanitário de esterilização através de irradiação ultravioleta. Todavia as joias e bijuterias feitas com sementes requerem um cuidado especial, segundo Embrapa (201?), as peças feitas com as sementes secas necessitam ser guardadas juntamente com sachê de sílica gel para evitar a absorção de umidade do ambiente.

Todavia, os materiais alternativos utilizados nas joias e bijuterias, não provém somente de materiais que seriam descartados como os resíduos de madeira e as sementes, mas partem também da criação de novos produtos por meio da pesquisa de materiais existentes na natureza. Segundo Joias do Pará (2011), através das pesquisas experimentais realizadas pelo mestre ourives Paulo Tavares<sup>18</sup>, resultaram na criação de gemas vegetais, denominada por ele como gemas orgânicas, consistindo em um material alternativo às gemas orgânicas convencionais. O processo de fabricação das gemas vegetais é feita em etapas, como explicitado na citação abaixo.

[...] consiste, em uma primeira etapa, em colher as cascas dos frutos, das folhas e das flores, para, em um segundo momento, se fazer a extração do pigmento por meio da desidratação dos vegetais colhidos, que, em uma terceira fase do processo, são triturados e, logo em seguida, ligados a aglutinantes naturais extraídos da vitória-régia e do jatobá, dentre outras plantas, submetendo-os a um processo de catalisação (aquecimento) para se chegar ao resultado da formação de um polímero, que se configura na gema orgânica. (JOIAS DO PARÁ, 2011, p. 96).

<sup>18</sup> Citado posteriormente pela realização de experimentações em materiais orgânicos de origem animal.

As gemas resultantes do processo são originadas a partir dos extratos de cacau, urucum, folha da mandioca, do tucupi, do pau-amarelo, e do pau-brasil. A figura 22 a seguir mostra as gemas vegetais e aplicação na joia.

**Figura 22** – A esquerda: gema citrino vegetal, proveniente do tucupi; a direita: anel “Desabrochar”, do designer Ivam Pereira, feito em prata com gema vegetal de açaí, a peça faz parte da Coleção Metamorfose Preciosa da Amazônia do Polo Joalheiro do Pará.



Fonte: Espaço São José Liberto, 2015, Infojoia, 2018. Disponível em:  
 <<http://espacosaojoseliberto.blogspot.com/2015/12/na-capa-do-magazine-de-o-liberal-deste.html>>;  
 <[http://www.infojoia.com.br/news\\_portal/noticia\\_3428](http://www.infojoia.com.br/news_portal/noticia_3428)> Acesso em: 30 de julho de 2018.

As gemas produzidas pelo mestre ourives Paulo Tavares são exemplos de responsabilidade ambiental e sustentabilidade, pois segundo Joias do Pará (2011), as gemas produzidas com a resina e pigmentos extraídos de plantas, flores e frutos são descartados espontaneamente pela natureza, sendo a obtenção desses materiais feita a partir da coleta e não da exploração.

Os materiais alternativos utilizados em substituição às gemas tradicionais vistos acima juntamente com as técnicas empregadas a eles são de fundamental importância, haja vista que, o seguinte trabalho tem como objetivo estudar as técnicas de joalheria disponíveis, definindo desse modo, a melhor técnica para trabalhar o otólito proveniente dos peixes teleósteos, e inseri-los como gema alternativa na joia.

## 2.4 TÉCNICAS DE JOALHERIA

Nesta seção irão ser tratados acerca das técnicas tradicionais de trabalhar as gemas na joalheria que são: a glíptica (gravação), a lapidação, e a cravação. Falar sobre as técnicas de joalheria se faz necessário neste trabalho, pois servem como base para análises que serão feitas durante a elaboração do projeto, no qual o otólito será submetido as técnicas de joalheria para

definir as que melhor se adequam a seu material e inserção no metal nobre para constituir uma joia.

### 2.4.1 Glíptica

Nos primórdios da inserção das gemas nos objetos de adorno, as gemas eram utilizadas com sua aparência natural, trabalhadas apenas em formas arredondadas para serem empregadas no metal. No entanto, a maneira mais antiga de trabalhar as gemas é utilizando a técnica da glíptica, que segundo Schumann (2006) consiste em gravar formas, como símbolos, figuras e letras na gema, e somente a partir desta técnica que desenvolveu-se a técnica de lapidação, que será abordado na seção seguinte.

Sobre a técnica da glíptica também conhecida como gravação, vem do grego e significa a arte de gravar a pedra dura, formando baixos-relevos e altos-relevos na gema. As gravações mais antigas remetem aos povos antigos e eram feitas em pedras calcárias para fazer selos ou amuletos. “O primeiro gravado em pedra em forma de figura representa o escaravelho e foi realizado no antigo Egito. A gravação em pedra era muito admirada na Grécia antiga e alcançou alto padrão de qualidade na Roma antiga.” (SCHUMANN, 2006, p. 59). As gemas mais utilizadas na Antiguidade para a realização da técnica de gravação segundo Schumann (2006), eram a ágata, a ametista, o jaspe, a cornalina e o ônix, contudo, atualmente todas as gemas podem ser gravadas. A figura 23 abaixo mostra a técnica da glíptica na gema.

**Figura 23** – Gema Augusteia, provavelmente do período da Roma Antiga, gravação feita em duas camadas de ônix.



Fonte: Pinterest, 2018. Disponível em: <<https://www.pinterest.es/pin/293859944428346034/>> Acesso em: 13 de outubro de 2018.

A técnica de glíptica segundo Schumann (2006), tem como instrumento principal o gravador, que pode ser desde um torno pequeno com o eixo horizontal na qual o profissional move a gema com a mão, a um gravador portátil, ambos os instrumentos possuem vários cabeçotes que podem ser trocados de acordo com a necessidade. Para utilizar a máquina de gravação é necessário precisão e experiência do gravador (profissional), além de conhecimento sobre a gema que está sendo trabalhada. Na figura 24 abaixo pode-se observar o processo de gravação e uma máquina portátil para gravação.

**Figura 24** – A esquerda: Profissional trabalhando a técnica de glíptica em uma gema, em um gravador de torno com eixo horizontal; e a direita: Máquina portátil para a técnica de gravação com seus respectivos cabeçotes (instrumentos).



Fonte: Fazedores, 2018; Schumann, 2006. Disponível em: <<http://blog.fazedores.com/dremel-uma-ferramenta-que-todo-fazedor-precisa-conhecer/>> Acesso em: 01 de agosto de 2018.

O processo de gravação envolve a sensibilidade e a prática do profissional nas técnicas de escultura em relevo, além do conhecimento acerca da gema. “[...] sobre um eixo rígido o gravador move a pedra com a mão, o que requer a máxima precisão e um grande conhecimento da pedra.” (SCHUMANN, 2006, p. 144). A habilidade do profissional irá refletir diretamente no resultado final, mas, o aperfeiçoamento da técnica é adquirida ao longo do tempo de exercício. Segundo Schumann (2006), após feita a gravação é realizado o polimento com madeira, couro ou outros materiais brandos que são utilizados juntamente com água e pastas especiais, dessa forma são eliminados os restos do desenho anteriormente feito na gema com o lápis de metal.

Em relação as gemas que possuem camadas (estratificadas) como a Ágata, o Ônix, Sardônix, Ônix-cornalina e o Niccolo, segundo Schumann (2006), são muito utilizadas para a técnica de gravação, pois elas possuem faixas planas e paralelas, de modo a ficar uma camada clara sobre a outra escura. Existem duas formas de gravação: o entalhe, no qual a gravação feita na gema fica em negativo (baixo relevo); e camafeu, no qual os desenhos trabalhados ficam em

alto relevo em relação a gema. Na figura 25 abaixo pode-se observar um exemplo de ágata bandada e um camafeu.

**Figura 25** – A esquerda: Corte feito na ágata, demonstrando as suas camadas; a direita: pingente trabalhado na gravação camafeu provavelmente feito em ágata e gemas.



Fonte: Google Imagens, 2018, Pinterest, 2018. Disponível em:  
 <[https://www.google.com.br/search?rlz=1C1CHBD\\_pt-PTBR800BR800&biw=1536&bih=706&tbm=isch&sa=1&ei=ShLCW7LzOcX-wQSWs4mgDg&q=%C3%A1gata+bandada&oq=%C3%A1gata+bandada&gs\\_l=img.3...94964.102289.0.103331.0.0.0.0.0.0.0.0...0...1.1.64.img..0.0.0...0.NfWwSPsDG84#imgrc=SmtZT49MMnqvEM](https://www.google.com.br/search?rlz=1C1CHBD_pt-PTBR800BR800&biw=1536&bih=706&tbm=isch&sa=1&ei=ShLCW7LzOcX-wQSWs4mgDg&q=%C3%A1gata+bandada&oq=%C3%A1gata+bandada&gs_l=img.3...94964.102289.0.103331.0.0.0.0.0.0.0.0...0...1.1.64.img..0.0.0...0.NfWwSPsDG84#imgrc=SmtZT49MMnqvEM)>;  
 <<https://br.pinterest.com/pin/151926187408443467/>> Acesso em:01 de agosto de 2018.

A ágata, no entanto, não é facilmente encontrada bandada, ou seja, com as faixas paralelas necessárias para a gravação, sendo por isso, segundo Schumann (2006), tingidas, entretanto somente as ágatas de cor cinzenta ou possíveis de colorir passam pelo processo de tingimento. “[...] um bloco cúbico é embebido numa solução de clorato de cobalto e cloreto amoniacal, com o que adquire uma cor negra. Com ácido clorídrico pode-se eliminar a cor até 1 cm de profundidade.” (SCHUMANN, 2006, p. 142). Desse modo ao cortar o bloco obtém-se as pedras em camadas negras e brancas, podendo dessa forma ser trabalhadas na glíptica.

#### 2.4.2 Lapidação

A técnica de lapidação teve seu ponto culminante com a técnica de facetamento, pois segundo Schumann (2006), antes apenas as faces naturais do cristal eram polidos para aumentar seu brilho e valorizar sua transparência. No entanto, com o passar tempo e com

aperfeiçoamento da técnica e das ferramentas, novas formas surgiram de trabalhar as gemas. A técnica de lapidação consiste em dar forma ao material, e envolve três etapas, segundo Schumann (2006), o corte, facetação, e polimento. O excerto abaixo explica de forma resumida as etapas da técnica de lapidação das gemas.

A lapidação de gemas é uma técnica tradicional que consiste em produzir faces completamente planas ou superfícies arredondadas, através do polimento de superfícies de minerais gemológicos, pela diminuição de grãos abrasivos em cada etapa do processo até o polimento. (NADUR, 2014, p.11)

A forma de trabalhar as gemas é através da lapidação, como dito anteriormente, a qual é feita da mesma forma em todas as gemas, excetuando-se o diamante e a ágata, que segundo Schumann (2006), por possuírem características específicas requerem um tratamento diferenciado. Todavia, o restante das gemas seguem o processo de lapidação, porém, antes do processo ser feito é necessário dar um forma aproximada ao material gema que se deseja ter, como explicitado por Codina (2002) na citação abaixo.

Para tanto, deve-se definir o volume e a forma que se pretende obter, nela aplicando cada lapidador uma série de premissas em função do seu objetivo: máximo peso, número de gemas que se deseje obter, destacar uma determinada inclusão, conseguir um correcto efeito de asterismo, o máximo brilho, cor e transparência, etc. (CODINA, 2002, p. 85).

Definida a forma que se deseja obter na gema, a primeira etapa de beneficiamento da lapidação é o corte da gema, que segundo Schumann (2006), é feito com uma serra circular diamantada, a qual é constantemente refrigerada com água. Logo, após o corte é feito o desbaste, onde são retiradas as parte menos pigmentadas, manchas e demais imperfeições. “Efectua-se o desbaste pressionando o material contra a mó até eliminar os bocados excedentes e conseguir definir e, com isso, concretizar o volume da gema, que ficará assim pronta para ser lapidada.” (CODINA, 2002, p.85). A mó citada são rodas verticais revestidas por carborundo (carboneto de silício), podendo ser feito também em pratos horizontais de ferro fundido que servem de suporte para o abrasivo de diamante ou pó de carborundo.

Após a etapa de corte e desbaste, a etapa seguinte consiste em dar forma a gema, o processo é feito atualmente com a máquina calibradora, que irá formar o rondiz ou rondizio e o pavilhão da gema, como demonstrado na figura 26 a seguir.

**Figura 26** – Da esquerda para direita: (A) Lapidária trabalhando na calibradora; (B) Máquina calibradora demonstrando a etapa de formação da gema; (C) Gema formada fixada no bastão de lacre.



Fonte: Lapidart, 2018, adaptado pela autora. Disponível em:

<[http://www.lapidart.com.br/new/produto/index.php?pg=1&id\\_produto=43&lingua\\_principal=1](http://www.lapidart.com.br/new/produto/index.php?pg=1&id_produto=43&lingua_principal=1)> Acesso em: 13 de outubro de 2018.

A etapa seguinte é o facetamento, nesta etapa, a escolha da gema é extremamente importante para que se possa ressaltar toda sua beleza ao máximo, segundo Pará (2003) as gemas transparentes são as mais indicadas para esta etapa, enquanto as gemas opacas ou com inclusões ficam mais bonitas quando lapidadas na forma de cabochão ou lisa. A etapa de facetamento é feita na máquina facetadora, que consiste em um lapidador com o braço graduado posicionado no ângulo desejado, no qual a gema fica fixada, e o disco horizontal. Segundo Schumann (2006), o material do disco pode ser chumbo, bronze, cobre, estanho, entre outros. O processo de facetamento está demonstrado na figura 27 abaixo.

**Figura 27** – A esquerda: máquina facetadora; e a direita: coroa da gema após o processo de facetamento.



Fonte: Lapidart, 2018. Disponível em:

<[http://www.lapidart.com.br/new/produto/index.php?pg=2&id\\_produto=43&lingua\\_principal=1](http://www.lapidart.com.br/new/produto/index.php?pg=2&id_produto=43&lingua_principal=1)> Acesso em: 13 de outubro de 2018.

Por último a etapa de polimento, que é executada na mesma máquina facetadora, mudando apenas o material dos discos de rotação horizontal. O processo de polimento tem o

objetivo de eliminar arranhões e aumentar o brilho na superfície da gema, que segundo Codina, (2002), utiliza-se discos de diamante com o grão bem fino, podendo ser também de cobre ou outros metais impregnados de abrasivos, como o óxido de cromo, óxido de cério e o óxido de alumínio. Para verificar se o polimento na gema foi feito perfeitamente reflete-se uma luz na superfície da gema e verifica se é possível observar qualquer detalhe nela refletido, a figura 28 que segue demonstra uma gema após ser polida.

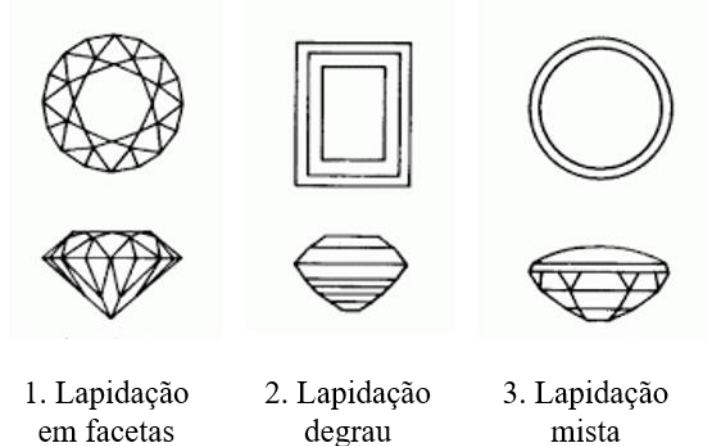
**Figura 28** – Coroa da gema após o processo de polimento.



Fonte: Lapidart, 2018. Disponível em:

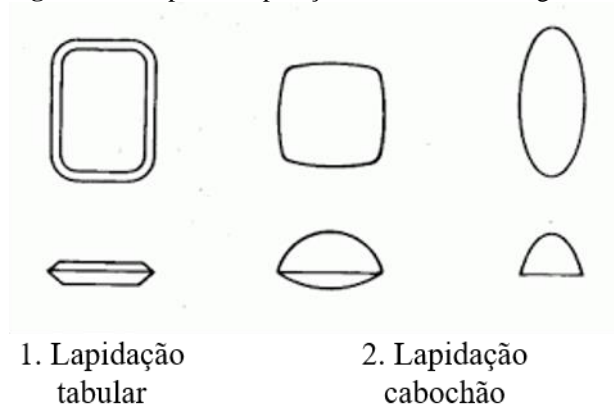
<[http://www.lapidart.com.br/new/produto/index.php?pg=2&id\\_produto=43&lingua\\_principal=1](http://www.lapidart.com.br/new/produto/index.php?pg=2&id_produto=43&lingua_principal=1)> Acesso em: 13 de agosto de 2018.

Em relação aos tipos de lapidação, há inúmeros formas de se trabalhar a superfície da gema, no entanto, Schumann (2006), define três grupos: em facetas, lisa e mista, sendo a lapidação mista a combinação dos dois tipos anteriores, no qual a gema possui faces em uma parte e lisa ou arredondada na outra parte, podendo também os dois tipos estar na mesma parte da gema. A lapidação em facetas consiste em fazer uma variedade de planos na superfície das gemas transparentes, pois as faces proporcionam maior reflexão da luz aumentando com isso o brilho do material, a lapidação em facetas ainda é dividida em três tipos básicos: a lapidação brilhante, em degraus, e mista, como pode-se verificar na figura 29 a seguir.

**Figura 29** – Tipos de talhes nas gemas.

Fonte: Joalheirismo, 2018, adaptado pela autora. Disponível em: <http://www.joalheirismo.com/2013/10/diamante-ou-brilhante.html> Acesso em: 05 de agosto de 2018.

A lapidação lisa consiste, segundo Schumann (2006), na feitura de superfícies planas, convexa (cabochão) ou esférica na gema, indicada principalmente para a ágata e gemas opacas. Os talhes lisos podem ser vistos na figura 30 abaixo.

**Figura 30** – Tipos de lapidação em talhe liso nas gemas.

Fonte: Joalheirismo, 2018, adaptado pela autora. Disponível em: <http://www.joalheirismo.com/2013/10/diamante-ou-brilhante.html> Acesso em: 05 de agosto de 2018.

Quanto a forma que a gema possui derivam geralmente dos tipos básicos já existentes, podendo ser redonda, ovalada, cônica, quadrada, denominada carré, retangular baguette, triangular e multifacetadas. “Adicionalmente, existem formas que imitam figuras já conhecidas, como uma oliva, uma pêra (gota ou pendeloque), pequenos navios (navette ou marquise), coração, trapézio ou barril.” (SCHUMANN, 2006, p. 66). No entanto, os designers de joias estão sempre criando novas formas de lapidar a gema conforme sua criatividade.

O processo de lapidar a gema confere a mesma o realce da cor, aumento do brilho, e efeitos ópticos que evidenciam a beleza do material, sendo muito importante no que diz

respeito a qualidade do talhe para a valorização da gema, nesta perspectiva, deseja-se testar as técnicas de lapidação em facetas nos otólitos.

#### **2.4.2.1 Lapidação antiga “tabuinha”**

O processo da técnica de lapidação tabuinha foi explicada pela lapidária Leila Salame, que atua na área de joias a aproximadamente 25 anos, possuindo uma loja de gemas denominada Gemas do Mundo situada no Polo Joalheiro, e que segundo Joias do Pará (2011), é conhecida no setor joalheiro do Estado do Pará e nacionalmente por seu trabalho primoroso na lapidação diferenciada com incisões de traços marajoaras e/ou tapajônica. A figura 31 abaixo demonstra peças feitas com gemas trabalhadas na lapidação diferenciada criada pela lapidária.

**Figura 31** – Anel e pingente “Outono” da designer Marcilene Rodrigues, e lapidação diferenciada na gema com grafismos marajoaras da lapidária Leila Salame.



Fonte: Espaço São José Liberto, 2013. Disponível em:

<<http://espacosaojoseliberto.blogspot.com/2013/07/seicom-elabora-projeto-para-agregar.html>> Acesso em: 13 de outubro de 2018.

Em relação a lapidação “tabuinha”, o processo foi demonstrado na loja da lapidária Leila Salame, na qual ela inicia mostrando uma gema já cortada e pré-formada, processo este que se dá antes das etapas de lapidação, e posterior a etapa de pré-forma se inicia as etapas de lapidação. Na figura 32 a seguir a lapidária mostra uma gema pré-formada antes do processo de lapidação.

**Figura 32** – Gema pré-formada, pronta para as etapas de lapidação.



Fonte: Autora, 2018.

Com o auxílio de uma caneta de madeira a lapidária fixa a gema na ponta da caneta, a qual é colada com goma laca, só então é levada ao disco diamantado para cortar as facetas, este processo a lapidária realiza encostando a gema no disco, porém, antes de pressionar a gema contra o disco, ela passa um pouco de água na superfície do disco e explica que sempre que percebe que está seco ela molha novamente para não aquecer muito e quebrar a gema. Durante o processo de facetamento, de tempos em tempos ela para e observa o andamento das facetas que estão sendo feitas. Segundo a lapidária, o disco diamantado serve para cortar facetas, dar formas e fazer detalhes de gemas. A figura 33 abaixo demonstra o processo de elaboração das facetas na superfície da gema.

**Figura 33** – Da esquerda para a direita: Caneta de madeira, com a gema já colada na ponta com goma laca; a lapidária umidecendo o disco diamantado com água, antes de facetar a gema; processo de facetamento da gema.



Fonte: Autora, 2018.

Cortadas as facetas na gema, a próxima etapa é feita no disco de chumbo, que segundo a lapidária, serve para polir as facetas que foram feitas no disco diamantado. Esta etapa é realizada com o auxílio da tabuinha, que consiste em uma pequena placa de madeira que

possui vários furos na sua superfície, na qual é apoiada a caneta de madeira com a gema fixa na ponta, com a finalidade de achar o ângulo adequado para que cada faceta possa tocar no disco e assim realizar o polimento. Da mesma forma, de tempos em tempos a lapidária para e observa o andamento do polimento das facetas, sendo que as facetas que estão opacas é sinal de que não foram polidas ainda. Para o polimento no disco de chumbo a lapidária utiliza o óxido de cromo ou óxido de alumínio no lugar da água. A figura 34 abaixo demonstra os instrumentos utilizados e a realização do processo de polimento das facetas da gema.

**Figura 34** – Da esquerda para a direita: o maquinário para a lapidação tipo “tabuinha”; realização do polimento das facetas da gema com o auxílio da tabuinha, na qual a caneta de madeira é apoiada; e observação do andamento do polimento da gema.



Fonte: Autora, 2018.

A etapa seguinte é realizada no disco de feltro, no entanto, esta etapa é utilizada em gemas que não podem ser polidas no disco de chumbo, logo ela serve segundo a lapidária para dar polimento as superfícies lisas, contornos e cabochões não podendo segundo a lapidária, polir gemas com facetas no disco de feltro, pois as linhas que dividem as facetas desaparecem, a não ser que seja para dar contorno ao rondízio da gema, quando não é possível polir no disco de chumbo. A figura 35 abaixo demonstra a lapidária dando polimento na superfície da gema.

**Figura 35** – Da esquerda para a direita: Disco de feltro umedecido com água; polimento do rondízio da gema; e polimento da parte superior da gema.



Fonte: Autora, 2018.

Apesar de ser uma forma de lapidação antiga e artesanal, ela é muito usada até hoje, porém, ela requer experiência e aperfeiçoamento da habilidade do lapidário, pois todo o processo é feito de forma experimental e por meio da observação. Logo, leva-se anos de dedicação para aperfeiçoar a técnica.

### 2.4.3 Cravação

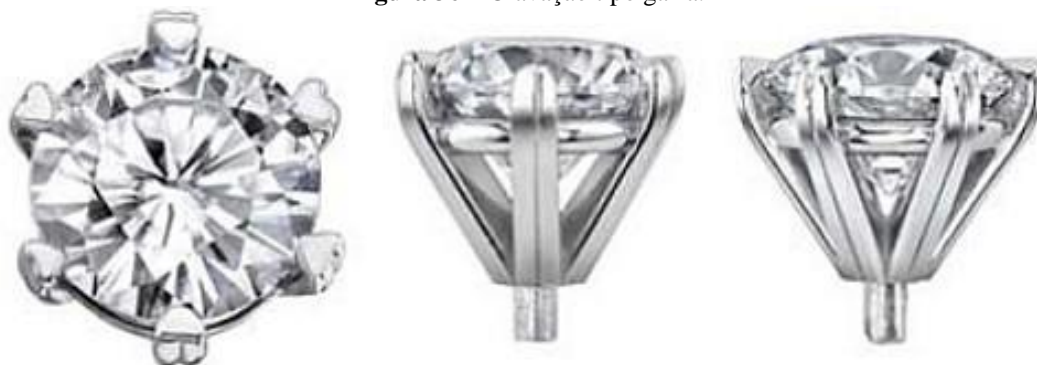
A cravação, é uma técnica de joalheria que consiste em fixar, engastar gemas no metal. “A cravação consiste na aplicação da gema na joia, a partir de técnicas diversas e ferramentas especiais.” (GUIA DO MUSEU DE GEMAS, 2015? p. 29). Cada técnica de cravação é adequada ao tipo de talhe da gema proporcionando formas diferentes de prender a gema e de acabamento na joia, sendo os tipos básicos: pavê, grifa ou garra, inglesa, inglesinha, trilho, flutuante e bigode, no entanto, as denominações atribuídas a cada tipo de cravação varia de autor para autor.

Segundo Olver (2000), as joias tradicionais tendem a utilizar a cravação em garra, e as joias contemporâneas preferem a cravação que são mais limpas, como a tensão, cigano e bisel, enquanto as pérolas, não necessitam ser fixada com o metal, sendo coladas com resina epóxi em pinos ou caixa. Abaixo estão detalhados os tipos de cravação mais usados.

#### 2.4.3.1 Garra

Segundo Olver (2000), a cravação tipo garra consiste em uma coroa de pontas agudas, chamada de garra, que é empurrada sobre a gema para fixa-la no metal. A figura 36 abaixo demonstra a cravação tipo garra na joia.

**Figura 36** – Cravação tipo garra.



Fonte: New Greenfil, 2018. Disponível em: <<https://www.newgreenfil.com/pages/tipos-de-cravacao-no-fabrico-de-joias>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

### 2.4.3.2 Inglesa

Segundo New Greenfil (2018), a gema fica fixa na joia por meio de um aro de metal que a rodeia, a mantendo pressionada, como demonstrado na figura 37 abaixo.

**Figura 37** – Par de brincos com cravação tipo inglesa de diamantes.



Fonte: Euro Joias, 2018. Disponível em: <<https://www.eurojoias.com.br/joias/par-de-brincos-cravacao-inglesa-com-diamantes-de-20-pontos-totalizando-40-pontos-em-ouro-rose-18-kilates>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

### 2.4.3.3 Inglesinha

É uma variação da cravação inglesa, que segundo Dalitz Joalheiros (2014), consiste em fazer um furo na chapa na qual a gema é colocada, e para prende-la é empurrado com ferramentas específicas ao redor da gema, o metal que pode ser prata ou ouro. A figura 38 abaixo demonstra peças com cravação inglesinha.

**Figura 38** – Par de brincos e anel com cravação tipo inglesinha.



Fonte: Google Imagens, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/imghp?hl=pt-pt>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

#### 2.4.3.4 Pavê

Segundo Olver (2000), consiste em cobrir com pequenas gemas de tamanhos similares, geralmente redondas, uma área de forma que a quantidade de metal visível seja mínima. As gema são colocadas em furos no metal e presas com pequenos grãos de metal, o resultado é uma área pavimentada com gemas, como pode-se observar na figura 39 abaixo.

**Figura 39** – Da esquerda para direita: vista aproximada da cravação pavê; e anel com cravação tipo pavê.



Fonte: Google Imagens, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/imghp?hl=pt-pt>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

#### 2.4.3.5 Grão

Essa técnica é similar a pavê, no entanto, as gemas são encravadas individualmente. Segundo Olver (2000), consiste em segurar a gema com grãos de metal que são colocados ao redor da gema e empurrados sobre a “cintura” das gema com uma ferramenta de granulação para arredonda-los. A cravação tipo grão pode ser vista na peça da figura 40 abaixo.

**Figura 40** – Anel com cravação tipo grão.



Fonte: Joya Life, 2018. Disponível em: <<https://www.joya.life/pt-br/blog/a-bonita-arte-da-cravacao/>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

#### 2.4.3.6 Channel

Segundo Olver (2000), as gemas ficam enfileiradas em um canal de forma que nenhum metal fica entre elas, as gemas ficam então apoiadas entre as duas paredes ou trilhos. Como pode-se observar na figura 41 abaixo.

**Figura 41** – Anel com cravação tipo channel.



Fonte: Google Imagens, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/imghp?hl=pt-pt>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

#### 2.4.3.7 Bigodinho

Segundo New Greenfil (2018), coloca-se a gema no furo que é feito no metal, e depois, quatro “bigodinhos” são cortados na chapa e erguidos para prender a gema ao metal, como pode-se observar na figura 42 abaixo.

**Figura 42** – Anel com cravação tipo bigodinho



Fonte: Loja Ana Palácio, 2018. Disponível em: <<http://loja.anapalacio.com.br/anel/anel-serpentina-ag.html>> Acesso em: 15 de outubro.

#### 2.4.3.8 Bisel

Segundo Olver (2000), bisel é o nome dado a moldura de metal que circunda a gema na qual ela fica encaixada de forma mais alta que o metal. Posteriormente, com auxílio de uma ferramenta específica, as terminações da moldura de metal são empurradas sobre as bordas da gema para mantê-la no lugar. A figura 43 abaixo demonstra uma peça na qual foi utilizada a cravação bisel.

**Figura 43** – Anel com cravação tipo bisel.



Fonte: Macc Jewelry, 2018. Disponível em: <<http://maccjewelry.com/portefolio/anel-com-cravacao-em-virola/>>  
Acesso em: 15 de outubro de 2018.

#### 2.4.3.9 Invisível

Segundo Van Cleef & Arpels (2017), trata-se da cravação *Mystery Set*<sup>TM</sup> desenvolvida e patenteada pela mesma em 1933, no qual as gemas ficam encaixadas na malha do metal. As gemas são engastadas sob pressão na malha de metal que passa abaixo da cintura da gema. A figura 44 a seguir mostra um anel em que foi trabalhada a cravação invisível

**Figura 44** – Anel com a técnica de cravação *Mystery Set*<sup>TM</sup>.



Fonte: Van Cleef & Arpels, 2018. Disponível em: <<https://www.vancleefarpels.com/br/pt/la-maison/spirit-of-creation/innovation/the-mystery-set.html>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

#### 2.4.3.10 Tensão

Segundo Olver (2000), a cravação do tipo tensão consiste na força que o metal exerce para manter a gema no lugar através da tensão. A gema fica presa entre o metal, possibilitando a visão aberta da gema, como pode se observar na figura 45 abaixo.

**Figura 45** – Dois anéis com cravação tipo tensão.



Fonte: Google Imagens, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/imghp?hl=pt-pt>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

#### 2.4.3.11 Cravação em pérolas e gemas de talhe cabochão

Segundo New Greenfil (2018), as pérolas e gemas com formatos esféricos podem ser furadas e passadas por um fio ou colocadas em uma concha com pino, o qual é colado no interior da gema. Em relação as gemas com lapidação cabochão, segundo Heart Joia (2018), é feito um aro de metal em todo o contorno da gema a mantendo pressionada, na qual a gema é fixada em uma base com abertura menor que a gema, permitindo a passagem de luz. A figura 46 abaixo demonstra tipos de cravação na pérola e gema com talhe cabochão.

**Figura 46** –Da esquerda para direita: pérola sendo passada por uma corrente; estrutura concha e pino usada para cravação da pérola; e gema em talhe cabochão sendo envolvida por um aro de metal.



Fonte: Google Imagens, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/imghp?hl=pt-pt>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

Vale ressaltar que a cravação deve ser feita para segurar e valorizar a beleza da gema, variando para cada tipo de gema. Desse modo, a partir das técnicas de cravação apresentadas acima, se faz muito importante neste trabalho analisa-las para definir qual delas melhor se adequa a inserção do otólito engastado no metal.

## 2.5 A JOIA PARAENSE

Segundo Pará (2003), o Estado do Pará é conhecido pela extração de gemas brutas, entre elas estão: ametista, citrino, opala, malaquita, granada, diamante, entre outras gemas, sendo a de maior incidência na região o cristal de rocha. Por este motivo, o Espaço São José Liberto, é responsável pelo desenvolvimento do setor joalheiro na região, segundo o blog São José Liberto (2018), através do Programa de Desenvolvimento do Setor de Gemas e Metais Preciosos do Estado do Pará (Polo Joalheiro), que promove ações de qualificação e capacitação aos profissionais da área de joias.

### 2.5.1 O polo joalheiro

No que tange o uso de materiais que remetem a região amazônica agregados a joia paraense, o Espaço São José Liberto, através do Programa Polo Joalheiro, exerce um importante papel no desenvolvimento da área de Design de Joias no Estado do Pará, haja vista que busca incentivar a valorização da cultura local através da criação de joias inspiradas na região amazônica. Logo, se faz importante falar a respeito do Polo Joalheiro, pois o seguinte trabalho volta-se para o setor de design de joias, tendo como objetivo, através da pesquisa, inserir o otólito de um peixe nativo da região como gema alternativa na joia paraense.

O Polo Joalheiro localiza-se no Espaço São José Liberto na cidade de Belém, Pará, contudo, segundo o Guia do Museu de Gemas (2015), a construção começou como um convento para missionários franciscanos em 1749 até 1758, quando os missionários foram retirados a força por ordem do Marquês de Pombal, o prédio passou a ser então utilizado como depósito de pólvora, quartel, olaria e hospital, tornando-se em 1843 cadeia pública. O prédio passou por diversas reformas ao longo dos anos, e entre os anos 50 e 60 após mudanças nas suas estruturas, passou a funcionar como Presídio São José, até que no ano 2000, na então gestão do governo de Almir Gabriel, o presídio foi inativado e os presos remanejados para um novo presídio.

No entanto, somente em 2002, após restauração o prédio recebeu a designação de São José Liberto, segundo o blog Espaço São José Liberto (2018), passando a ser formado pelo Museu de Gemas do Pará, Oficina de Joias, e a Casa do Artesão. Sendo ainda na gestão do governo de Almir Gabriel, segundo PINTO (2012), lançada a primeira coleção de joias intitulada, 1ª Coleção de Joias do Pará-Amazônia-Brasil, dando início a formação da cadeia produtiva de gemas e joias do Pará que reuniu ourives, produtores individuais e empresas de joias, gerando dessa forma perspectivas para o setor joalheiro local.

Contudo, somente em 2007 com o Programa de Desenvolvimento do Setor de Gemas e Metais Preciosos do Estado do Pará, o espaço passou a ser conhecido também como Polo Joalheiro, posicionando o Estado do Pará como uma referência no norte do país na produção artesanal de joias e gemas minerais e orgânicas, reconhecido internacionalmente, segundo o Instituto de Gemas e Joias da Amazônia, (2010). Sendo também um dos pontos de visitação turística da cidade, com realização de eventos culturais, e de grande importância na economia criativa, do mesmo modo, nele também está localizado o Memorial da Cela Cinzeiro, o Jardim da Liberdade, a Capela São José, o Anfiteatro Coliseu das Artes, o Espaço Gourmet, seis lojas de joias e o Espaço Moda, segundo site ESJL (2018).

Em relação ao desenvolvimento setor joalheiro local, segundo Joias do Pará (2011), o Polo Joalheiro (programa desenvolvimento do setor de gemas e joias), uma iniciativa do Governo do Estado, em parceria com a Escola Rahma, passaram a dar suporte material e técnico a demanda de profissionais de joias, através de workshops de criação de joias e incentivo a pesquisa na área de Design de Joias voltadas para os recursos materiais e culturais disponíveis na região. Logo, desde sua implantação em 1998, segundo Joias do Pará (2011), o Polo Joalheiro, tem colocado o Estado do Pará em destaque no que se trata em produzir joias com identidade cultural.

Dessa forma, além de capacitar profissionais no setor joalheiro, possibilita a comercialização e inserção do profissional não somente no mercado joalheiro. Segundo site ESJL (2018), o espaço promove a comercialização da produção de joias, produtos de moda (roupas e acessórios), artesanatos de designers, e artesanatos de artesãos locais, microempresários e marcas genuinamente paraense, sendo mantido pelo Governo do Estado do Pará, por meio da Secretaria de Estado pelo Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia (SEDEME) em parceria com o Instituto de Gemas e Joias do Pará (IGAMA).

### 3 CONHECENDO O OTÓLITO

Nesta seção será tratado a respeito do material utilizado como objeto de estudo, o otólito, estrutura presente no interior da caixa craniana dos peixes ósseos, abordando de modo geral primeiramente as características dos peixes ósseos, a localização do otólito no interior do crânio do peixe, sua composição química, e quanto aos tratamentos experimentais que são realizados nos otólitos, segundo o mestre ourives, Paulo Tavares, e por último discorrer acerca da Ilha do Combu, local este que deu início a todo o processo de pesquisa para desenvolvimento do projeto.

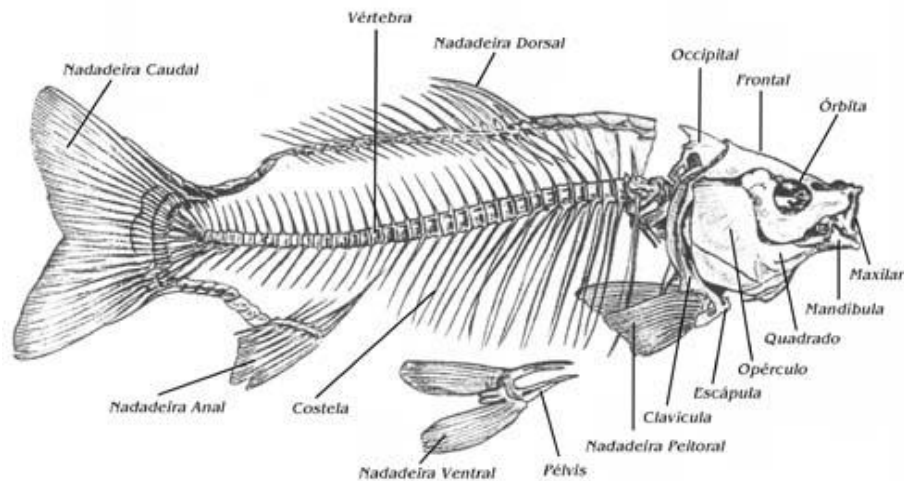
No entanto, vale salientar que de acordo com Lei N° 13.123, decretada pelo Congresso Nacional em 20 de maio de 2015, diz que pesquisas relativas sobre amostras ou informações de origem genética de espécies animais, vegetais e de outros seres vivos, estão submetidas à Lei da Biodiversidade.

#### 3.1 AS CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PEIXES ÓSSEOS

Os peixes são animais pertencentes ao filo dos cordados, dividindo-se em duas grandes classes que são: “Chondrichthyes (peixes cartilagosos), Actinopterygii, ou Osteichthyes (peixes de nadadeiras radiais, ou peixes ósseos).” (AMABIS, MARTHO, 2004, p.419). Contudo, esta seção irá discorrer a respeito dos peixes ósseos, atendo-se as suas características gerais e principalmente introduzir a respeito das formações calcificadas no interior da caixa craniana, presente no aparelho auditivo dos peixes ósseos, a saber, os otólitos.

Entre as características gerais dos peixes ósseos está a versatilidade de habitat, haja vista que são encontradas espécies tanto marinhas quanto de água doce. “Os actinoptérgios vivem em lagos, córregos, rios e oceanos, desde as regiões polares até os trópicos.” (AMABIS, MARTHO, 2004, p.428), possuindo, segundo Amabis e Martho (2004), mandíbula, nadadeiras sustentadas por ossos e esqueleto totalmente ósseo, sendo este último o fator crucial que os difere dos peixes cartilagosos e também por possuírem otólitos que segundo Pirker (2008), são estruturas rígidas encontradas no ouvido interno dos peixes ósseos. Na figura 47 pode-se observar a estrutura esquelética de um peixe ósseo.

**Figura 47** - Estrutura de sustentação esquelética de um peixe ósseo.

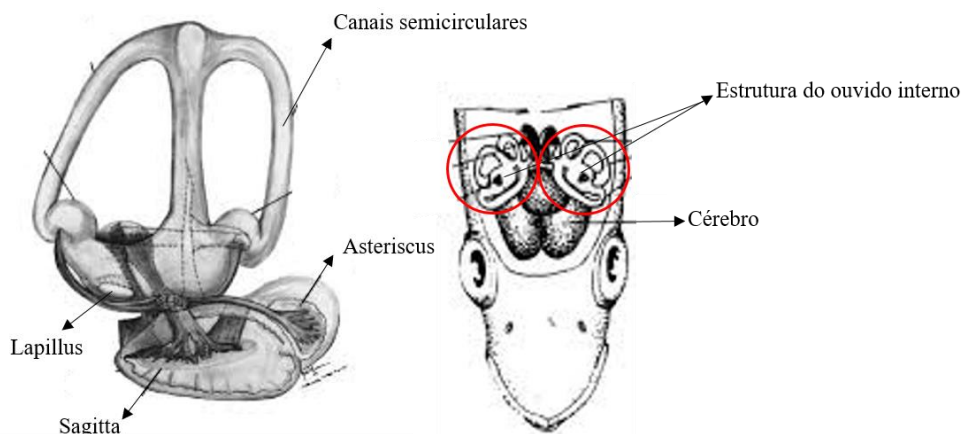


Fonte: Biologia dos Peixes. Disponível em: <<http://biologiadospeixes.blogspot.com/2009/11/sustentacao.html>> Acesso em: 24 de setembro de 2018.

Segundo Amabis e Martho (2004), a classe dos Osteichthyes formam um grupo bem diversificado e em maior número, representando mais de 20 mil espécies em relação aos peixes cartilagosos, que são 850 espécies.

Segundo Pirker (2008), os peixes teleósteos<sup>19</sup>, possuem três pares de otólitos diferentes em forma e tamanho, que estão localizados em três sacos óticos presentes no seu ouvido interno. “O par de otólitos presente no sáculo é chamado de *sagitta*, o par que está presente no utrículo é chamado *lapillus* e o da lagena é chamado *asteriscus*.” (PIRKER, 2008, p. 21). A figura 48 abaixo demonstra graficamente a localização dos otólitos no ouvido interno dos peixes teleósteos.

**Figura 48** - Ouvido interno dos peixes ósseos, no qual estão situados os otólitos; e sua localização, circulado em vermelho, no crânio do peixe.



Fonte: Soares, 2016. Disponível em: <[http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25309/1/ulfc120572\\_tm\\_Viviana\\_Soares.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25309/1/ulfc120572_tm_Viviana_Soares.pdf)> Acesso em: 17 de novembro de 2018.

<sup>19</sup> Segundo Michaelis (2018), é referente a subclasse dos peixes que possuem esqueleto ósseo.

O ouvido interno do peixe teleósteo é formado segundo Nunes (2012), por três compartimentos onde encontram-se os otólitos, denominado *maculae*, no qual cada otólito está envolto por uma membrana otolítica denominadas, vestíbulo utricular, vestíbulo sacular, e vestíbulo lagenar, e pelos canais semicirculares. A estrutura do ouvido interno segundo Nunes (2012), constitui uma parte da caixa craniana, localizando-se paralelamente abaixo do cérebro.

A partir da figura 48 acima pode-se observar que o par de otólito *sagitta* é o que possui maior tamanho em comparação ao *lapillus* e *asteriscus*, segundo Pirker (2008), em grande parte das espécies de peixes teleósteos o par de otólitos *sagitta* é o maior, sendo por isso o mais utilizado em estudos envolvendo otólitos, porém, os tamanhos podem variar de espécie para espécie, e também por conta de fatores genéticos e ambientais.

Nesta pesquisa utilizou-se como objeto de estudo o par de otólitos *sagitta* provenientes, do peixe popularmente conhecido como Pescada Branca, peixe endêmico dos rios da região amazônica, e que segundo Worthmann (1979), o par de otólitos *sagitta* neste peixe é o mais utilizado para estudos devido o seu tamanho. Na figura 49 pode-se observar respectivamente os otólitos retirados da Pescada Branca crua e da que passou pelo processo de cozimento.

**Figura 49** - Da esquerda para a direita: destaque circulado em vermelho do sulco presente em umas das faces do otólito; formação de relevos irregulares na outra face; e vista lateral do otólito que evidencia a concavidade e relevos na sua superfície.



Fonte: Autora, 2018.

Em relação as características físicas percebidas no otólitos do tipo *sagitta* da Pescada Branca, mostrado na figura 49 acima é possível observar a concavidade, sulcos e relevos presentes na superfície do material, que segundo Nunes (2012), o otólito *sagitta* se destaca dos outros otólitos por demonstrar variáveis formas visuais leves ou bem acentuadas entre peixes da mesma espécie, como: prolongamentos, encurvamento, reentrâncias e cavidades extensivas.

No que diz respeito a função dos otólitos nos peixes ósseos, segundo Nunes (2012), estão diretamente relacionados a funções vitais do peixe no meio aquático, como explicitado na citação a seguir.

De acordo com o comportamento dos peixes no seu ambiente natural (o meio aquático), suas capacidades de percepção, tradução, ação e reação são conjugadas. Isto quer dizer que alguns órgãos sensoriais – como os que compõem a audição interna / otólitos / – em conjunto com a rede de canais nervosos de células especializadas do sistema nervoso, funcionam associados, justamente para executar mecanismos vitais do animal no meio ambiente. (NUNES, 2012, p. 3).

Logo, a associação de alguns órgãos sensoriais do ouvido interno, nos quais estão presentes os otólitos, em conjunto com as células nervosas, são responsáveis pela orientação corporal, equilíbrio no meio aquático e principalmente a captação de sons fundamentais para a reação corpórea do animal.

### 3.2 A FORMAÇÃO QUÍMICA DOS OTÓLITOS

Os otólitos são estruturas calcificadas presentes no interior da caixa craniana dos peixes ósseos, formada por concreções do composto mineral carbonato de cálcio, em sua maior parte, e material orgânico, sendo por isso denominado um biomineral, como cita Nunes (2012) no excerto abaixo:

Os otólitos são estruturas biominerais compostas por aglomeração de aragonite, isto é, carbonato de cálcio cristalizado (Mann et al, 1989) depositado gradativa e periodicamente sobre uma matriz proteica desde a fase embrionária e durante todo o desenvolvimento de vida dos peixes ósseos (Degens et al.,1969). Entre outras definições os otólitos são designados como sendo corpos cristalinos complexos e peças anatómicas densas. (Carlström, 1963; Gauldie, 1988). (NUNES, 2012, p. 1).

No que se refere a distribuição em porcentagem da composição química dos otólitos, segundo Rossi-Wongtschowski et al. (2016), os otólitos são formados por 95% de carbonato de cálcio cristalizado na forma de aragonita, e de 3-5% de matéria orgânica.

### 3.3 EXPERIMENTAÇÕES EM MATERIAIS ORGÂNICOS DE ORIGEM ANIMAL

No que tange a feitura de trabalhos realizados em otólitos, notou-se uma escassez de material acadêmico que o utilizasse para outros fins, senão para determinação da idade, medições de crescimento, e desenvolvimento do peixe em seu habitat, entre outros temas

voltados para os campos da biologia e zoologia. Todavia, entre outras pesquisas pessoais realizadas por Paulo Tavares, ele vem desenvolvendo pesquisas voltadas para a utilização de materiais orgânicos de origem animal, entre eles os otólitos, voltados para área de joias.

O pesquisador na área de Ourivesaria, como prefere ser chamado, Paulo Tavares, é um atuante estudioso no setor joalheiro, entre suas criações estão as gemas vegetais feitas a partir do extrato extraído de plantas, como abordado no capítulo 2 (ver seção 2.3), sendo também o criador do polimento das gemas orgânicas, técnica esta que ele desenvolveu a partir de um motor de lapidação de ourives o qual ele adaptou regulando a voltagem do motor, e devido a esta adaptação ele conseguiu realizar o polimento das gemas orgânicas a uma velocidade constante e com uso de muita água, sendo este outro fator que ele adaptou ao processo, pois a água utilizada durante o polimento da gema é reutilizável.

Contudo, abordaremos nesta seção as pesquisas que estão sendo desenvolvidas pelo pesquisador Paulo Tavares, voltadas para a utilização de materiais orgânicos de origem animal como conchas, casca de ovo, e os otólitos de peixes, a partir das explicações dadas por ele sobre o processo.

Segundo Paulo Tavares<sup>20</sup>, o otólito possui uma dureza maior que a pérola, mas por conta de sua forma e estrutura, possuindo muitos veios - denominados por Cutrim e Batista (2005) como marcas anuais de crescimento de estruturas calcificadas, analisadas para determinar a idade do peixe – o otólito pode se partir com facilidade, por este motivo o processo de lapidação em otólitos, só é possível em talhes lisos tipo cabochão, não podendo realizar a lapidação em facetas, pois, segundo Paulo Tavares, seria como lapidar uma pérola.

No que diz respeito o processo de formação do otólito, ele se utiliza do exemplo da pérola no interior da ostra, que se forma a partir da deposição de nácar em volta do grão de areia, para supor como o otólito se desenvolve no interior da cabeça do peixe, no entanto, Paulo Tavares prefere não se aprofundar no assunto porque ele não chegou a estudar acerca da formação do otólito.

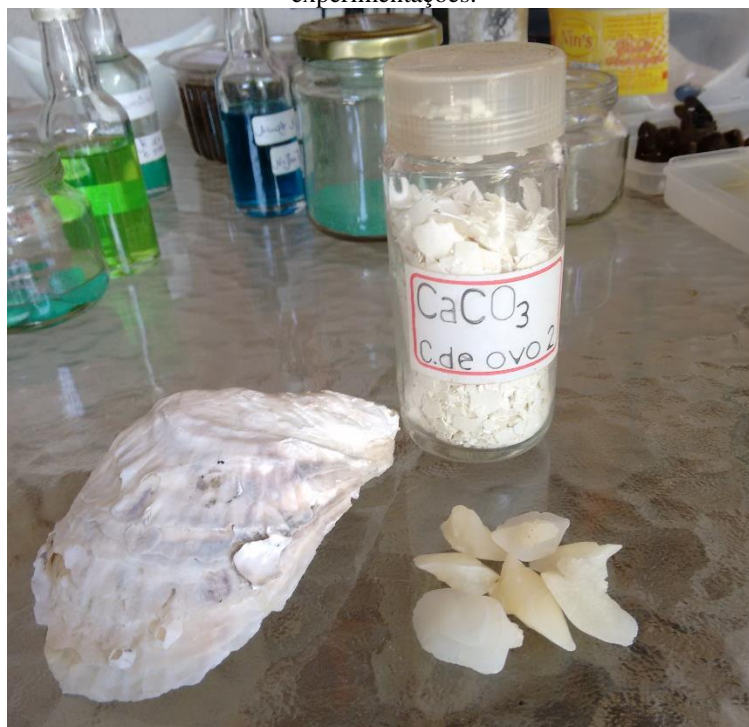
Não obstante, Paulo Tavares, utiliza o otólito retirado do peixe para funções mais práticas, como para fazer a correção do solo, pois o carbonato de cálcio presente nos otólitos quando distribuídos no solo promove a sua neutralização retirando acidez, além de fortalecer o caule da planta. Do mesmo modo, o otólito é utilizado por ele para neutralizar ácidos provenientes do processo de feitura das joias, para isto ele utiliza também outros materiais

---

<sup>20</sup> Em entrevista cedida a autora.

orgânicos formados por carbonato de cálcio, como a casca do ovo, e a concha da ostra, materiais estes que podem ser observados na figura 50, em seus experimentos.

**Figura 50** – No sentido horário: concha da ostra, casca de ovo, e os otólitos antes de ser submetidos as experimentações.



Fonte: Autora, 2018

Segundo Paulo Tavares, outro material orgânico de origem animal que é constituído por carbonato de cálcio é o exoesqueleto do caranguejo e do siri.

No que diz respeito as experimentações utilizando os otólitos, a concha e a casca do ovo, são segundo Paulo Tavares, reações que promovem a alteração das propriedades químicas destes materiais. No entanto, em relação às experimentações realizadas em otólitos, não pode-se revelar detalhes das experimentações devido as pesquisas pelo fato da mesma estar em fase de desenvolvimento e registro, logo, restringe-se apenas em dizer que quando coloca-se o otólito imerso em uma solução de compostos químicos, irá ocorrer uma reação de troca de elétrons entre o otólito e a solução, resultando em um otólito com as propriedades químicas de uma barra de malaquita<sup>21</sup>, porém, após a reação de troca o otólito perde em resistência se tornando mais frágil, que o otólito em estado natural, aos processos de lapidação. A figura 51 demonstra os materiais utilizados e o resultado da reação ocorrida.

<sup>21</sup> Segundo Schumann (2006), é uma gema mineral que apresenta-se na cor que varia do verde-escuro ao verde-esmeralda, com composição química formada por  $\text{Cu}_2[(\text{OH})_2 \text{CO}_3]$ , carbonato básico de cobre.

**Figura 51** – Da esquerda para direita: otólito antes da reação; solução de compostos químicos na qual o otólito é imerso; e o otólito com as propriedades químicas da malaquita resultante após a reação.



Fonte: Autora, 2018

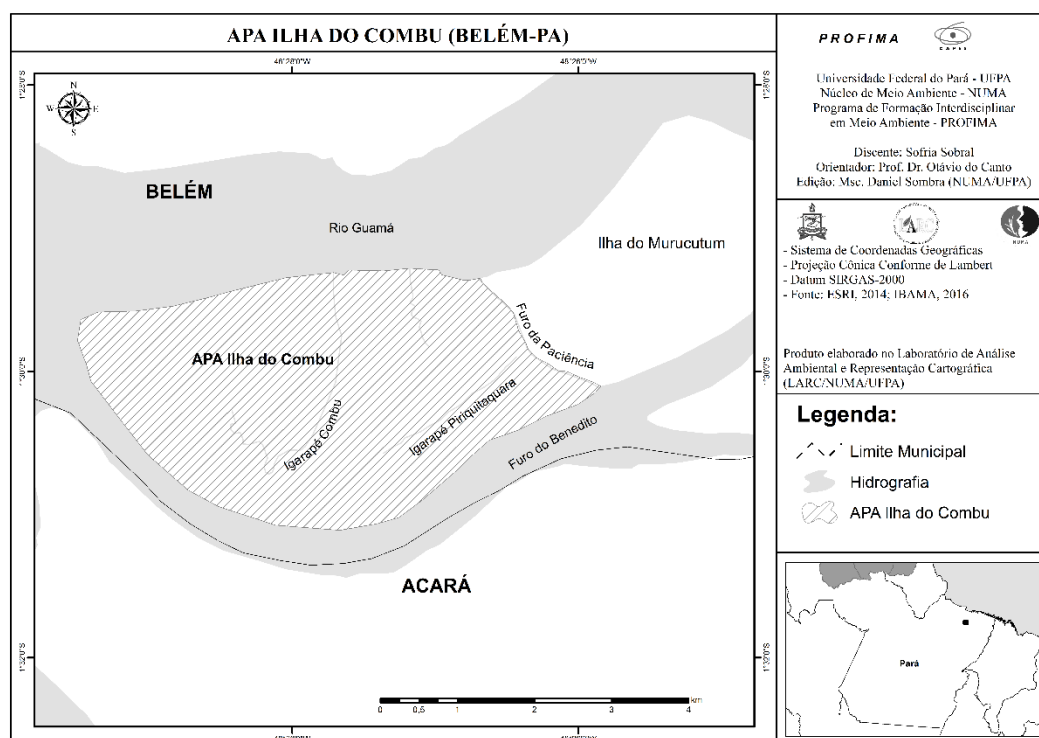
Segundo Paulo Tavares, o propósito que o levou a pesquisar acerca dos materiais orgânicos como uma alternativa na joalheria, é que o setor joalheiro produz muito resíduo de metais pesados altamente poluentes para o meio ambiente, como os ácidos resultantes do processo. Logo, as pesquisas experimentais realizadas por ele utilizando materiais naturais como uma forma de neutralizar esses ácidos é uma forma de torna-los menos ofensivos ao meio ambiente.

#### 3.4 A ILHA DO COMBU - PA

Nesta seção é tratado acerca de informações gerais a respeito da Ilha do Combu, quanto APA (área de proteção ambiental) pertencente ao município de Belém, suas característica geográficas, modo de vida e das atividades exercidas pelos ribeirinhos que habitam a ilha.

Segundo o Ideflor-bio (2018), o município de Belém é constituído por pelo menos 39 ilhas sendo a quarta maior em espaço territorial a Ilha do Combu, localizada a 1,5 km ao sul da cidade de Belém, sendo circundada ao norte pelo rio Guamá, ao sul pelo furo São Benedito, a leste pelo furo da Paciência e a oeste pela Baía do Guajará, possuindo aproximadamente 1.500 habitantes. O acesso a ilha é por via fluvial, sendo feito por barcos que saem de diversos portos da orla de Belém. A figura 52 demonstra o mapa geográfico da ilha.

**Figura 52** – Mapa referente a territorialidade geográfica da Ilha do Combu.



Fonte: Numa, 2018. Disponível em: <<http://www.numa.ufpa.br/index.php/mapas/item/69-belem-pa-combu-localizacao>> Acesso em: 06 de novembro de 2018.

A Ilha do Combu possui extensão territorial de 15,972 km<sup>2</sup> segundo o ideflor-bio (2018), apresentando ecossistema característico de várzea com espécies florestais típicos da região amazônica, sendo também constituída por diversos cursos d'água como, os rios Bijogó, Guamá e Acará, o furo da Paciência, os igarapés do Combu e do Piriquiteira.

Por possuir uma exuberante área florestal a Ilha do Combu, segundo o Ideflor-bio (2018), passou a ser APA (Área de Proteção Ambiental) através da Lei Estadual n° 6.083 de 13/11/1997, que a caracteriza como área protegida com o objetivo de preservar e restaurar a diversidade biológica, como seus recursos genéticos e espécies ameaçadas de extinção, além de incentivar o uso sustentável dos recursos disponíveis entre os moradores locais. Logo, a comunidade local sobrevive da pesca, do extrativismo e do turismo.

Em relação ao modo de vida dos povos ribeirinhos da Ilha do Combu, assemelha-se ao cotidiano de outros povos ribeirinhos. Segundo Batista (2011), mantém suas tradições culturais referentes aos saberes aprendidos que são passados pelos mais antigos como, a utilização de remédios caseiros feitos a partir de plantas e ervas disponíveis e o hábito de tomar banho de rio, fazer a peconha para colheita do fruto do açazeiro, além de executar outras atividades do cotidiano como fazer a comida, plantar e pescar.

No que tange a atividade extrativista, segundo Batista (2011), a Ilha do Combu é a maior produtora de açaí da região insular de Belém do Pará. Segundo Carvalho e Gomes (2007), o açaí colhido é dividido em duas partes: uma parte para consumo próprio e a segunda parte para comercialização, no entanto a atividade não promove grandes retornos a comunidade por falta de incentivo de ações governamentais e de infra-estrutura para conservação e escoamento do produto.

Todavia no que se refere ao turismo, é uma atividade muito explorada pelos moradores da ilha, segundo o G1 Pará (2013), a Ilha do Combu é um dos destinos tradicionais para os moradores da cidade de Belém e visitantes de outros lugares, que vão a ilha pelas opções de lazer oferecidas como restaurantes, trilhas ecológicas e banho de rio. Em relação as atividades feitas na ilha estão, segundo o Ideflor-bio (2018), as de contemplação da natureza por meio da caminhada e passeios de barco.

Entre os restaurantes mais tradicionais presentes na ilha estão, segundo o G1 Pará (2013), a Saldosa Maloca, Combu da Amazônia, e a Maloca do Pedro, onde geralmente são servidos pratos com peixes típicos da região e o açaí. A figura 53 mostra pratos típicos servidos nos restaurantes presentes na ilha.

**Figura 53** – Entre os pratos típicos servidos nos restaurantes da ilha estão respectivamente: a Pescada Branca frita, e a pescada amarela à milanesa com arroz de jambu.



Fonte: Autora, 2018, G1 Pará, 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2013/06/paraenses-aproveitam-natureza-e-tranquilidade-na-ilha-do-combu.html>> Acesso em 07 de novembro de 2018.

Logo, a Ilha do Combu é um lugar que apesar da proximidade com a cidade de Belém, seus habitantes preservam seus valores culturais e sua relação com a natureza, atraindo visitantes não somente pelas opções de lazer oferecidas, mas também por ser um recanto de descanso propício para a realização de atividades em contato com a natureza.

## 4 PROJETO DA COLEÇÃO TELEOSTEI

Este capítulo desenvolveu-se a partir do aporte teórico das pesquisas de bibliografias referentes ao assunto abordado neste trabalho e que foram expostas nos capítulos anteriores, e da pesquisa feita em campo a Ilha do Combú – PA, local este em que foi realizado uma expedição científica, afim de saber sobre a incidência dos otólitos nos peixes que abastecem a Ilha. A espécie do peixe escolhido, a saber, a Pescada Branca, serviu como um delimitador em relação ao material (otólito) utilizado no projeto da coleção, pois o grande montante de otólitos que foram experimentados nas técnicas de lapidação veio da Pescada Branca disponível nas feiras da cidade de Belém.

O uso dos otólitos como gemas no projeto da coleção de joias Teleostei, é o fator diferencial, pois substitui o uso de gemas tradicionais nas joias, os quais foram submetidos às técnicas de lapidação que foram analisadas na seção 4.1.1. Ainda são abordados neste capítulo as etapas executadas para a criação das peças, que consistiram na combinação das metodologias projetuais de Design de Produto de Baxter (2000) e Munari (2008), que segundo Gomes Filho (2006), envolve as fases de geração, preparação, desenvolvimento do projeto para a feitura do produto, juntamente com as metodologias projetuais de Design de Moda, de Seivewright (2009), que segundo Gomes Filho (2006), é uma área que envolve desde a criação até a confecção de produtos utilizados sobre o corpo, dividindo-se em vestuário, aviamentos e acessórios em geral, no qual as joias são produtos contidos na categoria de acessórios de moda.

### 4.1 RELATO DA EXPEDIÇÃO À ILHA DO COMBU - PA

No dia 18 de agosto de 2018, saiu a lancha levando um grupo de sete pessoas, às 8 horas da manhã, de Belém com destino a Ilha do Combu, com o objetivo de buscar conhecer mais sobre a origem dos otólitos, mais especificamente, fazer uma expedição de conhecimento acerca da Ilha onde a relação com o rio faz parte do cotidiano dos povos ribeirinhos, e saber qual peixe servido nos restaurantes presentes na Ilha, possui o otólito. A travessia da baía até a Ilha foi tranquila e rápida, a qual durou não mais de 15 minutos.

Ao chegar no outro lado da baía do Guajará o condutor da lancha entrou no furo<sup>22</sup> que fica ao lado do restaurante Saldosa Maloca, conhecido como furo do chocolate, por conta do mesmo levar até a Casa do Chocolate, local este em que a Dona Nena, conhecida também

---

<sup>22</sup> Segundo Dicionário Informal (2018), na região amazônica denomina-se furo ao espaço navegável que é aberto entre as árvores para interligar dois rios.

como filha do Combu, produz chocolates desde 2006, a partir do cacau orgânico nativo da Ilha. A produção e fabricação dos chocolates é totalmente artesanal, e vendidos na lojinha Casa do Chocolate, sob a marca Filha do Combu, como pode observar na figura 54 abaixo. Os chocolates feitos na Ilha é conhecido no Brasil inteiro como um dos chocolates mais saborosos do Brasil.

**Figura 54** - À esquerda: banner de boas vindas que fica na palafita de entrada do terreno da Dona Nena. À direita: entrada da lojinha Casa do Chocolate onde são vendidos os produtos feitos com cacau orgânico da Ilha, e souvenirs.



Fonte: Autora, 2018.

Ao chegar no terreno da Dona Nena os participantes da expedição foram recebidos pela filha dela, Patrícia Costa, pois ela se encontrava fora do Estado por conta de seus estudos no sul do Brasil. Por este motivo, a filha dela que fica responsável de guiar os visitantes a conhecer o cultivo do cacau, o processo de fabricação do chocolate e da degustação, na ausência da mãe. No entanto, antes de iniciar o passeio pelo terreno, ela conversou com os visitantes, sobre como a Dona Nena começou a fazer os chocolates, e de como o chefe de cozinha paraense Thiago Castanho é um dos grandes responsáveis pela divulgação dos chocolates da Filha do Combu no Brasil e no exterior, fato este que causou o aumento de turistas que chegam a Ilha para conhecer como é feito o chocolate.

Ela contou ainda sobre a parceria com a Ornatos, que confecciona as embalagens dos produtos que são vendidos na lojinha e das biojoias que são produzidas pelas artesãs moradoras da Ilha. As biojoias são feitas com sementes de inajá, açaí, jupati, madeira, e cascas de coquinhos coletados das palmeiras nativas do terreno. Pode-se observar algumas delas sendo expostas na lojinha conforme a figura 55 abaixo.

**Figura 55** – Da esquerda para direita: brincos feitos com cascas de coquinhos e sementes; anéis feitos de coquinhos e madeira; e colares feitos com sementes.



Fonte: Autora, 2018.

Patricia, filha da Dona Nena, ainda contou algumas curiosidades a respeito da Ilha, como o fato da Ilha do Combu ser formada por três ilhas que são: Igarapé do Combu, (onde estavam); Piriquitaquara; e Benedito, em relação a esta última, ela conta que os moradores mais antigos relatam histórias de que em época dos festejos juninos os moradores das proximidades se reuniam em um terreno próximo a um furo, e que nas noites de festa podiam-se ver os botos que subiam o furo e se transformavam em homens para participar das festividades, no entanto, isso acontecia em uma época em que o Combu não era habitado e conhecido como é hoje em dia, porém, essa história continua sendo contada proporcionando um clima de fantasia e mistério sobre a ilha para os mais novos.

Em relação às outras curiosidades ela contou que Combu quer dizer ilha redonda, que antes a ilha não recebia assistência da prefeitura de Belém, e que somente em 2011 a energia elétrica chegou à ilhas depois de muita insistência dos moradores locais.

Após conhecer um pouco a história da Dona Nena, do chocolate produzido na Ilha, e algumas curiosidades sobre o Combu, o grupo seguiu de lancha a procura de algum restaurante em que servissem peixe que tivesse o otólito. Enquanto seguiam pelo rio pode-se observar como a Ilha do Combu está habitada, navega-se poucos metros através do furo e logo a paisagem verde é quebrada por construções, como casas, unidade de saúde, igreja e restaurantes. Como pode-se observar na figura 56 abaixo.

**Figura 56** – Da esquerda para direita: habitação de moradores locais; Unidade Básica de Saúde Combu; Igreja Assembléia de Deus; e Restaurante Sabor da Ilha.



Fonte: Autora, 2018.

A tranquilidade e isolamento da vida ribeirinha que se tem em uma primeira impressão quando vista do outro lado da baía do Guajará, em Belém, cai por terra ao ouvir algum som de música que vem dos restaurantes ou das casas, e por vezes pelo som dos motores de pequenas embarcações, trazendo e levando os visitantes e moradores locais, fazendo o rio parecer uma rua com o ir e vir de canoas e lanchas no lugar de carros, como pode-se observar na figura 57 abaixo. A Ilha do Combu estava bem movimentada no dia da expedição, talvez pelo fato de ser final de semana e por ser destino certo para aqueles que querem descansar da correria do dia a dia da cidade grande.

**Figura 57** – Pequenas embarcações que transportam os moradores da Ilha e os visitantes através do furo.



Fonte: Autora, 2018.

Seguindo através do furo o grupo chegou ao Restaurante Chalé da Ilha, onde segundo o recepcionista a Pescada Branca servida no restaurante continha a “pedra” na cabeça, desse modo, resolveu-se ficar para almoçar, no entanto, antes de fazer o pedido do almoço certificou-se de que realmente a Pescada Branca, peixe servido no restaurante, possuía o otólito, conhecido popularmente como “pedrinhas” na cabeça do peixe e de que ela era servida inteira. Então, foi conversado com a proprietária do restaurante, a Dona Rosália, sobre o trabalho que estava sendo realizado e da possibilidade de recolher os otólitos das cabeças dos peixes que são descartados pelo restaurante, com a finalidade de utilizá-los como gemas orgânicas em joias, ela concordou e achou curioso o fato tornar algo que é visto como lixo em um objeto nobre, que é a joia.

Então, foram pedidas duas Pescadas Brancas, para o almoço e para realizar a extração do otólito. Os peixes vieram fritos conforme o pedido e acompanhados de arroz branco, feijão, farofa e vinagrete, como demonstrado na figura 58 a seguir.

**Figura 58** – Da esquerda para direita: o peixe frito inteiro; detalhe circulado em verde da região onde ficam contidos os otólitos na cabeça do peixe; e o prato servido com o peixe e os acompanhamentos.



Fonte: Autora, 2018.

Durante o almoço, foi pedida ajuda ao rapaz que trabalha no restaurante para extrair o otólito de dentro da cabeça de um dos peixes, devido a dificuldade de serrar o crânio, e pelo

fato do rapaz possuir mais destreza rapidamente foi extraído o par de otólitos. Conforme demonstrado na figura 59 abaixo.

**Figura 59-** Da esquerda para direita: processo de extração dos otólitos; e o par de otólitos após terem sido retirados da cabeça do peixe.



Fonte: Autora, 2018.

Este foi o primeiro contato visual com o otólito e com a estrutura na qual eles estão situados e são formados no crânio do peixe, todavia, impressiona a beleza da estrutura do material que apesar de estar no estado bruto possui uma cor branca leitosa e uniforme com um certo polimento em um dos lados da superfície, causando um certo brilho ao material.

Após o almoço foi reservado a parte do crânio onde estava contido os otólitos do outro peixe, para a extração posterior. Na saída do restaurante, o percurso de volta foi feito de lancha refazendo o caminho de chegada, saindo do furo e atravessando a baía, e logo o grupo da expedição estava de volta a cidade de Belém.

Já em casa foi realizada a extração do outro par de otólitos, buscando reproduzir da mesma forma como foi feito pelo rapaz no restaurante, com o auxílio de uma faca de serra, no entanto, o processo foi mais demorado e trabalhoso, mas ao final conseguiu-se retirar o par de otólitos do interior do crânio sem danificá-los, como mostrado na figura 60 a seguir.

**Figura 60** – Da esquerda para direita: demonstração das etapas do processo de retirada dos otólitos da cabeça da Pescada Branca, que foi frita.



Fonte: Autora, 2018.

Posteriormente a expedição realizada a Ilha do Combu para obter os primeiros otólitos, foram extraídos outro par de otólitos oriundos da Pescada Branca, a mesma foi assada no forno antes da retirada dos otólitos. Seguiu-se o mesmo processo de extração feito anteriormente, com pode-se observar na figura 61 a seguir.

**Figura 61** – Da esquerda para direita: etapas da retirada do par de otólitos da cabeça da Pescada Branca, que foi assada no forno.



Fonte: Autora, 2018.

A expedição científica de ir até a Ilha do Combu, atravessando a baía e depois através do furo, observando um pouco como é a vida das pessoas que residem na Ilha, e que foi possível perceber por meio do que foi contado pela filha da Dona Nena, foi muito enriquecedor para dar início ao projeto. Pois a ida ao Combu foi, além de saber sobre a espécie de peixe que possui os otólitos, material este que posteriormente foi utilizado nas peças da coleção de joias como gemas orgânicas, foi muito importante para saber como manusear e retirar o otólito, assim

como possibilitou ter uma noção sobre o quanto de otólitos são descartados juntamente com a cabeça dos peixes em um único restaurante.

A expedição foi importante também para o processo criativo do projeto da coleção, pois as peças geradas se inspirou nas florestas, nos rios, nas formas e linhas percebidas e sobretudo nas lendas, fatores estes que permeiam o modo de vida dos povos ribeirinhos, assim como as pessoas que moram na cidade de Belém e que possuem uma estreita relação com a Ilha do Combu e ao que é natural.

#### 4.1.1 Trabalhando os otólitos

A partir dos otólitos obtidos durante a expedição até a Ilha do Combu, e dos que foram obtidos posteriormente através da compra, e também das cabeças da Pescada Branca que foram descartadas nas feiras de Belém, foi realizado a técnica de lapidação para observar e ao mesmo tempo analisar qual melhor se adequaria ao material. O quadro 2 abaixo apresenta as características das amostras dos otólitos que foram extraídos da Pescada Branca que passou pelo processo de cozimento, e da Pescada Branca crua, antes de serem lapidados.



**Quadro 2** – Quadro demonstrativo da análise comparativa das características apresentadas pelos otólitos antes do processo de lapidação.

| Quadro 2 – Otólitos de Pescada Branca antes do processo de Lapidação   |  |  |
|--|--|--|
| Peixe Frito  | Peixe Assado   | Peixe Fresco   |
|   |    |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cor: branco ligeiramente amarelada;</li> <li>• Forma: condensada, agregada, mais espesso;</li> <li>• Superfície: irregular em ambos os lados e nas bordas, apresenta certo brilho.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cor: branco ligeiramente amarelada;</li> <li>• Forma: condensada, agregada, mais espesso;</li> <li>• Superfície: irregular em ambos os lados e nas bordas, apresenta certo brilho.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cor: branco leitoso;</li> <li>• Forma: alongada e fina (espessura);</li> <li>• Superfície: côncavo em um dos lados, irregular em ambos os lados e nas bordas, apresenta leve brilho.</li> </ul> |

Fonte: Autora, 2018.

O quadro 2 acima demonstra as características físicas dos otólitos, a partir da análise feita em relação a cor, a forma, e a superfície, em seu estado bruto. O quadro 3 abaixo demonstra os resultados obtidos dos otólitos extraídos da Pescada Branca frita e da fresca, após terem sido submetidos a técnica de lapidação.

**Quadro 3** – Quadro demonstrativo da análise comparativa das características observadas nos otólitos após o processo de lapidação.

| <b>Quadro 3 – Otólitos de Pescada Branca após o processo de Lapidação</b>   |   |
|---|---|
| <b>Peixe Frito</b>  | <b>Peixe Fresco</b>   |
|  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapidação: formatos navete, oval e gota;</li> <li>• Talhe: cabochão;</li> <li>• Cor: branco leitoso;</li> <li>• Superfície: polida brilhante, após polimento no disco de feltro.</li> </ul> |  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapidação: formatos oval, redondo, gota e navete;</li> <li>• Talhe: cabochão;</li> <li>• Cor: branco leitoso;</li> <li>• Superfície: polida brilhante, após polimento no disco de feltro.</li> </ul> |

Fonte: Autora, 2018.

Pode-se observar a partir dos primeiros resultados obtidos da mostra de otólitos lapidados, que o material é muito mole em relação a uma gema de origem mineral, ou seja, possui baixa dureza se desgastando muito facilmente nos discos de corte e polimento, o que acometeu em irregularidades nos formatos lapidados, e por ser formado por camadas dificulta a lapidação em facetas, sendo possível apenas o talhe cabochão, pois as camadas torna a estrutura do material frágil. Pode-se perceber também que nos otólitos provenientes da Pescada Branca que passou por um processo de cozimento resultaram em peças maiores e mais grossas diferentemente das obtidas dos otólitos da pescada crua.

Ainda durante processo de lapidação foram testados lapidar formas diferentes no otólito como pode-se observar na figura 62 abaixo.

**Figura 62** – Da esquerda para direita: dois muiiraquitãs lapidados em otólitos extraído do peixe a aproximadamente seis anos; trio de peixinhos lapidados em otólitos retirados do peixe este ano.



Fonte: Autora, 2018.

Para a realização dos testes feitos acima foram utilizados amostras de otólitos, respectivamente, retirados da Pescada Branca acerca de seis anos e de otólitos retirados da Pescada Branca recentemente. No primeiro par foram feitos a forma do muiiraquitã, e devido o otólito possuir espessura mais grossa foi possível fazer incisões utilizando a broca para definir as linhas do corpo, sendo polido posteriormente no disco de feltro, no entanto, pode-se perceber manchas mais escuras no material após o processo de lapidação. Em relação ao trio de peixinhos, foram feitos em otólitos finos em espessura, não permitindo fazer maiores detalhes, pois devido a irregularidade do material possuindo partes muito finas, podiam correr o risco de quebrar.

Os otólitos utilizados no processo de lapidação realizados acima estão demonstrados na figura 63 abaixo, na qual pode-se perceber as diferenças entre eles no que diz respeito a cor e formatos apresentados.

**Figura 63** – Da esquerda para direita: otólito retirado da Pescada Branca crua; otólito retirado da Pescada Branca que passou pelo processo de cozimento; e otólito retirado da Pescada Branca acerca de seis anos.



Fonte: Autora, 2018.

Em relação ao processo de lapidação realizados, segundo a lapidária Leila Salame, alguns otólitos se quebraram por não resistir a velocidade de rotação do disco da máquina de lapidação, e que ao tentar fazer as facetas no material eles ficaram “queimados”, amarelados, por conta do aquecimento, logo, deve ser utilizada baixa velocidade nos discos de acabamento, pois devido a: baixa dureza, as camadas e as bordas finas, causam a quebra.

Logo, os melhores resultados obtidos nas peças foi a lapidação feita em talhe cabochão, não sendo possível fazer trabalhos refinados como a lapidação em facetas no material. Vale ressaltar ainda, que as peças mais vistosas obtidas foram as dos otólitos provenientes peixe que passou pelo processo de cozimento, pois, após lapidados ficaram maiores e mais grossos em comparação os otólitos do peixe fresco.

#### 4.2 PESQUISA DE SIMILARES

Após a ida a Ilha do Combu, que possibilitou o primeiro contato com o otólito e também saber um pouco mais sobre o modo de vida do ribeirinho e tudo que a permeia, e dos trabalhos de lapidação realizados nos otólitos, deu-se início a primeira etapa do projeto, que consistiu na pesquisa de similares para investigar o que se tem feito no mercado, acerca de adornos (joias/bijuterias) feitos com gemas orgânicas.

Segundo Seivewright (2009) a pesquisa de referências estimula o processo de inspiração criativa, direcionando o processo de construção do conceito da coleção. Logo, nesta etapa buscou-se referências de adornos, como joias e bijuterias que possuíam gemas orgânicas e outros tipos de materiais orgânicos utilizados no lugar das gemas, como o colar de búzios

exemplificado no quadro 4 mais adiante, para delinear no processo de criação das peças da coleção.

Para esta primeira fase foi utilizado a etapa de coleta de dados do Munari (2008), que utiliza-se do exemplo de projeto de uma luminária, na qual a coleta de dados se dá acerca das luminárias já existentes no mercado para não projetar algo que alguém já pensou anteriormente. E em conjunto a coleta de dados, utilizou-se o processo de pesquisa em moda de Seivewright (2009), que estabelece pontos a serem observados no processo investigativo e de registro de informações para auxiliar nas referências pesquisadas, que são os seguintes categorias: formas e estruturas; detalhes; cor; texturas; decoração de estampas e superfícies; influências históricas; influências culturais; e tendências contemporâneas.

Baseado nas categorias de pesquisa de Seivewright (2009) na fase de coleta de dados, foi elaborado um quadro demonstrativo dos pontos observados nas peças similares pesquisadas durante a coleta de dados que podem ser observados no quadro 4 abaixo:

**Quadro 4** – Imagens demonstrativas das peças de joias/bijuterias pesquisadas no processo de coleta de dados, baseadas nas categorias de pesquisa segundo Seivewright (2009).

| <b>Quadro 4 – Categorias da pesquisa segundo Seivewright (2009)</b>   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p><b>Formas e estruturas:</b><br/>Relaciona-se a conformação dos materiais, como o formato das gemas e estruturas do pingente ao lado.</p>                     |    | <p><b>Decoração de estampas e superfícies:</b><br/>Elementos como a aplicação do metal na superfície da gema, como feito na madrepérola.</p>              |    |
| <p><b>Detalhes:</b><br/>Elementos práticos e pormenores, como o fecho e articulação do bracelete ao lado possuem elementos abstratos como linhas orgânicas.</p> |   | <p><b>Influências históricas:</b><br/>Influências passadas, os povos antigos utilizavam materiais orgânicos como as conchas em seus adornos.</p>          |   |
| <p><b>Cor:</b><br/>Percebido pelos sentidos, transmite diferentes emoções, como o vermelho vibrante do Coral, exemplificado no conjunto.</p>                    |  | <p><b>Influências culturais:</b><br/>Relacionou-se peças com elementos utilizados em diferentes povos e culturas, como as presas de animais.</p>          |  |
| <p><b>Texturas:</b><br/>Analisou-se os aspectos da superfície, estimulando o tato, como percebido no pingente de Coral Osso ao lado.</p>                        |  | <p><b>Tendências contemporâneas:</b><br/>Atentou-se a elementos atuais utilizados nos materiais, como as formas retas e sinuosas do pingente ao lado.</p> |  |

Fonte: Seivewright, 2009, p. 19-33. Adaptado pela autora.

O quadro acima demonstra as informações que buscou-se observar nas peças durante a pesquisa de similares, como uma forma de direcionar o processo exploratório. “A pesquisa deve inspirá-lo, acima de tudo, como indivíduo criativo. É uma forma de estimular a mente e abrir novos caminhos ao design.” (SEIVEWRIGHT, 2009, p. 16). Do mesmo modo, durante a pesquisa de similares, percebeu-se a necessidade de fazer um painel comparativo com

peças feitas com gemas orgânicas, entre elas com otólitos, que apresentam na sua composição química o carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), para se ter um comparativo entre as suas composições químicas e observar sua inserção na joia/bijuteria, como pode-se observar no painel da figura 64 abaixo.

**Figura 64** – Painel de similares referente as joias/bijuterias que possuem gemas com composição química semelhante.



Fonte: Coss Brasil, Museu Heinz Ebert, Google Imagens, 2018; Schumann, 2006, adaptado pela autora. Disponível em: <[http://www.usp.br/cossbrasil/doc\\_otol.php](http://www.usp.br/cossbrasil/doc_otol.php)>; <<https://museuhe.com.br/mineral/aragonita-aragonite/>>; <<https://www.google.com/imghp?hl=pt-pt>> Acesso em: 20 de outubro de 2018.

Dessa forma, os elementos observados nas peças pesquisadas auxiliam no processo de criação da coleção a partir da análise dos seus elementos constitutivos, que segundo Munari (2008) a análise de todos os dados recolhidos irá gerar sugestões sobre o que não fazer e orientar o projeto na fase seguinte que é a da criatividade.

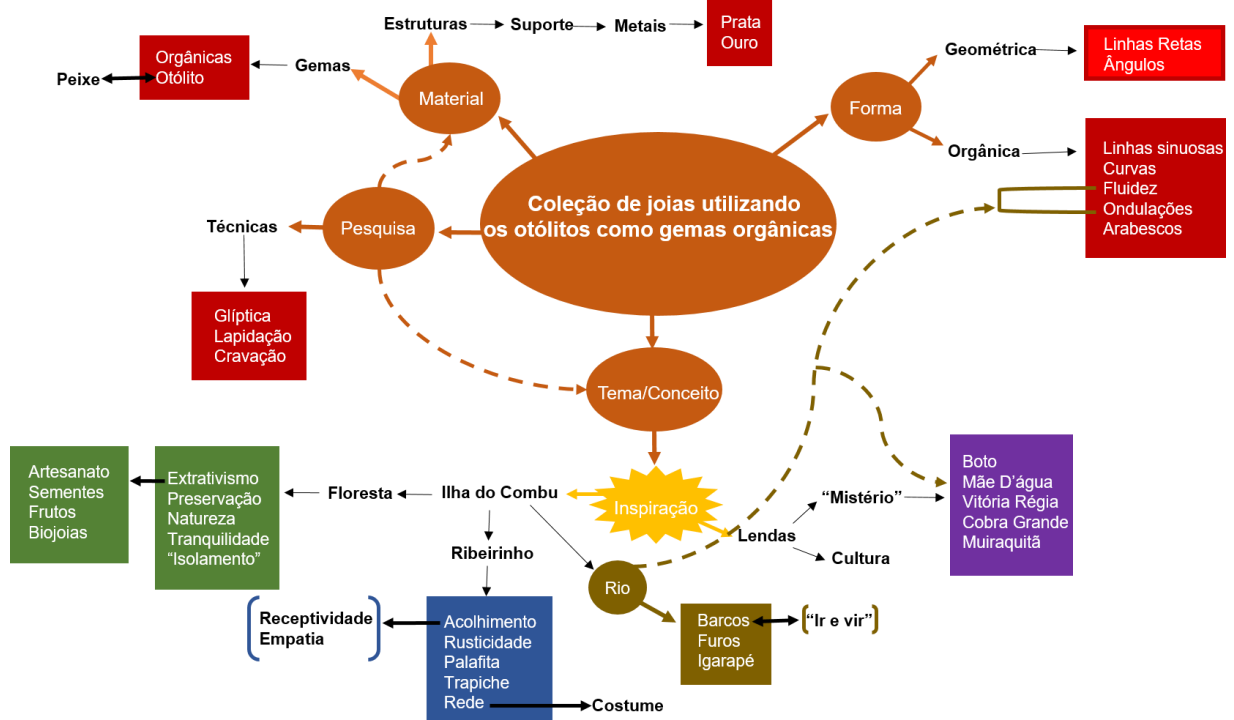
### **4.2.1 Processo criativo**

Feita pesquisa de referências visuais como visto anteriormente, a próxima etapa a ser cumprida foi a da criatividade, etapa esta de grande importância, permeando todo o processo do projeto. “A criatividade é o coração do design, em todos os estágios do projeto.” (BAXTER, 2000, p. 51), e que consiste na geração de ideias, através de mecanismos para despertá-la. Logo, utilizou-se ferramentas no processo criativo para auxiliar na geração de ideias: o Mapa Mental, os painéis criativos e a técnica do MESCRAI.

#### ***4.2.1.1 Mapa mental***

Segundo Seivewright (2009), a criação de um Mapa Mental é de grande serventia para e auxiliar na criação e aprofundamento de ideias, consistindo na construção de uma listagem de palavras ou frases associadas ao briefing do projeto, que diz respeito a criação de uma coleção de joias utilizando o otólito como gema orgânica no lugar das gemas tradicionais. “Também é possível relacionar imagens com as palavras anotadas e, assim, oferecer potenciais pontos de partida para a sua coleção e ideias para um tema ou conceito.” (SEIVEWRIGHT, 2009, p. 34). A associação das palavras com as imagens pesquisadas na pesquisa de similares proporcionou o insight para delinear o conceito ou tema para as peças da coleção. A figura 65 abaixo demonstra o Mapa mental construído para a geração de ideias para desenvolvimento das peças da coleção de joias.

**Figura 65** – Mapa mental para geração de ideias para as peças da coleção.



Fonte: Autora, 2018.

A partir da construção do Mapa Mental, relacionado às imagens pesquisadas se torna mais fácil delimitar o tema ou conceito da coleção a ser feita, e segundo Seivewright (2009), a escolha do tema pode surgir baseado em três visões diferentes que são: o abstrato; o conceitual; e a narrativa.

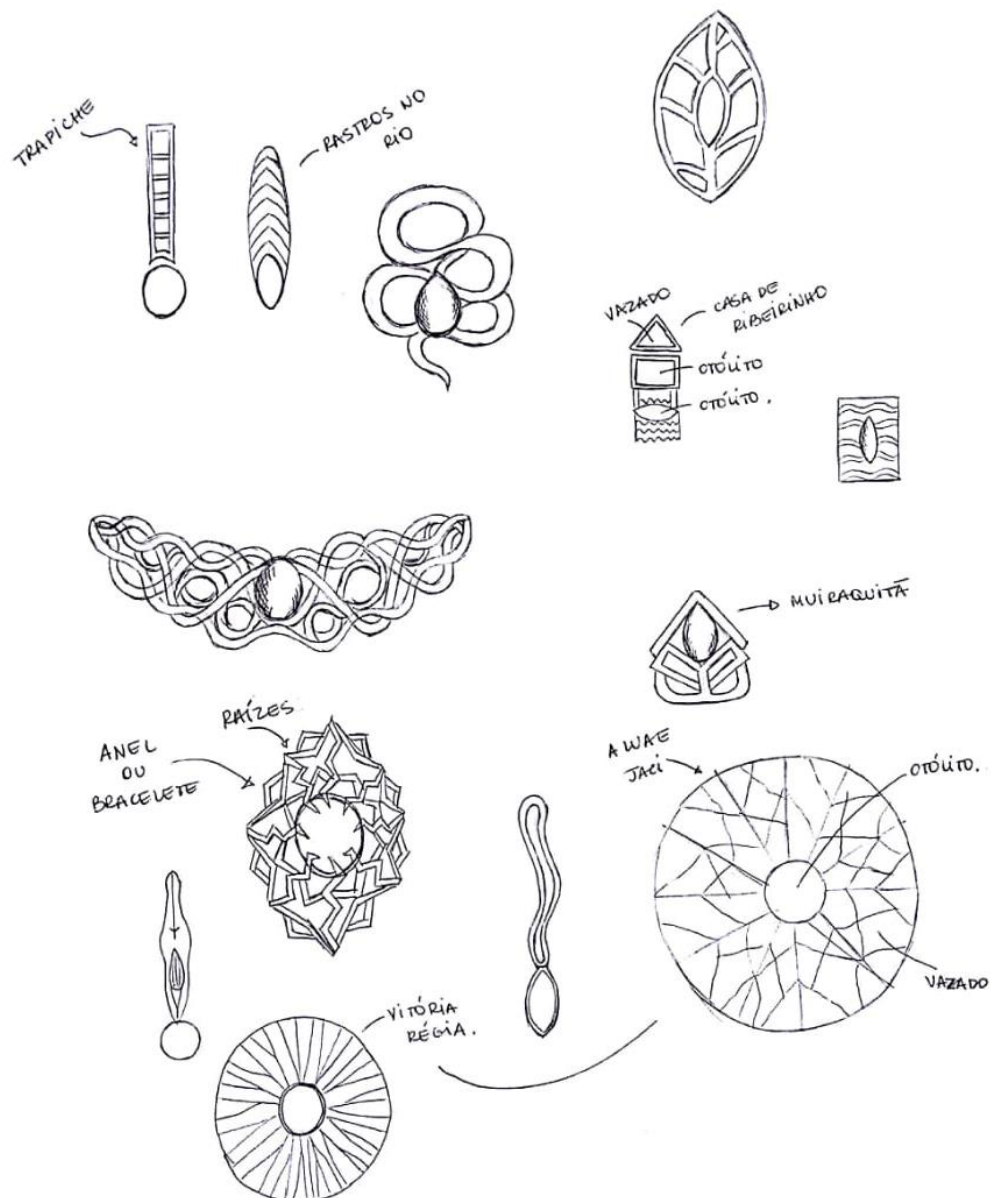
Para o desenvolvimento das peças da coleção foi utilizado como base a narrativa, a partir das lendas amazônicas que estão relacionadas aos rios da região e que se misturam ao cotidiano dos povos ribeirinhos, mais especificamente cinco lendas que tratam dessa relação do homem com a natureza em especial com os rios amazônicos. Foram selecionadas como fonte de inspiração cinco lendas que são: O Boto, Mãe d'água, e Vitória-régia, Cobra Grande, e Muiraquitã.

Segundo Seivewright (2009), a natureza proporciona um variada gama de fontes de inspiração através de estímulos visuais como formas, estruturas, cores, padronagens e texturas. Logo, a Ilha do Combu e tudo que a permeia, como os rios, a florestas e as lendas são fundamentais no processo de criação, que podem ser vistos nos esboços apresentados no tópico a seguir.

#### 4.2.1.1.1 Esboços

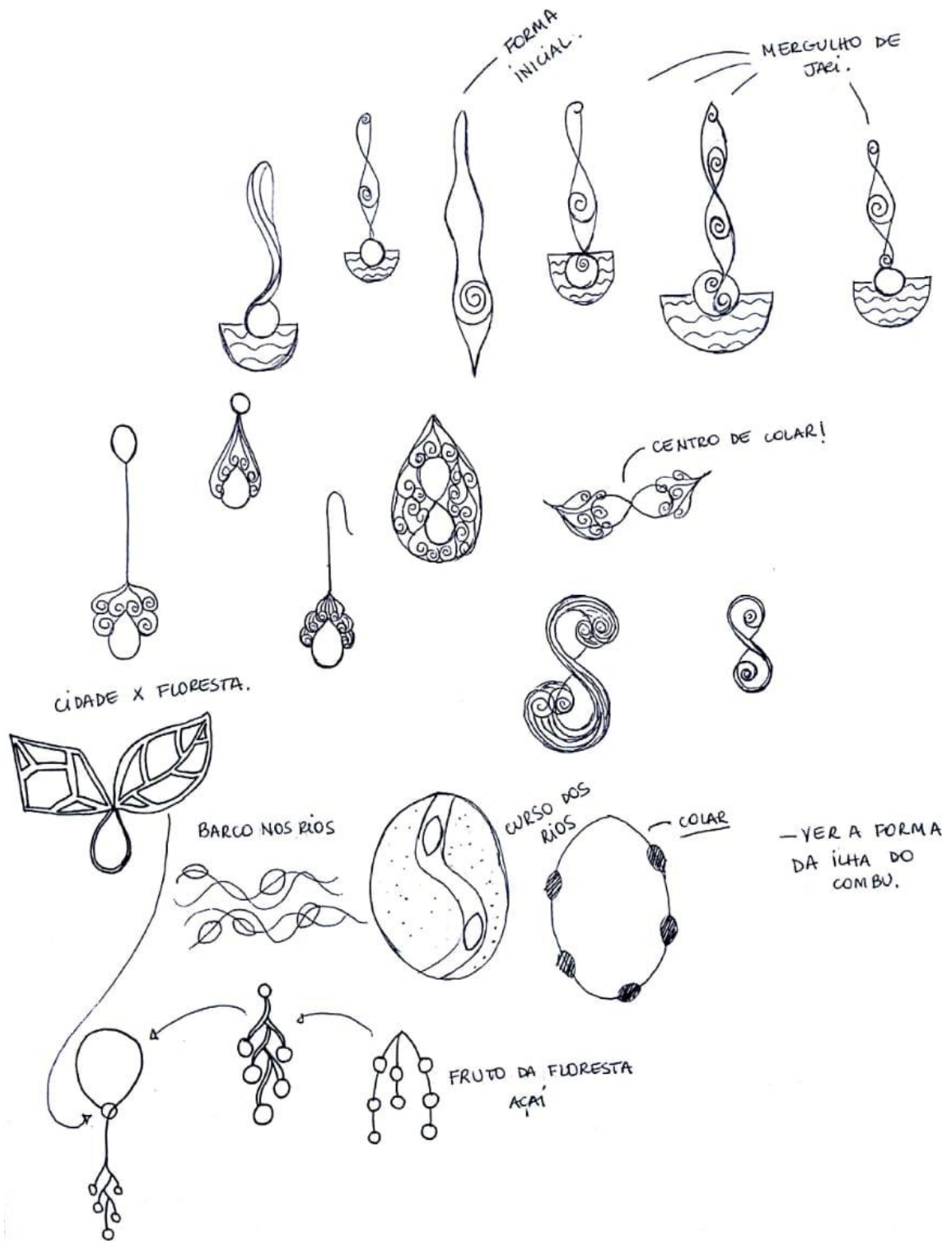
Nesta etapa do processo criativo são demonstrados os primeiros esboços gerados para as peças da coleção, que foram feitos posteriormente a fase de pesquisa de similares e elaboração do Mapa Mental. Segundo Seivewright (2009), os desenhos é uma forma de analisar mais profundamente os estilos de linhas e texturas obtidos das fontes de inspiração, sendo também um modo instantâneo de registrar informações da pesquisa, logo, os esboços apresentados nas figuras a seguir, demonstram os primeiros traços e formas obtidos do processo criativo.

**Figura 66** - primeiros esboços gerados após a pesquisa de similares e Mapa Mental.



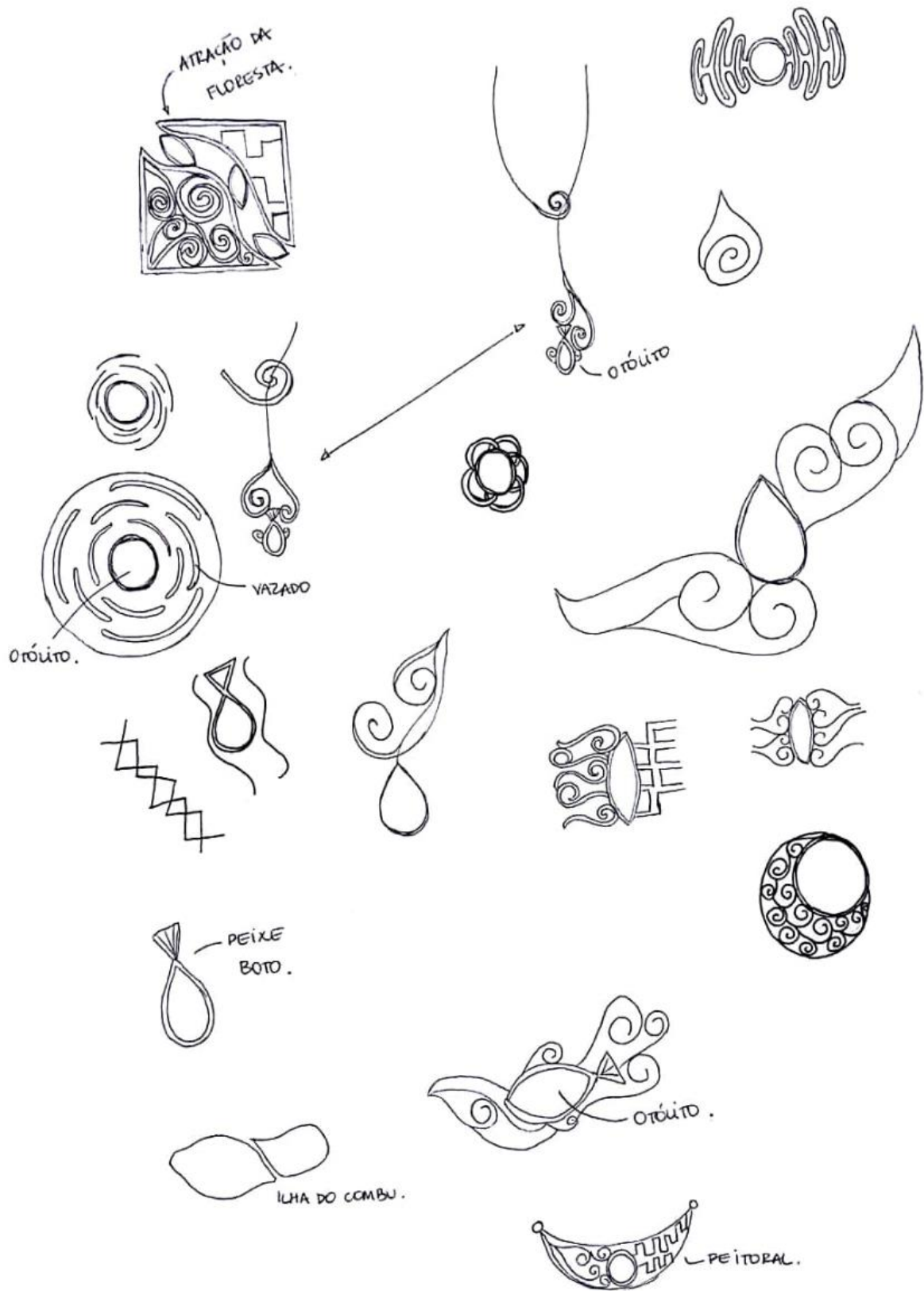
Fonte: Autora, 2018.

Figura 67 – Esboços gerados após a pesquisa de similares e Mapa Mental.



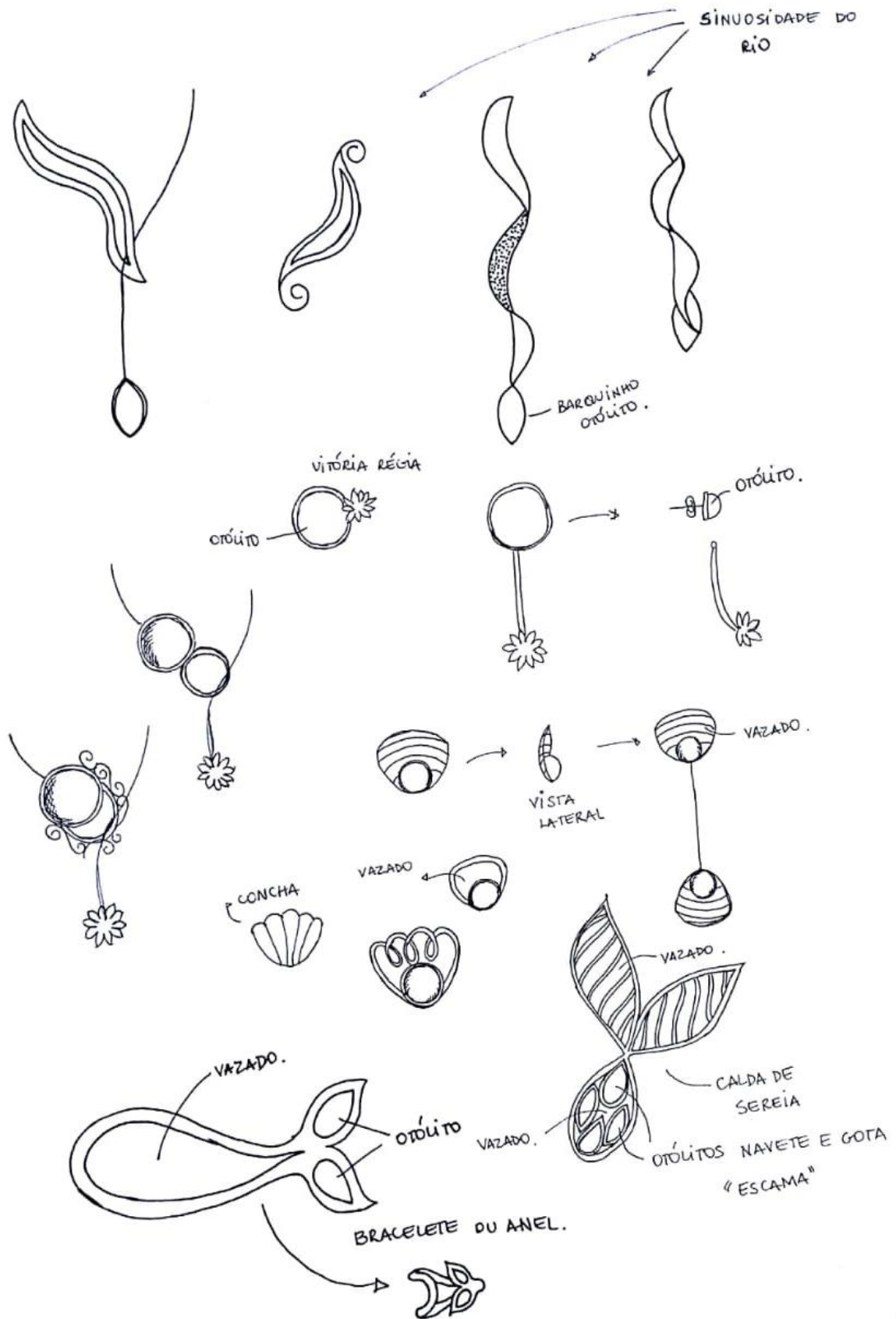
Fonte: Autora, 2018.

Figura 68 – Esboços gerados após pesquisa de similares e Mapa Mental.



Fonte: Autora, 2018.

Figura 69 – Esboços gerados após pesquisa de similares e Mapa mental.



Fonte: Autora, 2018.

Figura 70 – Esboços gerados após pesquisa de similares e Mapa Mental.



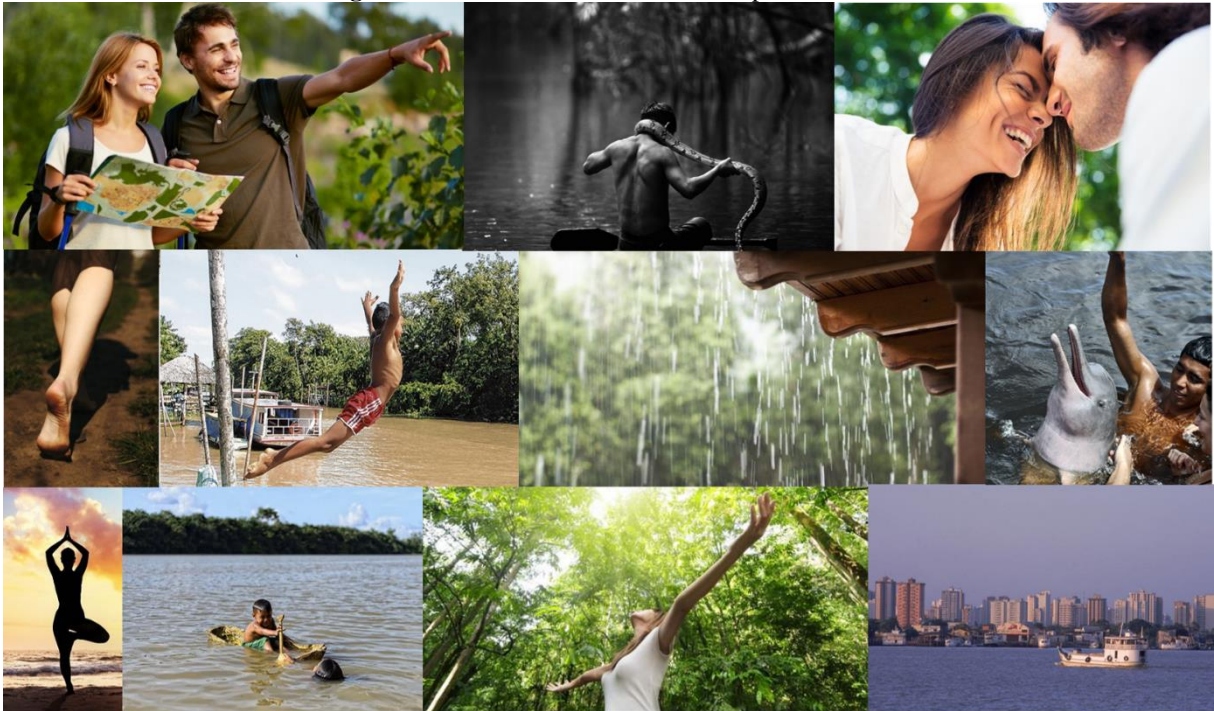
#### **4.2.1.2 Painéis criativos**

Nesta subseção são apresentados os painéis criativos, que para Seivewright (2009) trata-se da etapa de montagem dos painéis de inspiração, temático e conceitual. “O próprio nome desses painéis sugere o que eles tentam fazer: criar uma predisposição, contar uma história e explorar um conceito.” (SEIVEWRIGHT, 2009, p. 96). Nos quais são apresentados as principais informações que se deseja transmitir para as pessoas, através de partes selecionadas das informações colhidas anteriormente no processo de pesquisa para a criação da coleção.

No entanto, para a elaboração dos painéis foram utilizados como base os painéis de imagens visuais de Baxter (2000), que afirma ser fundamental no projeto de um produto a transmissão de sentimentos e emoções, demonstrados através de imagens que estão divididas em três painéis que são: Painel do estilo de vida; Painel de expressão do produto; e Painel do tema visual. Todavia, para o desenvolvimento dos painéis de conceito do projeto da coleção, foram feitas adaptações, a qual fundiu-se o painel do estilo de vida ao painel de expressão do produto, resultando em apenas dois painéis, o painel de estilo de vida do público alvo e o painel do tema visual.

O painel do estilo de vida segundo Baxter (2000) busca mostrar o perfil do público alvo, como seus valores pessoais e modo de vida, logo, foram escolhidas imagens que remetesse ao povo paraense, seus costumes e particularidades, e dos turistas que visitam a região e gostam do modo de vida bucólico próprias da região amazônica. E como nele também está contido o painel de expressão do produto, que segundo Ibid (2000), expressa de forma condensada o estilo de vida do público alvo através dos sentimentos que o produto transmite, buscou-se escolher imagens que remetesse aos sentimentos que as peças criadas desejam transmitir, que são: identificação, pertencimento, e integração com a natureza. O painel do estilo de vida do público alvo está demonstrado na figura 71 a seguir.

**Figura 71** – Painel do estilo de vida do público alvo.



Fonte: Google Imagens adaptado pela autora, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-PT>> Acesso em: 05 de outubro de 2018.

O painel do estilo de vida do público alvo, buscou mostrar de forma concisa o modo de vida do povo paraense, através da relação que as pessoas, tanto da cidade de Belém quanto os ribeirinhos tem com o rio, a floresta, as lendas e como essa relação refletem nas peças criadas, através da integração que os paraenses tem com o meio natural, que é tão próximo, bastando apenas atravessar o rio, e como esse modo de vida atrai os turistas a conhecer a região e a cultura local.

O painel do tema visual, segundo Baxter (2000), relaciona-se diretamente com o que se deseja expressar através do produto, por meio de imagens que tenham alguma relação com o produto pretendido. Para isso, foram selecionadas imagens de joias com gemas orgânicas, e que continham algum elemento estrutural ou forma que serviram de inspiração para as peças projetadas. O painel de tema visual está demonstrado na figura 72 a seguir.

**Figura 72** – Painel do tema visual das peças da coleção de joias.



Fonte: Google Imagens adaptado pela autora, 2018. Disponível em: <<https://www.google.com.br/imghp?hl=pt-PT>> Acesso em: 05 de outubro de 2018.

No painel do tema visual foram escolhidas imagens de joias que remetesse através das formas dos elementos, tanto estruturais quanto visuais, às características que serviram de inspiração na criação das peças da coleção. Foram observadas nas imagens elementos como, as linhas sinuosas e curvas, e que ligeiramente se contrasta com as formas angulosas, que fazem referência ao movimento das águas do rio, assim como, buscou-se através de elementos figurativos peças que remetesse as lendas, como a figura do peixe ao boto e da concha que remete a mãe d'água, e também através de formas e texturas que fazem referência a floresta e todo o meio que a permeia.

Todos esses elementos apresentados nos dois painéis tem como objetivo mostrar o conceito das peças criadas, buscando agregar um valor afetivo entre as peças da coleção e o público alvo para quem as peças foram projetadas.

#### **4.2.1.3 Mescrai**

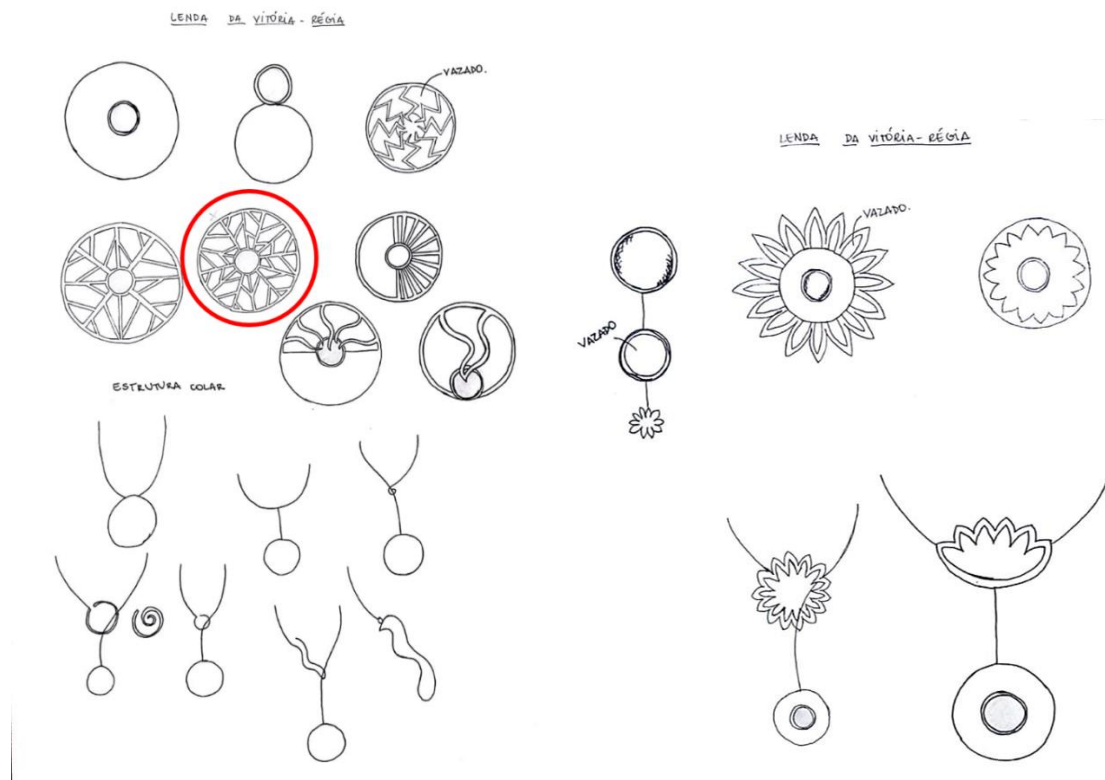
Assim como o Mapa Mental, o MESCRAI é uma ferramenta/técnica utilizada no processo de geração de ideias. Segundo Baxter (2000), o termo MESCRAI é formado a partir das iniciais das seguintes palavras: Modifique, Elimine, Substitua, Combine, Rearranje, Adapte

e Inverta. Consistindo em uma lista para incentivar, buscar diferentes formas de pensar o produto que não da forma convencional, criando assim novas possibilidades de ver o mesmo, como elucidado no trecho a seguir.

Quando se pensa em modificar um produto, é possível que ocorram apenas as ideias mais óbvias, esquecendo-se das outras. [...] Contudo, dificilmente ocorre a ideia de rearranjar os componentes para simplificar a montagem ou até aumentar de tamanho e usar tolerâncias de fabricação menos severas. A lista de verificação é útil para lembrar-se de outras alternativas possíveis, que podem solucionar o problema. (BAXTER, 2000, p. 79).

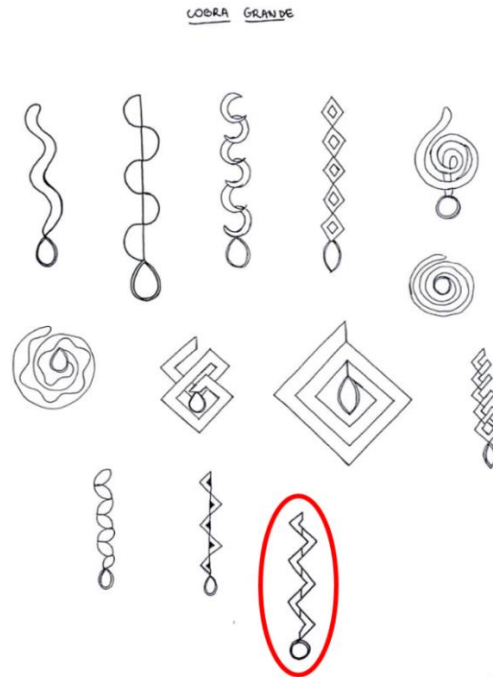
A técnica do MESCRAI foi aplicada nos esboços que foram desenvolvidos a partir das pesquisas das peças similares e da organização das ideias durante a elaboração do Mapa Mental, com o intuito de se obter novas ideias, formas e modificações do mesmo produto que podem ter passado despercebidas durante a criação dos esboços. Desse modo, ao utilizar o MESCRAI como ferramenta, permitiu testar novas formas de pensar o produto, proporcionando novas possibilidades de concepção, assim como a partir das modificações feitas pode-se selecionar as peças formadoras da coleção. As modificações feitas nos esboços e os desenhos selecionados para a coleção podem ser vistas nas figuras a seguir.

**Figura 73** – Técnica MESCRAI aplicada nos desenhos inspirados na lenda da vitória-régia, e desenho escolhido para a peça da coleção.



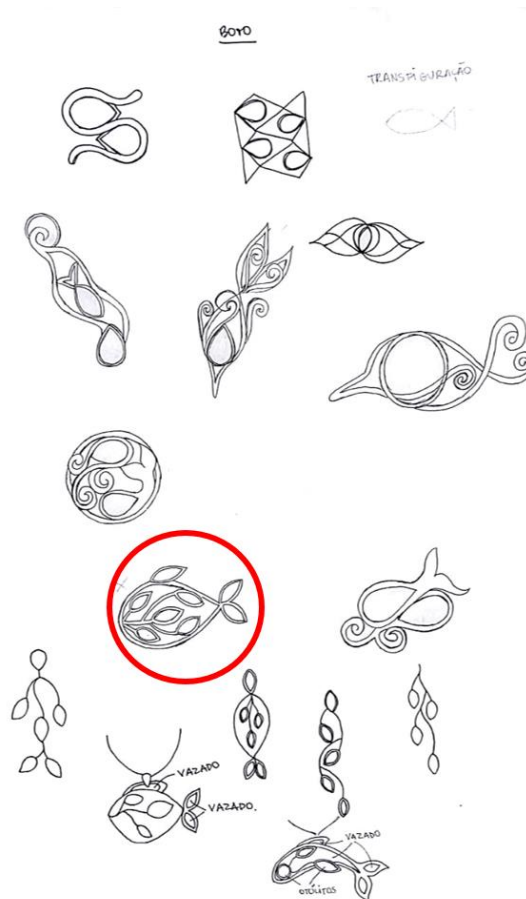
Fonte: Autora, 2018.

**Figura 74** – Técnica do MESCRAI aplicado nos desenhos inspirados na lenda da cobra grande, e desenho escolhido para a coleção.



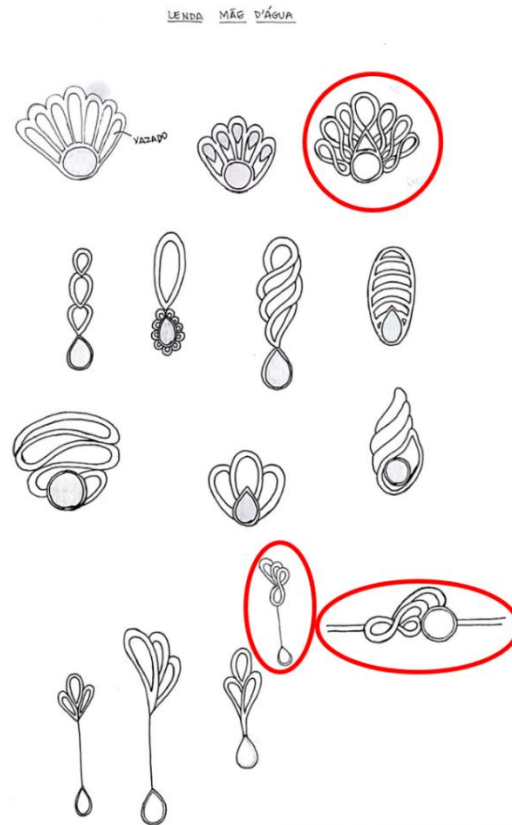
Fonte: Autora, 2018.

**Figura 75** – Técnica do MESCRAI aplicado nos desenhos inspirados na lenda do boto, e desenho escolhido para a coleção.



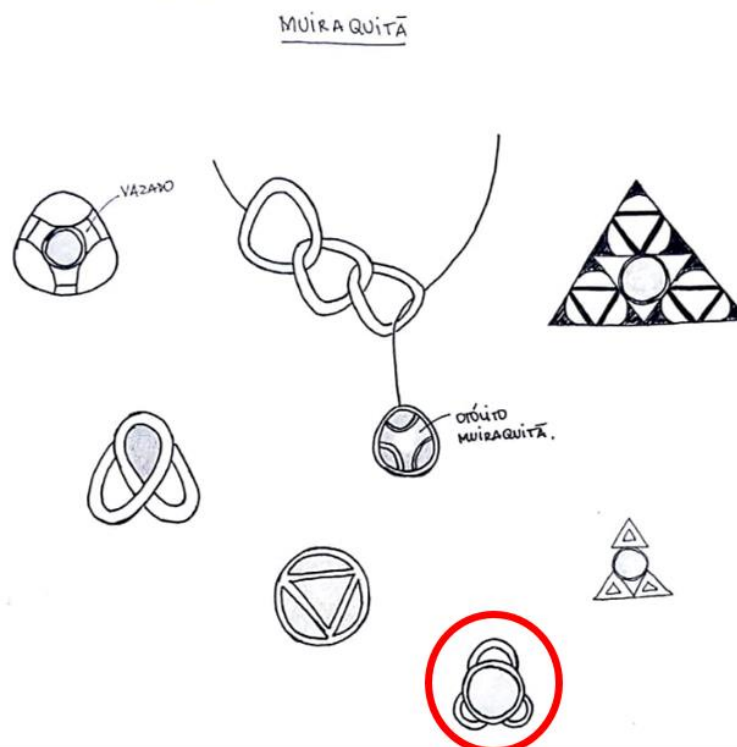
Fonte: Autora, 2018.

**Figura 76** – Técnica do MESCRAI aplicado nos desenhos inspirados na lenda da mãe d'água, e desenho escolhido para coleção.



Fonte: Autora, 2018.

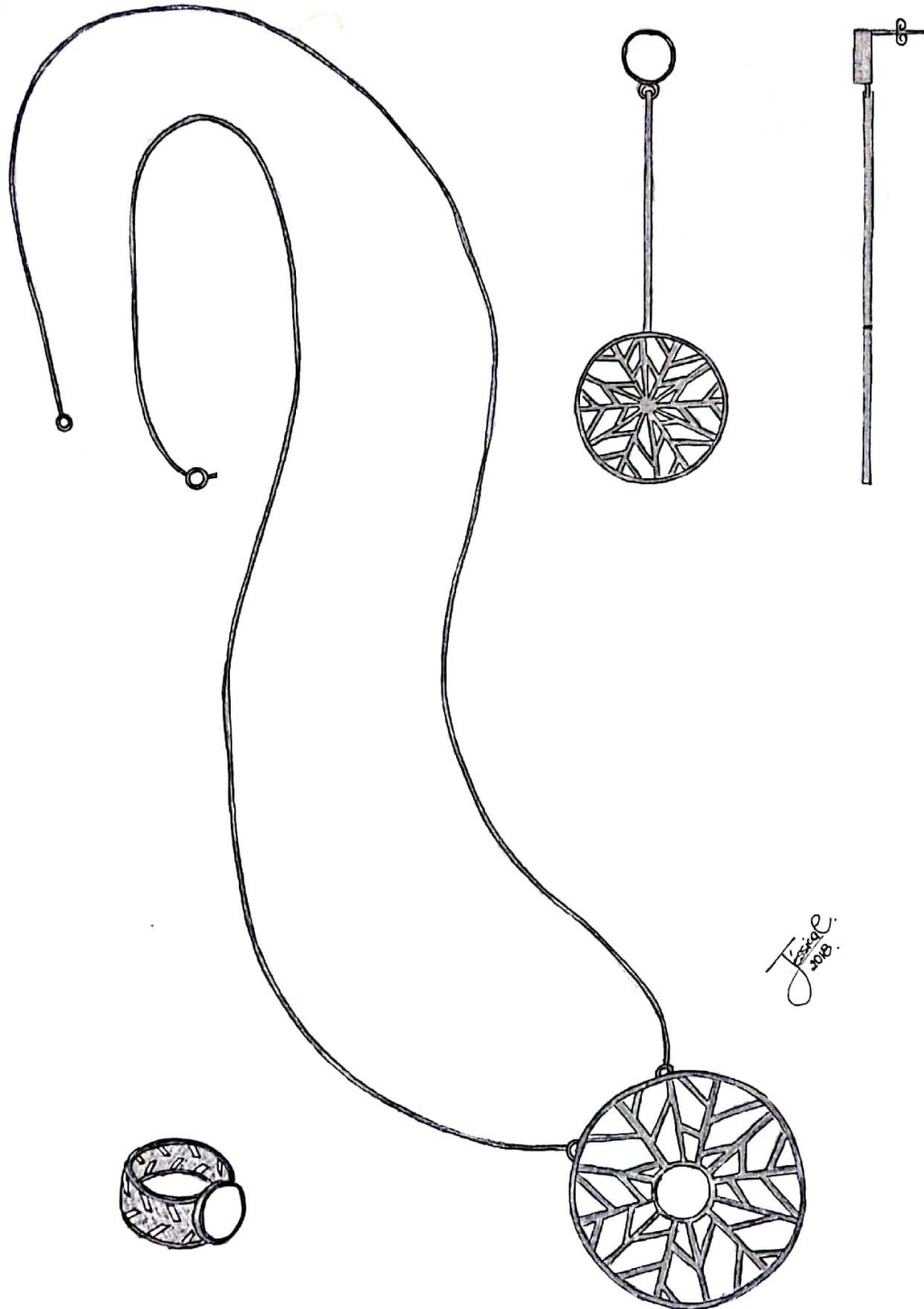
**Figura 77** – Técnica do MESCRAI aplicado nos desenhos inspirados na lenda do muiraquitã, e desenho escolhido para a coleção.



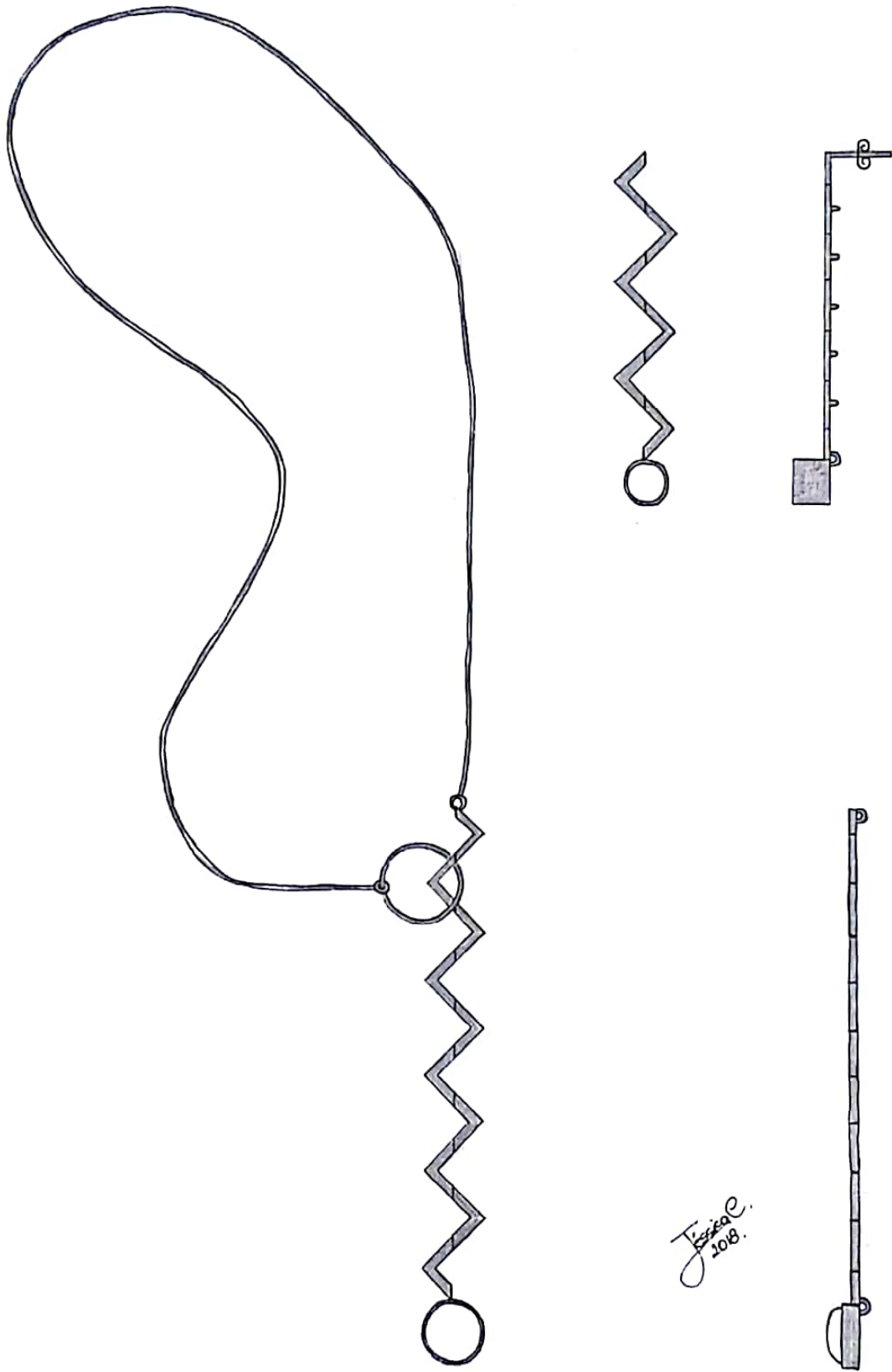
Fonte: Autora, 2018.

Após realizada a técnica de MESCRAI nos esboços e selecionado os desenhos das peças formadoras da coleção, foram elaboradas as ilustrações com os respectivos desdobramentos da peça. Como pode-se observar nas figuras que seguem.

**Figura 78** – Ilustração inspirada na lenda da vitória-régia.

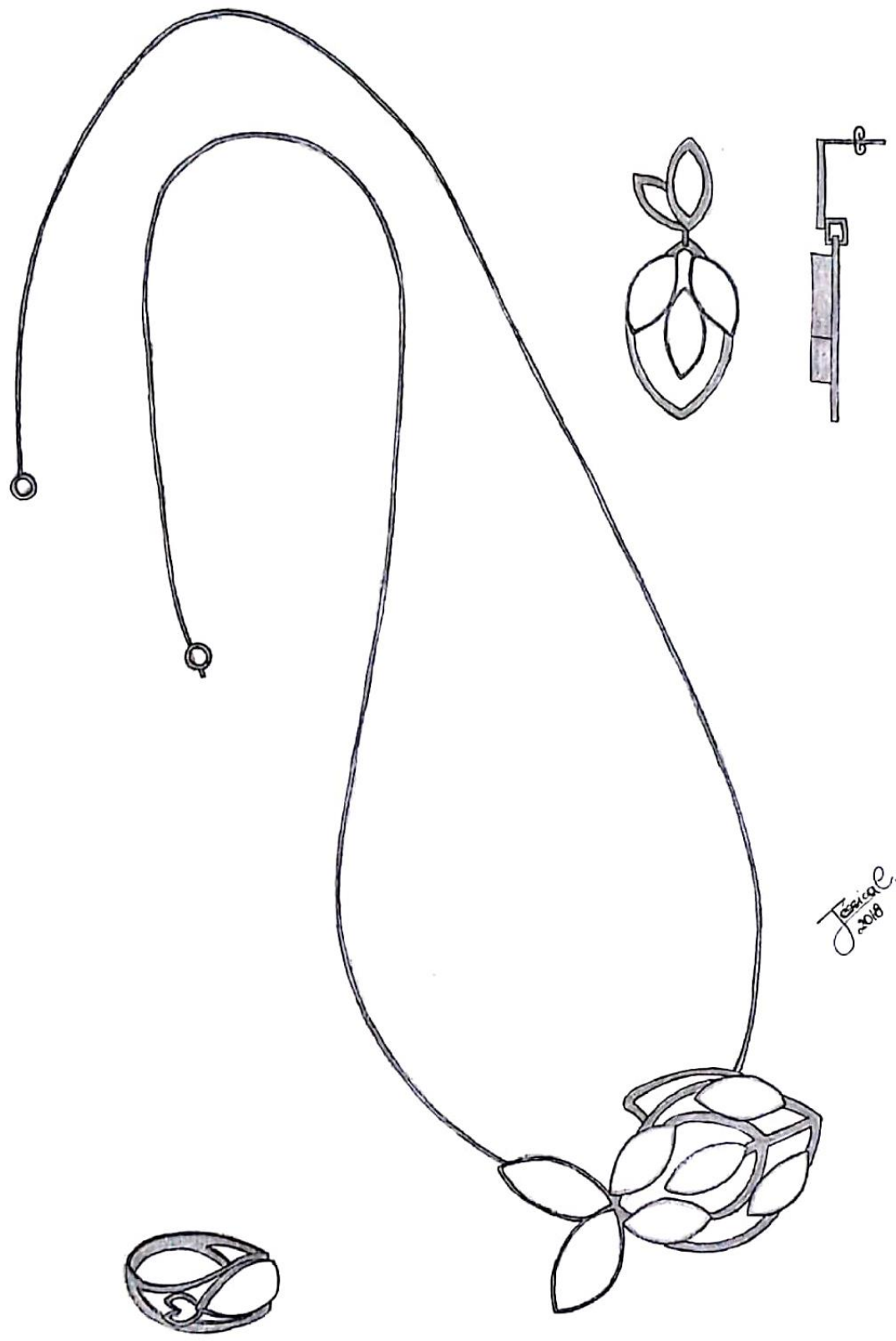


**Figura 79** – Ilustração inspirada na lenda da cobra grande.



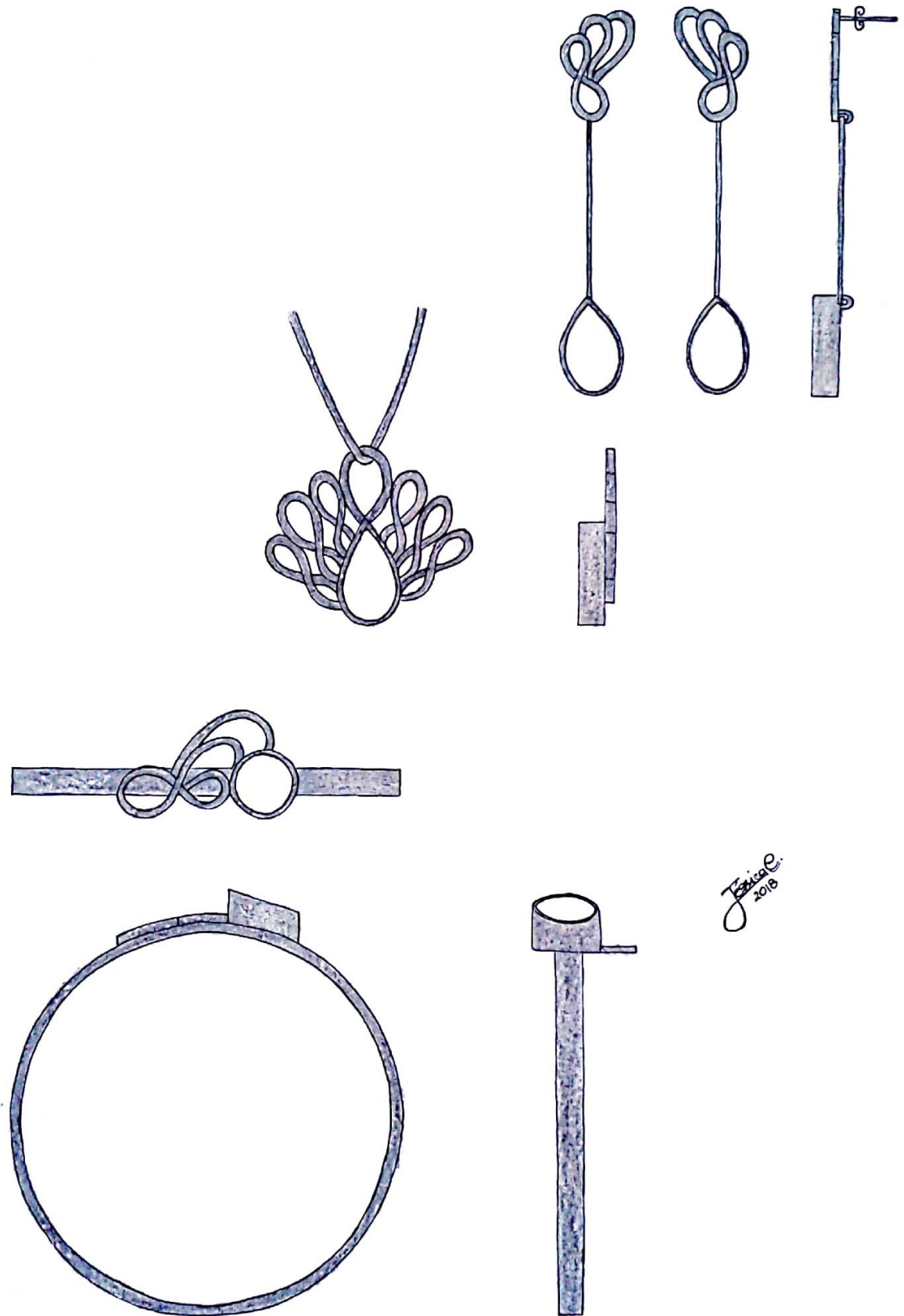
Fonte: Autora, 2018.

Figura 80 –Ilustração inspirada na lenda do boto.



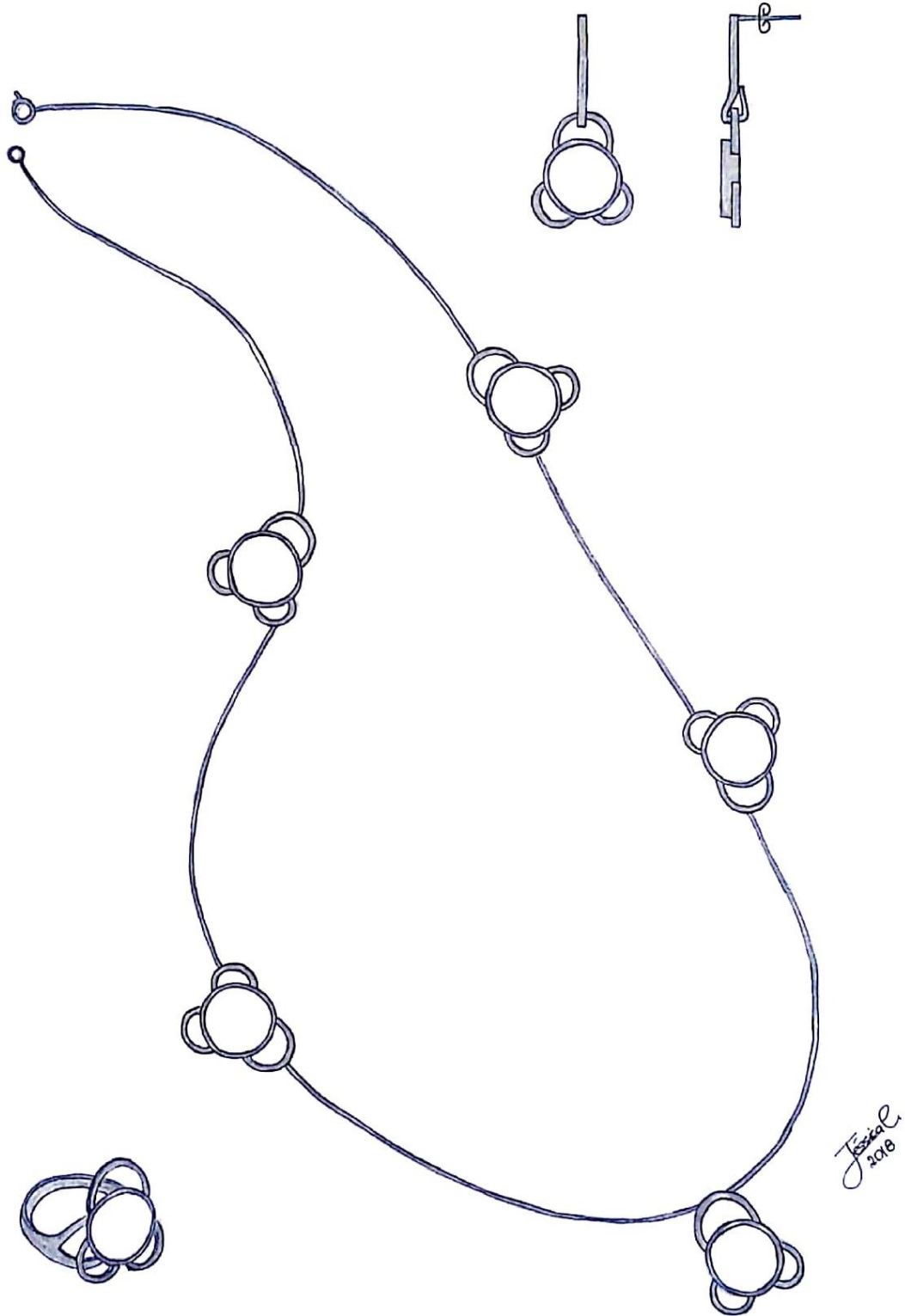
Fonte: Autora, 2018.

**Figura 81** – Ilustração inspirada na lenda da mãe d'água.



Fonte: Autora, 2018.

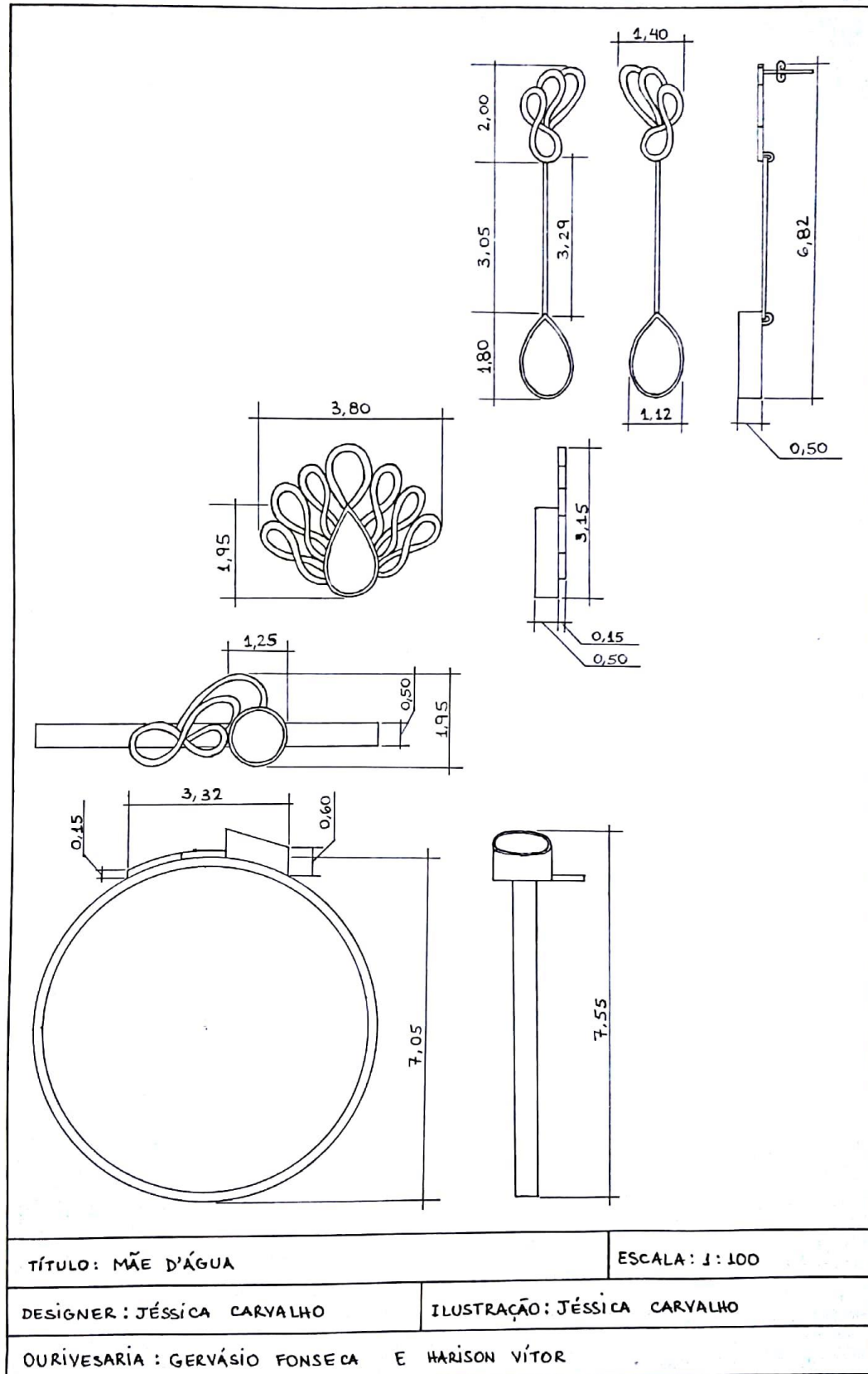
**Figura 82** – Ilustração inspirada na lenda do muiiraquitã.



Fonte: Autora, 2018.

## 4.3 DESENHO TÉCNICO

Figura 83 – Prancha técnica do conjunto fabricado.



Fonte: Autora, 2018.

O desenho técnico da figura 83 é referente ao conjunto de joias mãe d'água escolhido pela autora para produção.

#### 4.4 PRODUÇÃO E RESULTADOS

A produção do conjunto de joias selecionado passou por várias etapas até a sua finalização, que consistiu primeiramente na pesagem do metal, na qual utilizou-se a prata granulada teor 1000, e de acordo com o peso da prata fez-se um cálculo acrescentando 5% de cobre, o passo seguinte foi a fundição da prata com o cobre, formando a liga, como pode-se observar na figura 84 abaixo.

**Figura 84** – Etapa de fundição da prata com o cobre para formar o lingote.



Fonte: Autora, 2018.

A fundição da prata teor 1000 com o acréscimo de 5% de cobre resultou no lingote de prata 950, como observa-se na figura 85 a seguir.

**Figura 85** – Lingote formado após a etapa de fundição.



Fonte: Autora, 2018

Após fundido o lingote, a próxima etapa consiste em esquadreja-lo na máquina de laminação, na qual o mesmo é passado em sulcos presentes na ferramenta para dar acabamento ao material, como demonstrado na figura 86 abaixo, esta etapa prepara o lingote para ser passado na feira e na laminadora.

**Figura 86** – Etapa de esquadreamento do lingote na laminadora.



Fonte: Autora, 2018.

Feito isso, divide-se o lingote, uma parte é passado na fieira para definir a espessura do fio utilizado nas peças, e a outra parte passa-se na laminadora pra formar a chapa utilizada no bracelete. A figura 87 abaixo demonstra os dois processos.

**Figura 87** – Da esquerda para direita: fio de prata sendo passado na fiadora; e chapa de prata sendo passado na laminadora.



Fonte: Autora, 2018.

Após os processos demonstrados na figura 89 obteve-se a chapa e os fios de prata utilizado nas feituas das peças, vale ressaltar que durante os processos descritos acima o metal foi recozido no maçarico, pois o mesmo esfria muito rapidamente. A figura 88 abaixo demonstra partes dos fios e chapas utilizados.

**Figura 88** – Partes dos fios e chapas utilizadas nas peças do conjunto



Fonte: Autora, 2018.

A etapa seguinte consistiu na feitura das peças, as quais passaram pelo processo de recozimento no maçarico para chegar a forma projetada. A figura 89 abaixo demonstra as peças após recozidas.

**Figura 89** – Peças após o processo de recozimento utilizando o maçarico.



Fonte: Autora, 2018.

A etapa seguinte as peças formadas é a de polimento das peças para conferir brilho ao metal, sendo a próxima etapa a de fosqueamento que foi feito no motor de suspensão, para dar o acabamento final seguido pela fixação dos otólitos nas caixas, a figura 90 a seguir demonstra as etapas finais executadas nas peças.

**Figura 90** – da esquerda para direita: etapa de fosqueamento na prata; e colagem do otólito na caixa.



Fonte: Autora, 2018.

Após as etapas de acabamento pode-se observar o resultado final do conjunto que consiste em um par de brincos, um pingente e um bracelete feitos em prata 950 e gemas alternativas de otólitos oriundos da Pescada Branca, trabalhados respectivamente em talhe cabochão, nos formatos gota e redondo.

As peças do conjunto são inspiradas na lenda da mãe d'água, sendo as formas sinuosas presentes nos brincos, no pingente e no enfeite do bracelete, remetentes às águas dos rios e por ser a mãe d'água representada como uma sereia, conforme a lenda, buscou-se trabalhar elementos que lembra a forma da concha nos elementos constituintes do conjunto. As peças finalizadas podem ser observadas nas figuras 91, 92, 93 e 94, a seguir.

**Figura 91** – Conjunto mãe d'água finalizado



Fonte: Autora, 2018.

**Figura 92** – Bracelete finalizado



Fonte: Autora, 2018.

**Figura 93 – Pingente finalizado**



Fonte: Autora, 2018

**Figura 94 – Par de brincos finalizados**



Fonte: Autora, 2018

## 5 CONCLUSÃO

Durante o desenvolvimento das pesquisas realizadas acerca do tema proposto, foi possível perceber que a joia é algo que permeia as relações humanas, entendida não apenas como um objeto de adorno, mas também como uma forma de expressão e desenvolvimento das sociedades que se refletem nas joias através dos materiais, técnicas e estilos utilizados no decorrer dos tempos.

A joia ao mesmo tempo que é um objeto de cobiça do homem, devido a sua natureza preciosa, é também uma forma de identidade atribuída e que marcou o desenvolvimento das sociedades desde os primórdios, na qual a feitura dos objetos de adorno se dava a partir da descoberta de um novo material e de novas técnicas de trabalhar o mesmo, as joias eram entendidas também como uma forma de diferenciação entre os indivíduos. Desse modo, compreende-se que a joia é uma forma de identificação aos indivíduos que as utiliza, e que diz a respeito do momento vivido pela sociedade não sendo por isso considerado um objeto supérfluo, ou seja, sem a potencialidade da função simbólica.

A cada descoberta de um novo material dá-se também a investigação acerca do mesmo visando desenvolver a melhor forma de trabalhá-lo, tendo em mente isso, as pesquisas realizadas neste trabalho a respeito das características das gemas, principalmente em relação as que são de origem orgânica, e as técnicas de joalheria empregadas no seu beneficiamento, foram importantes neste trabalho para compreender mais profundamente acerca de suas propriedades, assim como entender a respeito das técnicas de joalheria empregadas nas gemas, haja vista que o otólito é um material orgânico que está sendo utilizado como gema alternativa às tradicionais na joia.

Do mesmo modo, a pesquisa sobre os materiais alternativos utilizados nas joias/bijuterias foram fundamentais neste trabalho, pois foi possível ter o entendimento de como são feitas as peças e a partir de quais materiais, como no caso de diversos tipos de resíduo de madeira, com os quais são criadas peças, fator este que também ocorre com os otólitos, que são descartados nos diversos restaurantes da região amazônica.

No entanto, a inserção desses materiais na joia só é possível por meio da pesquisa aprofundada, pois além de saber acerca das técnicas de joalheria tradicionais, foi essencial neste trabalho a vivência desde a sua origem, passando pelo seu tratamento como alimento, até o descarte da cabeça desses peixes, de onde se extraiu o material para inserção nas joias da coleção. O aprofundamento necessário seria, principalmente no que diz respeito às suas propriedades físico-químicas para a realização do processo de lapidação, pois neste trabalho foi

feito através de experimentações por parte da lapidária Leila Salame, baseada na sua experiência de trabalho, o que tornou possível se definir o tipo de lapidação que melhor se adequou ao material.

Todavia, as pesquisas realizadas acerca do otólito, desde a primeira fase que consistiu na expedição e experiência vivida na Ilha do Combu na qual obteve-se as primeiras amostras de otólitos, possibilitou o conhecimento a respeito de um possível material voltado para o setor de joias, além de agregar a questão econômica sustentável no setor joalheiro, pois o processo de obtenção e beneficiamento não causa danos ao meio ambiente. Logo, as etapas de pesquisa propiciou demonstrar no trabalho a inserção de um material de origem orgânica animal como gema nas joias.

No que tange a etapa de criação e produção do projeto das peças da coleção, utilizou-se como fonte de inspiração a Ilha do Combu, local escolhido para a realização da expedição como dito anteriormente, a qual foi de extrema relevância na execução do projeto para a aquisição do material, assim como proporcionou o contato com o cenário característico da região, conhecendo um pouco sobre as curiosidades da ilha, o modo de vida dos ribeirinhos e as lendas, a partir do relatado de uma moradora local.

No entanto, ao final, foram escolhidas cinco lendas amazônicas relacionadas aos rios e por consequência aos povos ribeirinhos, que são: a lenda da vitória-régia, da cobra grande, do boto, do muiraquitã, e da mãe d'água, que inspiraram o processo de criação, sendo de fundamental importância na geração das ideias das peças formadoras da coleção apresentada. Em relação ao processo de produção do conjunto escolhido, foi importante neste trabalho, pois pode-se acompanhar o processo de feitura das peças para melhor entender como se deu o passo a passo, assim como ver como foi fixado o otólito nas peças.

Desse modo, este trabalho tornou possível adquirir expertise sobre história da joia, o aprofundamento a respeito das gemas, sobretudo as orgânicas, as técnicas de joalheria realizadas nas gemas, assim como propiciou um feliz desafio de conhecer e estudar a respeito de um novo material, pois o otólito era desconhecido para a autora até a proposta do tema. A concretização deste trabalho permitiu chegar ao seu objetivo, que consistia em utilizar como gema orgânica alternativa, o otólito, na joia paraense, transmitindo através das peças criadas sentimentos de valorização do regional e de pertencimento através do material utilizado proveniente de um peixe da região e das lendas amazônicas que habitam o imaginário dos paraenses.

A concretização deste trabalho permitiu gerar material acadêmico referentes a utilização do otólito como gema nas joias, assim como abriu possibilidades de aprofundamento

do tema, a partir da continuidade de estudos futuros a partir de questões que tratem acerca do descarte do material, como criou possibilidades de investigações em outras áreas de conhecimento como Joalheria contemporânea com vertentes na sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M, MARTHO, G. R. **Biologia**. - 2 ed. – São Paulo: Moderna, 2004.

ANTÔNIO BERNARDO. Disponível em: <<http://loja.antoniobernardo.com.br/colar-wood.html>> Acesso em: 17 de Junho de 2018.

BATISTA, Sônia Socorro Miranda. Cultura ribeirinha: a vida cotidiana na Ilha do Combu/Pará. In: V JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 2011, São Luís. **Artigo...** Maranhão: UFMA, 2011. Disponível em: <[http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2011/CdVjornada/JORNADA\\_EIXO\\_2011/ESTADO\\_CULTURA\\_E\\_IDENTIDADE/CULTURA\\_RIBEIRINHA\\_A\\_VIDA\\_COTIDIANA\\_NA\\_ILHA\\_DO\\_COMBUPARA.pdf](http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2011/CdVjornada/JORNADA_EIXO_2011/ESTADO_CULTURA_E_IDENTIDADE/CULTURA_RIBEIRINHA_A_VIDA_COTIDIANA_NA_ILHA_DO_COMBUPARA.pdf)> Acesso em: 6 de novembro de 2018.

BAXTER, M. R. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos/** Mike R. Baxter; tradução Itiro Iida. – 2 ed. rev. – São Paulo: Blucher, 2000.

BRASIL ESCOLA. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/carbonato-de-calcio.htm>> Acesso em: 16 de Novembro de 2018.

BENUTTI, M. A. **Adornos e joias: materiais, ferramentas e técnicas de confecção através dos tempos.** In: WORLD CONGRESS ON COMMUNICATION AND ARTS, X. 2017, Salvador. Artigo. Salvador: WCCA. 2017. p. 42 – 47. Disponível em:<<http://www.copec.eu/wcca2017/proc/works/9.pdf>>Acesso em: 05 de Abril de 2018.

CARVALHO, Raimundo Sócrates de Castro; GOMES, Vera Lúcia Batista. Trabalho de extração do açaí e as condições de vida das famílias ribeirinhas: um estudo na Ilha do Combu. In: III JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS QUESTÃO SOCIAL E DESENVOLVIMENTO NO SÉCULO XXI, 2007, São Luís. **Estudo...** Maranhão: UFMA, 2007. p. 1-9. Disponível em: <[http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIII/html/Trabalhos/EixoTematicoB/2a9cf09359614126a871RAIMUNDO%20S%C3%93CRATES%20CARVALHO\\_VERA%20L%C3%93CIA%20GOMES.pdf](http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIII/html/Trabalhos/EixoTematicoB/2a9cf09359614126a871RAIMUNDO%20S%C3%93CRATES%20CARVALHO_VERA%20L%C3%93CIA%20GOMES.pdf)> Acesso em: 6 de novembro de 2018.

CODINA, Carles. **A Ourivesaria**. 1. Ed. Lisboa: Editorial Estampa, Lda, 2002.

COSTA, Marcondes Lima da. et al. O marfim das biojoias da Amazônia.REM: R. Esc, Ouro Preto, 59 (4), p. 367-371, out./dez. 2006.

COSS BRASIL. Disponível em: <<http://www.usp.br/cossbrasil/>> Acesso em: 05 de agosto de 2018.

CUTRIM, Leocy; BATISTA, Vandick da Silva. Determinação de idade e crescimento do mapará (*Hypophthalmus marginatus*) na Amazônia Central. Acta Amazonica, v. 35, p. 85-92, 2005.

CPRM. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Carvao-Mineral-2558.html>> Acesso em: 19 de junho de 2018.

DALITZ JOALHEIROS. Disponível em: <<http://www.dalitzjoalheiros.com.br/sem-categoria/a-arte-da-cravacao-de-pedras-preciosas/>> Acesso em: 04 de dezembro de 2018.

EMBRAPA. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/49447/1/fd080001.pdf>> Acesso em: 07 de setembro de 2018.

ESPAÇO SÃO JOSÉ LIBERTO. Disponível em: <<http://espacosaojoseliberto.blogspot.com/p/o-espaco.html>> Acesso em: 17 de junho de 2018.

FIRJAN. SENAI. DEC. **Noções de ourivesaria**. Rio de Janeiro, GEP, 2001. 71 p.

FOLLOW THE COLOURS. Disponível em: <<https://followthecolours.com.br/style/joias-de-madeira/>>. Acesso em: 13 de Outubro de 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLA, E. **A joia: história e design**. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2008.

GOMES FILHO, J. **Design do objeto: bases conceituais**. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.

G1 PARÁ. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2013/06/paraenses- aproveitam-natureza-e-tranquilidade-na-ilha-do-combu.html>> Acesso em: 06 de novembro de 2018.

HEART JOIA. Disponível em: <<http://heartjoia.com/1833-tipos-cravacoes-fabrico-joias>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

HEART JOIA. Disponível em: <<http://heartjoia.com/categoria/ferramentas/materiais-alternativos>> Acesso em: 17 de Junho de 2018.

IDEFLOR-BIO. Disponível em: <<http://ideflorbio.pa.gov.br/unidades-de-conservacao/regiao-administrativa-de-belem/area-de-protecao-ambiental-da-ilha-do-combu/>> Acesso em: 25 de agosto de 2018

INFOJOIA. Disponível em: <[http://www.infojoia.com.br/news\\_portal/noticia\\_9543](http://www.infojoia.com.br/news_portal/noticia_9543)> Acesso em: 30 de julho de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEMAS E METAIS PRECIOSOS – IBGM. **Manual Técnico de Gemas**/ IBGM, DNPM. 3. Ed. Brasília, 2005.

INSTITUTO DE GEMAS DA AMAZÔNIA. **VII Pará Expojoia** – Amazônia Design: o luxo da cultura e da natureza amazônica. Belém: Igama / Sedect / Sebrae-PA, 2010. 56 p

LAPIDAR. Disponível em: <[http://www.lapidart.com.br/new/produto/index.php?id\\_produto=55&lingua\\_principal=1](http://www.lapidart.com.br/new/produto/index.php?id_produto=55&lingua_principal=1)> Acesso em: 13 de outubro de 2018.

LEÃO, N. V. M. et al. Bijuterias, adornos e artesanatos uso de sementes de espécies florestais como gemas orgânicas. EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2009. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/573713/bijuterias-adornos-e-artesanatos-uso-de-sementes-de-especies-florestais-como-gemas-organicas>> Acesso em: 07 de setembro de 2018.

LIMA, Júlio Guilherme da Costa...[et all]. Mineralogia de um argissolo vermelho-amarelo da zona úmida costeira do Estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 882-892, mar./apr. 2008.

LIMA, M. A. M. **Introdução aos materiais e processos para designers**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

MEIRELLES, Anna Cristina Resque (Org), NEVES, Rosa Helena Nascimento (Org), QUINTELLA, Rosângela da Silva (Org), PINTO, Rosângela Gouvêa (Org). **Joias do Pará: design, experimentações e inovação tecnológica nos modos de fazer**. Belém: Paka – Tatu, 2011.

MICHAELIS. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/busca?id=EZeOq>> Acesso em: 16 de Novembro de 2018.

MOYES, C. D. **Princípios de fisiologia animal** [recurso eletrônico] / Christopher D. Moyes, Patricia M. Schulte; tradução: Adriane Belló Klein...[et all]. – 2. ed. – Dados eletrônico. – Porto alegre: Artmed, 2010.

MONTAR UM NEGÓCIO Disponível em:<<https://www.montarumnegocio.com/lapidacao-de-pedras-preciosas/>>. Acesso em: 05 Abril de 2018.

MUNARI, B. **Das coisas nascem coisas**. 2ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

NADUR, A. V. **O design de gemas através dos enfoques: mineralogia, tribologia e design**. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências/ USP. São Paulo, 2014. Disponível em: <[https://scholar.google.com.br/citations?user=o2mrPHgAAAAJ&hl=pt-BR#d=gs\\_md\\_cita-d&p=&u=%2Fcitations%3Fview\\_op%3Dview\\_citation%26hl%3Dpt-BR%26user%3Do2mrPHgAAAAJ%26citation\\_for\\_view%3Do2mrPHgAAAAJ%3Ad1gkVwhDpl0C%26tzm%3D180](https://scholar.google.com.br/citations?user=o2mrPHgAAAAJ&hl=pt-BR#d=gs_md_cita-d&p=&u=%2Fcitations%3Fview_op%3Dview_citation%26hl%3Dpt-BR%26user%3Do2mrPHgAAAAJ%26citation_for_view%3Do2mrPHgAAAAJ%3Ad1gkVwhDpl0C%26tzm%3D180)> Acesso em: 05 de Abril de 2018

NEW GREENFIL. Disponível em: <<https://www.newgreenfil.com/pages/tipos-de-cravacao-no-fabrico-de-joias>> Acesso em: 15 de outubro de 2018.

NEW GREENFIL Disponível em:<<https://www.newgreenfil.com/pages/as-joias-no-periodo-da-pre-historia>>. Acesso em: 05 Abril de 2018.

NUNES, Thiago Pinheiro. **Atlas de otólitos de peixes do rio Minho**. Porto. 2012. Disponível em: <[https://sigarra.up.pt/fcnaup/pt/pub\\_geral.show\\_file?pi\\_gdoc\\_id=58653](https://sigarra.up.pt/fcnaup/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=58653)> Acesso em: 24 de setembro de 2018.

OLVER, E. **Jewelry design: the artisan's reference**. Editora North Light Books, 2000.

PLANALTO. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm)> Acesso em: 08 de setembro de 2018.

PARÁ – Secretaria Executiva do Trabalho e Promoção Social. **1ª Coleção Jóias do Pará – Amazônia – Brasil**. Belém: SETEPS, 2002. P 221 p.

PARÁ. Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Programa Paraense de Tecnologias. **Gemas em Destaque**. N. 2 Belém, 2003. Disponível em: <[https://www.semam.pa.gov.br/download/cartilha%20de%20gemas%20final%20\(gr%C3%A1fica\).pdf](https://www.semam.pa.gov.br/download/cartilha%20de%20gemas%20final%20(gr%C3%A1fica).pdf)> Acesso em: 14 de Março de 2018.

PINTEREST Disponível em: <<https://br.pinterest.com/pin/437693657517247500/>>. Acesso em: 05 de Abril de 2018.

PIRKER, Lilliane Esther Mergulhão. “**Morfometria e descrição de otólitos de dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*) (CASTELNAU, 1855) e de piramutaba (*B. vaillantii*) (VALENCIENNES, 1840) (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) e verificação de anéis de crescimento em otólitos de juvenis de dourada e de piramutaba na Ilha de Colares – Baía de Marajó – PA.**” Tese de Doutorado. Curso de Doutorado em Zoologia. Belém, UFPA, 2008.

PINTO, Rosângela Gouvêa. **Caracterização do estado da arte do setor de gemas e joias do município de Belém – Pará**. Programa de Pós-graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local – PPGEDAM. Belém, UFPA, 2012.

SÃO JOSÉ LIBERTO. Disponível em: <<https://www.saojoseliberto.com.br/index.html>> Acesso em: 17 de Junho de 2018.

SEIVEWRIGHT, S. **Fundamentos de design de moda: pesquisa e design**/ Simon Seivewright; tradução Edson Furmankiewicz. – Porto Alegre: Bookman, 2009.

SILVEIRA, R. et al. **Guia do Museu de Gemas: Joias e artesanato do Pará**. Belém, SECULT – PA, 2015?

SCHMIDT, Isabel Belloni. et al. Produção e germinação de sementes de “capim dourado”, *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae): implicações para manejo. Acta bot. Brasil. 22 (1), p. 37-42. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v22n1/a05v22n1.pdf>> Acesso em: 30 de julho de 2018.

SCHUMANN, W. **Gemas do Mundo**. 9ª Ed. São Paulo: Editora Disal, 2006.

SKODA, S. M. O. G. **A evolução da arte da joalheria e a tendência da joia contemporânea brasileira**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/93/93131/tde-27012016-134500](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/93/93131/tde-27012016-134500)> Acesso em: 05 de Abril de 2018.

VAN CLEEF ARPELS. Disponível em: <<https://www.vancleefarpels.com/br/pt/la-maison/spirit-of-creation/innovation/the-mystery-set.html>> Acesso em: 04 de dezembro de 2018.

WIKTIONARY. Disponível em: <<https://pt.wiktionary.org/wiki/bis%C3%A3o>> Acesso em: 26 de agosto de 2018.

WORTHMANN, Heino. A relação entre o desenvolvimento do otólito e o crescimento do peixe como auxílio na distinção de populações de pescada (**Plagioscion squamosissimus**). *Acta Amazônica*. 9 (3), p. 573-586. 1987. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v9n3/1809-4392-aa-9-3-0573.pdf>> Acesso em: 21 de setembro de 2018.

ZUGLIANI, G. M; BENUTTI, M. A. **Arte & Jóia**: uma análise entre as joias como objeto de arte e a arte contemporânea. In: **WORLD CONGRESS ON COMMUNICATION AND ARTS**. 2011, São Paulo. Artigo. São Paulo: WCCA. 2011. p. 161 – 165. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/134670/ISSN2317-1707-2011-04-161-165.pdf?sequence=1>> Acesso em: 07 de Abril de 2018.

## ANEXOS

**Anexo 1** – Termo de cessão de direitos sobre depoimento oral.

Governo do Estado do Pará  
 Universidade do Estado do Pará  
 Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
 Coordenação de Bacharelado em Design  
 Departamento de Design Industrial  
 Coordenação de TCC

**TERMO DE CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS SOBRE DEPOIMENTO ORAL**

CEDENTE: FRANCISCO PAULO DE CASTRO TAVARES,  
 nacionalidade BRASILEIRO, estado civil \_\_\_\_\_,  
 profissão QUIRYES PESQUISADOR, portador da Cédula de Identidade RG/nº  
 \_\_\_\_\_, emitida pelo \_\_\_\_\_, e do CPF nº  
 \_\_\_\_\_, domiciliado e residente na Rua/Av./Praça  
 \_\_\_\_\_.

CESSIONÁRIO: Universidade do Estado do Pará / Centro de Ciências Naturais e  
 Tecnologia – CCNT/ Curso de Design, estabelecido na Trav. Enéas Pinheiro, 2626,  
 bairro do Marco – Belém – PA.

OBJETIVO: Entrevista gravada exclusivamente para o curso de Design da Universidade  
 do Estado do Pará.

DO USO: Declaro ceder a Universidade do Estado/ Curso de Design – Coordenação de  
 Trabalho de Conclusão de Curso sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos  
 patrimoniais e financeiros a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de  
 caráter histórico e documental que prestei ao (a) pesquisador (a)

JÉSSICA CARVALHO DE CARVALHO, na cidade de Belém, em 06/10/18.

A Universidade do Estado do Pará/CCNT/ Curso de Design, fica conseqüentemente  
 autorizado a utilizar, divulgar e publicar, para fins educacionais, o mencionado  
 depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o  
 acesso ao mesmo para fins idênticos, segundo suas normas, com a única ressalva de sua  
 integridade e indicação de fonte e autor.

Belém, 06 de OUTUBRO de 2018.

  
 \_\_\_\_\_  
 Assinatura do Depoente/Cedente

**Anexo 2 – Termo de cessão de direitos de imagem.**



Governo do Estado do Pará  
 Universidade do Estado do Pará  
 Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
 Coordenação de Bacharelado em Design  
 Departamento de Design Industrial  
 Coordenação de TCC

**TERMO DE CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS SOBRE IMAGEM**

**CEDENTE:** FRANCISCO PAULO DE CASTRO TAVARES,  
 nacionalidade BRASILEIRO, estado civil \_\_\_\_\_,  
 profissão OVRIES PESQUISADOR, portador da Cédula de Identidade RG/nº  
 \_\_\_\_\_, emitida pelo \_\_\_\_\_, e do CPF nº  
 \_\_\_\_\_, domiciliado e residente na Rua/Av./Praça  
 \_\_\_\_\_.

**CESSIONÁRIO:** Universidade do Estado do Pará / Centro de Ciências Naturais e  
 Tecnologia – CCNT/ Curso de Design, estabelecido na Trav. Enéas Pinheiro, 2626,  
 bairro do Marco – Belém – PA.

**OBJETIVO:** Fotografias tiradas exclusivamente para o Curso de Bacharelado em  
 Design da Universidade do Estado do Pará - UEPA

**DO USO:** Declaro ceder a Universidade do Estado do Pará/ Curso de Bacharelado em  
 Design – Coordenação de Trabalho de Conclusão de Curso sem quaisquer restrições  
 quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros a plena propriedade e os direitos  
 autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao (a) pesquisador  
 (a) JÉSSICA CARVALHO DE CARVALHO, na cidade de Belém, em 06/10/18.

A Universidade do Estado do Pará/CCNT/ curso de Bacharelado em Design, fica  
 consequentemente autorizado a utilizar, divulgar e publicar, para fins educacionais, a  
 mencionada fotografia, editada ou não, bem como permitir a terceiros o acesso para fins  
 idênticos, segundo suas normas, com a única ressalva de sua integridade e indicação de  
 fonte e autor.

BELÉM, 06 de OUTUBRO de 2018.

Assinatura do Cedente

Universidade do Estado do Pará

Tv. Enéas Pinheiro, 2626 – Marco – Belém – Pará - CEP: 66.095-210

Fone: (91) 3276 4011/ 3277 5933

**Anexo 3 – Termo de cessão de direitos sobre depoimento oral.**



Governo do Estado do Pará  
 Universidade do Estado do Pará  
 Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
 Coordenação de Bacharelado em Design  
 Departamento de Design Industrial  
 Coordenação de TCC

**TERMO DE CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS SOBRE DEPOIMENTO ORAL**

**CEDENTE:** LEILA NICÉIA IAGHY SALAME,  
 nacionalidade BRASILEIRA, estado civil SOLTEIRA,  
 profissão LAPIDÁRIA, portador da Cédula de Identidade RG/nº  
[REDACTED], emitida pelo [REDACTED], e do CPF nº  
[REDACTED], domiciliado e residente na Rua/Av./Praça  
[REDACTED].

**CESSIONÁRIO:** Universidade do Estado do Pará / Centro de Ciências Naturais e Tecnologia – CCNT/ Curso de Design, estabelecido na Trav. Enéas Pinheiro, 2626, bairro do Marco – Belém – PA.

**OBJETIVO:** Entrevista gravada exclusivamente para o curso de Design da Universidade do Estado do Pará.

**DO USO:** Declaro ceder a Universidade do Estado/ Curso de Design – Coordenação de Trabalho de Conclusão de Curso sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao (a) pesquisador (a) JÉSSICA CARVALHO DE CARVALHO, na cidade de Belém, em 04/10/18.

A Universidade do Estado do Pará/CCNT/ Curso de Design, fica conseqüentemente autorizado a utilizar, divulgar e publicar, para fins educacionais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, segundo suas normas, com a única ressalva de sua integridade e indicação de fonte e autor.

BELEM, 04 de OUTUBRO de 2018.

Leila Nicéia I. Salame

Assinatura do Depoente/Cedente

**Anexo 4 – Termo de cessão de direitos sobre imagem.**



Governo do Estado do Pará  
 Universidade do Estado do Pará  
 Centro de Ciências Naturais e Tecnologia  
 Coordenação de Bacharelado em Design  
 Departamento de Design Industrial  
 Coordenação de TCC

**TERMO DE CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS SOBRE IMAGEM**

CEDENTE: LEILA NICÉIA IAGHY SALAME,  
 nacionalidade BRASILEIRA, estado civil SOLTEIRA,  
 profissão LAPIDÁRIA, portador da Cédula de Identidade RG/nº  
 [REDACTED], emitida pelo [REDACTED], e do CPF nº  
 [REDACTED], domiciliado e residente na Rua/Av./Praça  
 [REDACTED]

CESSIONÁRIO: Universidade do Estado do Pará / Centro de Ciências Naturais e  
 Tecnologia – CCNT/ Curso de Design, estabelecido na Trav. Enéas Pinheiro, 2626,  
 bairro do Marco – Belém – PA.

OBJETIVO: Fotografias tiradas exclusivamente para o Curso de Bacharelado em  
 Design da Universidade do Estado do Pará - UEPA

DO USO: Declaro ceder a Universidade do Estado do Pará/ Curso de Bacharelado em  
 Design – Coordenação de Trabalho de Conclusão de Curso sem quaisquer restrições  
 quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros a plena propriedade e os direitos  
 autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao (a) pesquisador  
 (a) JÉSSICA CARVALHO DE CARVALHO, na cidade de Belém, em 04/10/18.

A Universidade do Estado do Pará/CCNT/ curso de Bacharelado em Design, fica  
 consequentemente autorizado a utilizar, divulgar e publicar, para fins educacionais, a  
 mencionada fotografia, editada ou não, bem como permitir a terceiros o acesso para fins  
 idênticos, segundo suas normas, com a única ressalva de sua integridade e indicação de  
 fonte e autor.

BELÉM de OUTUBRO de 2018

Leila Nicéia J. Salame

Assinatura do Cedente

Universidade do Estado do Pará

Tv. Enéas Pinheiro, 2626 – Marco – Belém – Pará - CEP: 66.095-210

Fone: (91) 3276 4011/ 3277 5933

## Anexo 5 – Tabela de dureza relativa de Mohs

### Escalas de Dureza Relativa e Absoluta

| Dureza Risco (Mohs) | Mineral usado para comparação | Ensaio simples de dureza                | Dureza de corte (Rosiwal) |
|---------------------|-------------------------------|---|---------------------------|
| 1                   | Talco                         | Pode ser riscado com a unha do dedo     | 0,03                      |
| 2                   | Gipso                         | Pode ser riscado com a unha do dedo     | 1,25                      |
| 3                   | Calcita                       | Pode ser riscada com uma moeda de cobre | 4,5                       |
| 4                   | Fluorita                      | Riscada facilmente com uma faca         | 5,0                       |
| 5                   | Apatita                       | Pode ser riscada com uma faca           | 6,5                       |
| 6                   | Ortoclásio                    | Pode ser riscado com uma lima de aço    | 37                        |
| 7                   | Quartzo                       | Risca o vidro de uma vidraça            | 120                       |
| 8                   | Topázio                       |   | 170                       |
| 9                   | Coríndon                      |   | 1.000                     |
| 10                  | Diamante                      |   | 140.000                   |

A escala de dureza de Mohs é uma escala relativa. Ela apenas mostra que um mineral risca ou é riscado por outro mineral. Não há qualquer informação sobre o aumento de dureza dentro da escala. Isto é somente possível com escalas de durezas absolutas, por exemplo, na resistência à lapidação (ver tabela acima).

Fonte: Schumann, 2006.

## Anexo 6 – Tabela de dureza de Mohs

## Gemmas Ordenadas na Tabela de Durezas de Mohs

|                  |           |              |           |               |           |
|------------------|-----------|--------------|-----------|---------------|-----------|
| Diamante         | 10        | Sinhalita    | 6 ½ – 7   | Melinofana    | 5 – 5 ½   |
| Rubi             | 9         | Tanzanita    | 6 ½ – 7   | Natrolita     | 5 – 5 ½   |
| Safira           | 9         | G G G        | 6 ½       | Obsidiana     | 5 – 5 ½   |
| Alexandrita      | 8 ½       | Idocrásio    | 6 ½       | Wolframita    | 5 – 5 ½   |
| Crisoberilo      | 8 ½       | Cassiterita  | 6 – 7     | Apatita       | 5         |
| Zircônia cúbica  | 8 ½       | Epídoto      | 6 – 7     | Dioptásio     | 5         |
| Djevalita        | 8 – 8 ½   | Piroluzita   | 6 – 7     | Eosferita     | 5         |
| Espinélio        | 8         | Amazonita    | 6 – 6 ½   | Hemimorfita   | 5         |
| Taaffeíta        | 8         | Andesina     | 6 – 6 ½   | Smithsonita   | 5         |
| Topázio          | 8         | Feldspato    |           | Vidro         | 5         |
| YAG              | 8         | Aventurino   | 6 – 6 ½   | Apofilitaa    | 4 ½ – 5   |
| Água-marinha     | 7 ½–8     | Benitoíta    | 6 – 6 ½   | Gaspeita      | 4 ½ – 5   |
| Berilo           | 7 ½–8     | Labradorita  | 6 – 6 ½   | Scheelita     | 4 ½ – 5   |
| Esmeralda        | 7 ½–8     | Nefrita      | 6 – 6 ½   | Colemanita    | 4 ½       |
| Fenacita         | 7 ½–8     | Ortoclásio   | 6 – 6 ½   | Cianita       | 4 – 7     |
| Gahníta          | 7 ½–8     | Pedra-da-lua | 6 – 6 ½   | Variscita     | 4 – 5     |
| Andaluzita       | 7 ½       | Petalita     | 6 – 6 ½   | Zincita       | 4 – 5     |
| Euclásio         | 7 ½       | Prenhita     | 6 – 6 ½   | Purpurita     | 4 – 4 ½   |
| Hambergita       | 7 ½       | Pirita       | 6 – 6 ½   | Ammonita      | 4         |
| Safirina         | 7 ½       | Rutilo       | 6 – 6 ½   | Baritocalcita | 4         |
| Dumortierita     | 7 ½ – 8 ½ | Sugilita     | 6 – 6 ½   | Fluorita      | 4         |
| Boracita         | 7 – 7 ½   | Tantalita    | 6 – 6 ½   | Rodocrosita   | 4         |
| Danburita        | 7–7 ½     | Zoisita      | 6 – 6 ½   | Magnesita     | 3 ½ – 4 ½ |
| Iolita           | 7–7 ½     | Ambligonita  | 6         | Siderita      | 3 ½ – 4 ½ |
| Simpsonita       | 7 7 ½     | Sanidina     | 6         | Aragonita     | 3 ½ – 4   |
| Turmalina        | 7–7 ½     | Hematita     | 5 ½ – 6 ½ | Azurita       | 3 ½ – 4   |
| Ametista         | 7         | Magnetita    | 5 ½ – 6 ½ | Calcopirita   | 3 ½ – 4   |
| Aventurina       | 7         | Opala        | 5 ½ – 6 ½ | Cuprita       | 3 ½ – 4   |
| Citrino          | 7         | Rondonita    | 5 ½ – 6 ½ | Dolomita      | 3 ½ – 4   |
| Cristal de rocha | 7         | Actinolita   | 5 ½ – 6   | Esfalerita    | 3 ½ – 4   |
| Prasiolita       | 7         | Anatásio     | 5 ½ – 6   | Malaquita     | 3 ½ – 4   |
| Quartzo          | 7         | Berilonita   | 5 ½ – 6   | Anhidrita     | 3 ½       |
| enfumaçado       | 7         | Escapolita   | 5 ½ – 6   | Coral         | 3 – 4     |
| Quartzo róseo    | 7         | Haüyna       | 5 ½ – 6   | Barita        | 3 – 3 ½   |
| Almandita        | 6 ½ – 7 ½ | Leucita      | 5 ½ – 6   | Cerussita     | 3 – 3 ½   |
| Andradita        | 6 ½ – 7 ½ | Periclásio   | 5 ½ – 6   | Celestita     | 3 – 3 ½   |
| Demantóide       | 6 ½ – 7 ½ | Sodalita     | 5 ½ – 6   | Howlita       | 3 – 3 ½   |
| Espessartita     | 6 ½ – 7 ½ | Tugtupita    | 5 ½ – 6   | Witherita     | 3 – 3 ½   |
| Granada          | 6 ½ – 7 ½ | Brasilianita | 5 ½       | Calcita       | 3         |
| Grossulária      | 6 ½ – 7 ½ | Enstatita    | 5 ½       | Kurnakovita   | 3         |
| Hessonita        | 6 ½ – 7 ½ | Smaragdita   | 5 ½       | Wulfenita     | 3         |
| Piropo           | 6 ½ – 7 ½ | Linobata     | 5 ½       | Serpentina    | 2 ½ – 5   |
| Uvarovita        | 6 ½ – 7 ½ | Moldavita    | 5 ½       | Pérola        | 2 ½ – 4 ½ |
| Zircão           | 6 ½ – 7 ½ | Natrólita    | 5 ½       | Gaylussita    | 2 ½ – 3   |
| Ágata            | 6 ½ – 7   | Willemita    | 5 ½       | Crocoita      | 2 ½ – 3   |
| Axinita          | 6 ½ – 7   | Cancrinita   | 5 – 6     | Ouro          | 2 ½ – 3   |
| Calcedônia       | 6 ½ – 7   | Charoita     | 5 – 6     | Prata         | 2 ½ – 3   |
| Crisoprásio      | 6 ½ – 7   | Diopsídio    | 5 – 6     | Proustita     | 2 ½       |
| Diáspora         | 6 ½ – 7   | Hiperstênio  | 5 – 6     | Criscola      | 2 – 4     |
| Hiddenita        | 6 ½ – 7   | Lápis-lazúli | 5 – 6     | Fosgenita     | 2 – 3     |
| Jadeíta          | 6 ½ – 7   | Lazulita     | 5 – 6     | Âmbar         | 2 – 2 ½   |
| Jaspe            | 6 ½ – 7   | Titanato de  |           | Cinnabar      | 2 – 2 ½   |
| Kornerupina      | 6 ½ – 7   | Estrôncio    | 5 – 6     | Espuma-do-mar | 2 – 2 ½   |
| Kunzita          | 6 ½ – 7   | Tremolita    | 5 – 6     | Alabastro     | 2 – 2 ½   |
| Olho-de-tigre    | 6 ½ – 7   | Turquesa     | 5 – 6     | Ulexita       | 2         |
| Peridoto         | 6 ½ – 7   | Analcita     | 5 – 5 ½   | Vivianita     | 1 ½ – 3   |
| Pollucita        | 6 ½ – 7   | Datolita     | 5 – 5 ½   | Talco         | 1         |
|                  |           | Esfênio      | 5 – 5 ½   |               |           |

## Anexo 7 – Quadro de gemas minerais

| Quadro com algumas gemas minerais e suas características   |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <p><b>Ametista</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo do quartzo;</li> <li>• Formada por óxido de silício;</li> <li>• Cor: violeta, vermelho-violeta pálido.</li> </ul>                                  |    | <p><b>Lápis-Lazúli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• É considerado uma rocha, não um mineral;</li> <li>• Cor azul-diáfano, azul-esverdeado, e violeta.</li> </ul> |    |
| <p><b>Cornalina</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espécie de calcedônia;</li> <li>• Cor vermelho pele e vermelho acastanhado devido o ferro.</li> </ul>   |    | <p><b>Ônix</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui fraca transparência;</li> <li>• Combinação de camadas, inferior negra e superior branca.</li> </ul>           |    |
| <p><b>Cristal de rocha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo do quartzo;</li> <li>• Formado por óxido de silício;</li> <li>• Cor incolor.</li> </ul>  |   | <p><b>Ônix-cornalina</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui camadas;</li> <li>• Camadas que alternam em vermelha e branca.</li> </ul>                           |   |
| <p><b>Granada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo que inclui minerais multicoloridos;</li> <li>• O piropo é um representante;</li> <li>• Cor vermelho acastanhado.</li> </ul>                         |  | <p><b>Sardônix</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui camadas;</li> <li>• Camadas geralmente com a base parda e superior branca.</li> </ul>                     |  |
| <p><b>Jade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cor esverdeada opaca;</li> <li>• Facilmente confundida com a jadeíta e a nefrita.</li> </ul>   |  | <p><b>Serpentina</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui lustro graxo a sedoso;</li> <li>• Cor verde, amarelada, parda, geralmente manchada.</li> </ul>          |  |
| <p><b>Jaspe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espécie de calcedônia;</li> <li>• Formado por óxido de silício;</li> <li>• Possui todas as tonalidades de cor, geralmente com faixas ou manchas.</li> </ul> |  | <p><b>Turquesa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Possui brilho ceroso ou mate;</li> <li>• Cor azul-celeste, azul-esverdeada, e verde-maçã.</li> </ul>             |  |







**Anexo 9 – Lenda do Boto.****A lenda do Boto**

Fonte: Terra Brasileira, 2018. Disponível em: <<http://www.terrabrasileira.com.br/folclore/f12-boto.html>>\_Acesso em: 06 de novembro.

A lenda do Boto cor de rosa é mais um mito que lenda que o ribeirinho da Amazônia costuma difundir. Esta lenda tem sua origem no boto cor de rosa também chamado pelos indígenas de “uiara”, um mamífero muito semelhante ao golfinho, que habita os rios da Amazônia. Dizem que ele é o deus dos rios e protetor dos peixes.

Conta na Amazônia, que os botos do rio Amazonas fazem charme para as moças que vivem em vilas e cidades à beira-rio. Eles as namoram e, depois, tornam-se os pais de seus filhos! Quando uma moça encontrava um novo namorado nas festas de juninas deveria tomar muito cuidado. Durante as festas juninas são comemorados os aniversários de São João, Santo Antônio e São Pedro, nesses festejos a população ribeirinha da região amazônica celebra estas festas dançando quadrilha, soltando fogos de artifício, fazendo fogueiras e degustando alimentos típicos da região.

No início da noite, o boto se transforma em um belo homem e sai das águas, muito bem vestido e de chapéu, para esconder o buraco que todos os botos têm no alto da cabeça (o buraco serve para respirar o ar, já que os botos são mamíferos e têm pulmões, como você). O rapaz-boto vai aos bailes, dança, bebe, conversa e conquista o coração da jovem mais bela e desacompanhada que cruzar o seu caminho.

Em seguida ele a convida para dançar, seduzindo-a e guiando-a até ao fundo do rio, onde, por vezes, a engravida. Antes de amanhecer o rapaz se transforma em boto novamente pois, precisa voltar para o rio. O rapaz abandona a moça na beira do rio para que ela não o veja na forma de boto. Por esses motivos as jovens eram alertadas por mulheres mais velhas para terem cuidado com homens muito bonitos e galanteadores durante os dias de festas, com intuito de evitar a sedução infalível do boto.

Muitas meninas do interior que engravidam fora do casamento, ou não conhecem o pai ou até mesmo chegaram a engravidar do próprio pai, se aproveitam da lenda e atribuem sua gravidez ao boto. Ainda nos dias de hoje, costuma-se dizer que uma criança é filha do boto, quando não se sabe quem o seu pai.

O boto também é conhecido por ser uma espécie de protetor e salvar as mulheres, cujas embarcações naufragam. Muitas pessoas dizem que, em tais situações, o boto aparece empurrando as mulheres para as margens do rio evitando o seu afogamento.

Fonte: Lendas do Amazonas. Disponível em: <<http://www.lendas-do-amazonas.noradar.com/a-lenda-do-boto-cor-de-rosa/>> Acesso em 13 de setembro de 2008

## Anexo 10 – Lenda da mãe d'água.

### Lenda da Mãe d'água



Fonte: Hiper cultura, 2018. Disponível em: <<https://www.hipercultura.com/lenda-da-iara/>> Acesso em: 06 de novembro de 2018.

A Lenda da Iara, também conhecida como Lenda da Mãe d'água, faz parte do folclore brasileiro. Trata-se de uma estória de origem indígena, oriunda da região amazônica, localizada no norte do País.

Iara ou Yara, do indígena *Iuara*, significa “aquela que mora nas águas”. É uma sereia (metade mulher, metade peixe) que vive nas águas amazônicas. Com longos cabelos pretos e olhos castanhos, a sereia Iara emite uma melodia que atrai os homens, os quais ficam rendidos e hipnotizados com seu canto e sua voz doce.

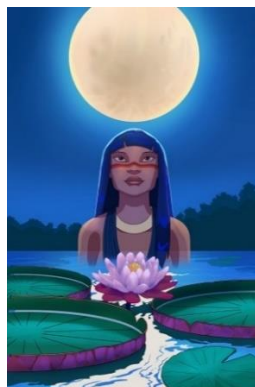
A história da Iara conta que ela é dona de uma beleza invejável. Reza a lenda que os irmãos sentiam inveja de Iara, também considerada corajosa guerreira e, por isso, resolvem matá-la. Todavia, no momento do embate, pelo fato de possuir habilidades guerreiras, Iara consegue inverter a situação e acaba matando seus irmãos.

Diante disso, com muito medo da punição de seu pai, o pajé da tribo, Iara resolve fugir, mas seu pai consegue encontrá-la. Como castigo pela morte dos irmãos, ele resolve lançá-la ao rio. Os peixes do rio resolvem salvar a bela jovem transformando-a na sereia Iara. Desde então, Iara habita os rios amazônicos conquistando homens e depois levando-os ao fundo do rio, os quais morrem afogados. Acredita-se que se o homem consegue escapar dos encantos de Iara ele fica louco, num estado de torpor e somente um pajé poderá curá-lo.

Fonte: Toda Matéria. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/lenda-da-iara/>> Acesso em: 13 de setembro de 2018

## Anexo 11 – Lenda da vitória-régia.

### Lenda da vitória-régia



Fonte: Multirio, 2018. Disponível em: <http://multirio.rio.rj.gov.br/index.php/interaja/multiclube/3a5/diz-a-lenda/13074-vit%C3%B3ria-r%C3%A9gia?pag=4> Acesso em: 06 de novembro de 2018.

A lenda da vitória-régia, uma das mais conhecidas do folclore brasileiro, pertence à cultura do norte em virtude de ter nascido nessa região do país. Ela explica a origem da planta aquática que é símbolo da Amazônia.

Segundo essa lenda indígena e amazônica, a vitória-régia é originalmente uma índia que se afogou após se inclinar no rio para tentar beijar o reflexo da lua. Para os índios, a lua era Jaci, por quem a índia estava apaixonada.

Jaci costumava namorar as índias mais bonitas da região. Naiá, que viria a ser transformada na vitória-régia, era uma dessas índias que esperava ansiosa pelo encontro com o Deus.

As índias que Jaci namorava eram levadas para o céu e transformadas em estrelas. Apesar da tribo alertar Naiá que ela deixaria de ser índia se fosse levada por Jaci, ela estava apaixonada e, conforme o tempo passava, desejava cada vez se encontrar com ele.

Certa noite, sentada à beira do rio, a imagem da lua estava sendo refletida na água. Assim, parecendo estar diante de Jaci, inconscientemente Naiá se inclina para beijá-lo e cai no rio despertando da ilusão. No entanto, apesar do seu esforço, não consegue se salvar e morre afogada.

Ao saber o que tinha acontecido com Naiá, Jaci ficou bastante comovido e por esse motivo quis homenageá-la. Em vez de transformá-la em uma estrela como fazia com as outras índias, a transformou em uma planta aquática, a vitória-régia, que é conhecida como a estrela das águas.

Fonte: Toda Matéria. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/lenda-da-vitoria-regia/> Acesso em 13 de setembro de 2018.

## Anexo 12 – Lenda do muiraquitã.

### Lenda do Muiraquitã



Fonte: Dana, 2018. Disponível em: <<https://dana.com.br/social/nossos-projetos/lendas-brasileiras/muiraquita/>>  
Acesso em: 06 de novembro de 2018.

O amuleto sagrado da região amazônica, símbolo de vitória e fertilidade. Conta a lenda que em um tempo distante – 400 ou 600 anos atrás -, existia, entre as várias tribos que habitavam a região amazônica, uma formada exclusivamente por mulheres. Versadas nas artes da guerra, as Icamiabas, como eram então conhecidas, tinham fama de bravas e invencíveis lutadoras. Por isso, nem o mais ousado guerreiro penetrava nos domínios daquela tribo. Superando a tradição de fragilidade feminina, as Icamiabas sempre cumpriram todas as obrigações tradicionalmente vinculadas aos homens. Caçando, lutando ou adorando seus próprios deuses sem a necessidade da presença masculina, construíram uma nação forte e temida que, com o tempo, passou a ser conhecida como Amazonas. A tribo das Amazonas.

Mas o poder e a independência dessas guerreiras não eram suficientes para a preservação da tribo. Para procriar necessitavam da presença do homem. Por isso, em

determinadas épocas, abriam exceção em suas rígidas leis e recebiam na aldeia, às margens do lago Jaci-Uaurá, grupos de homens de tribos vizinhas.

Era um período de festas. Durante a Lua cheia, os homens vinham das mais distantes regiões, seguindo os rios abundantes, ávidos em aproveitar a única oportunidade que teriam de penetrar nos domínios das mulheres guerreiras. E possuí-las. As cerimônias religiosas eram realizadas sempre na última noite de permanência dos homens na aldeia. As mulheres dirigiam-se com eles para as margens do lago no qual, em honra de Jaci, a Lua, mãe dos frutos, entoavam cânticos e orações.

Quando a superfície calma das águas refletia o brilho intenso da Lua, as mulheres mergulhavam no lago e nadavam até o fundo para encontrar-se com a Mãe do Muiraquitã. De suas mãos recebiam uma substância argilosa de cor verde, com a qual esculpiam pequenas figuras tais como tartarugas, peixes, cilindros ou qualquer outra que lhes viesse à mente.

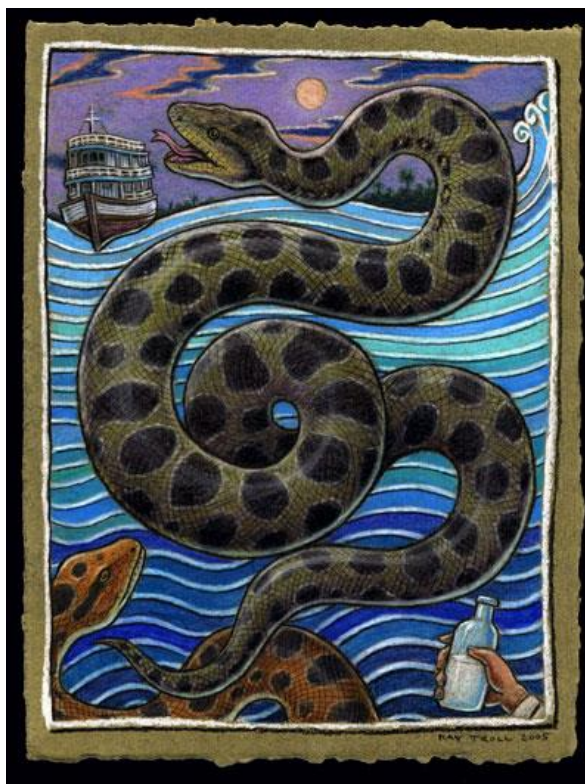
De volta à superfície, as pequenas esculturas, ainda moles, tornavam-se duras como pedras. Pequenos, verdes e brilhantes, esses talismãs cumpriam então o seu destino. Nessa noite de amor, as Icamíabas passavam ternamente as pequenas jóias para o colo de seus escolhidos. Transformados em troféus, os Muiraquitãs eram usados pelos homens, que os penduravam no pescoço para que sua mágica os protegesse de todos os perigos, dando-lhes poderes sobre os outros homens.

As pequenas esculturas, veneradas como poderosos talismãs, eram então passadas de geração a geração aos filhos desses guerreiros, como herança de um momento de vitória de suas tribos sobre as temíveis mulheres guerreiras. As Icamíabas, por sua vez, após o período de gestação, separavam os meninos nascidos que eram mortos – e educavam as meninas nas artes da guerra.

Foram-se os séculos, desapareceram as Icamíabas, mas restou a lenda. Até hoje, os Muiraquitãs são encontrados na região amazônica, sem que ninguém consiga explicar sua procedência. Sempre cuidadosamente trabalhados, esses amuletos são feitos de um material cuja jazida jamais foi encontrada.

### Anexo 13 – Lenda da cobra grande.

#### Lenda da Cobra Grande (Cobra Honorato)



Fonte: Portal-bare, 2018. Disponível em: <https://portal-bare.webnode.com/news/cobra-grande-boiuna/> Acesso em: 06 de novembro de 2018.

A Lenda da Cobra grande é uma das mais conhecidas do folclore amazônico, que fala de uma imensa cobra, também chamada Boiúna, que cresce de forma gigantesca e ameaçadora, abandonando a floresta e passando a habitar a parte profunda dos rios.

Ao rastejar pela terra firme, os sulcos que deixa se transformam nos igarapés. Conta a lenda que a cobra-grande pode se transformar em embarcações ou outros seres. Aparece em numerosos contos indígenas. Um deles conta que em certa tribo indígena da Amazônia, uma índia, grávida da Boiúna, deu à luz a duas crianças gêmeas. Uma delas, um menino, recebeu o nome de Honorato ou Nonato, e uma menina, chamada de Maria. Mas a Índia não queria as crianças e para ficar livre dos filhos, ela jogou as duas crianças no rio. Entretanto as crianças não morreram, e conseguiram sobreviver e se criaram. Honorato não fazia nenhum mal, mas sua irmã tinha uma personalidade muito perversa. Causava sérios prejuízos aos outros animais e também às pessoas.

Eram tantas as maldades praticadas por ela que Honorato acabou por matá-la para pôr fim às suas maldades. Segundo muitas pessoas narram, Honorato em algumas noites de luar, perdia o seu encanto e adquiria a forma humana transformando-se em um belo e elegante rapaz, deixando as águas para levar uma vida normal na terra.

Para que se quebrasse o encanto de Honorato era preciso que alguém tivesse muita audácia para derramar leite na boca da enorme cobra e fazendo um ferimento na cabeça dela até sair sangue. Porém ninguém tinha coragem de enfrentar a enorme cobra. Até que um dia um soldado de Cametá (município do Pará) conseguiu libertar Honorato do terrível encanto, e ele deixou de ser cobra d'água para viver na terra como um homem e com sua família.

Fonte: Só História. Disponível em: <<https://www.sohistoria.com.br/lendasemitos/honorato/>> Acesso em 05 de outubro de 2018.

**Anexo 14 – Lei da Biodiversidade.**

**Presidência da República**  
**Casa Civil**  
**Subchefia para Assuntos Jurídicos**  
**LEI Nº 13.123, DE 20 DE MAIO DE 2015.**

Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea *j* do Artigo 8, a alínea *c* do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências.

**A PRESIDENTA DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

**CAPÍTULO I**  
**DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre bens, direitos e obrigações relativos:

I - ao acesso ao patrimônio genético do País, bem de uso comum do povo encontrado em condições **in situ**, inclusive as espécies domesticadas e populações espontâneas, ou mantido em condições **ex situ**, desde que encontrado em condições **in situ** no território nacional, na plataforma continental, no mar territorial e na zona econômica exclusiva;

II - ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, relevante à conservação da diversidade biológica, à integridade do patrimônio genético do País e à utilização de seus componentes;

III - ao acesso à tecnologia e à transferência de tecnologia para a conservação e a utilização da diversidade biológica;

IV - à exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado;

V - à repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, para conservação e uso sustentável da biodiversidade;

VI - à remessa para o exterior de parte ou do todo de organismos, vivos ou mortos, de espécies animais, vegetais, microbianas ou de outra natureza, que se destine ao acesso ao patrimônio genético; e

VII - à implementação de tratados internacionais sobre o patrimônio genético ou o conhecimento tradicional associados aprovados pelo Congresso Nacional e promulgados.

§ 1º O acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado será efetuado sem prejuízo dos direitos de propriedade material ou imaterial que incidam sobre o patrimônio genético ou sobre o conhecimento tradicional associado acessado ou sobre o local de sua ocorrência.

§ 2º O acesso ao patrimônio genético existente na plataforma continental observará o disposto na [Lei nº 8.617, de 4 de janeiro de 1993](#).

Art. 2º Além dos conceitos e das definições constantes da Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, promulgada pelo [Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998](#), consideram-se para os fins desta Lei:

I - patrimônio genético - informação de origem genética de espécies vegetais, animais, microbianas ou espécies de outra natureza, incluindo substâncias oriundas do metabolismo destes seres vivos;

II - conhecimento tradicional associado - informação ou prática de população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional sobre as propriedades ou usos diretos ou indiretos associada ao patrimônio genético;

III - conhecimento tradicional associado de origem não identificável - conhecimento tradicional associado em que não há a possibilidade de vincular a sua origem a, pelo menos, uma população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional;

IV - comunidade tradicional - grupo culturalmente diferenciado que se reconhece como tal, possui forma própria de organização social e ocupa e usa territórios e recursos naturais como condição para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição;

V - provedor de conhecimento tradicional associado - população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional que detém e fornece a informação sobre conhecimento tradicional associado para o acesso;

VI - consentimento prévio informado - consentimento formal, previamente concedido por população indígena ou comunidade tradicional segundo os seus usos, costumes e tradições ou protocolos comunitários;

VII - protocolo comunitário - norma procedimental das populações indígenas, comunidades tradicionais ou agricultores tradicionais que estabelece, segundo seus usos, costumes e tradições, os mecanismos para o acesso ao conhecimento tradicional associado e a repartição de benefícios de que trata esta Lei;

VIII - acesso ao patrimônio genético - pesquisa ou desenvolvimento tecnológico realizado sobre amostra de patrimônio genético;

IX - acesso ao conhecimento tradicional associado - pesquisa ou desenvolvimento tecnológico realizado sobre conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético que possibilite ou facilite o acesso ao patrimônio genético, ainda que obtido de fontes secundárias tais como feiras, publicações, inventários, filmes, artigos científicos, cadastros e outras formas de sistematização e registro de conhecimentos tradicionais associados;

X - pesquisa - atividade, experimental ou teórica, realizada sobre o patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado, com o objetivo de produzir novos conhecimentos, por meio de um processo sistemático de construção do conhecimento que gera e testa hipóteses e teorias, descreve e interpreta os fundamentos de fenômenos e fatos observáveis;

XI - desenvolvimento tecnológico - trabalho sistemático sobre o patrimônio genético ou sobre o conhecimento tradicional associado, baseado nos procedimentos existentes, obtidos pela pesquisa ou pela experiência prática, realizado com o objetivo de desenvolver novos materiais, produtos ou dispositivos, aperfeiçoar ou desenvolver novos processos para exploração econômica;

XII - cadastro de acesso ou remessa de patrimônio genético ou de conhecimento tradicional associado - instrumento declaratório obrigatório das atividades de acesso ou remessa de patrimônio genético ou de conhecimento tradicional associado;

XIII - remessa - transferência de amostra de patrimônio genético para instituição localizada fora do País com a finalidade de acesso, na qual a responsabilidade sobre a amostra é transferida para a destinatária;

XIV - autorização de acesso ou remessa - ato administrativo que permite, sob condições específicas, o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado e a remessa de patrimônio genético;

XV - usuário - pessoa natural ou jurídica que realiza acesso a patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado ou explora economicamente produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado;

XVI - produto acabado - produto cuja natureza não requer nenhum tipo de processo produtivo adicional, oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, no qual o componente do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado seja um dos elementos principais de agregação de valor ao produto, estando apto à utilização pelo consumidor final, seja esta pessoa natural ou jurídica;

XVII - produto intermediário - produto cuja natureza é a utilização em cadeia produtiva, que o agregará em seu processo produtivo, na condição de insumo, excipiente e matéria-prima, para o desenvolvimento de outro produto intermediário ou de produto acabado;

XVIII - elementos principais de agregação de valor ao produto - elementos cuja presença no produto acabado é determinante para a existência das características funcionais ou para a formação do apelo mercadológico;

XIX - notificação de produto - instrumento declaratório que antecede o início da atividade de exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, no qual o usuário declara o cumprimento dos requisitos desta Lei e indica a modalidade de repartição de benefícios, quando aplicável, a ser estabelecida no acordo de repartição de benefícios;

XX - acordo de repartição de benefícios - instrumento jurídico que qualifica as partes, o objeto e as condições para repartição de benefícios;

XXI - acordo setorial - ato de natureza contratual firmado entre o poder público e usuários, tendo em vista a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da exploração econômica oriunda de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado de origem não identificável;

XXII - atestado de regularidade de acesso - ato administrativo pelo qual o órgão competente declara que o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado cumpriu os requisitos desta Lei;

XXIII - termo de transferência de material - instrumento firmado entre remetente e destinatário para remessa ao exterior de uma ou mais amostras contendo patrimônio genético acessado ou disponível para acesso, que indica, quando for o caso, se houve acesso a conhecimento tradicional associado e que estabelece o compromisso de repartição de benefícios de acordo com as regras previstas nesta Lei;

XXIV - atividades agrícolas - atividades de produção, processamento e comercialização de alimentos, bebidas, fibras, energia e florestas plantadas;

XXV - condições **in situ** - condições em que o patrimônio genético existe em ecossistemas e **habitats** naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde naturalmente tenham desenvolvido suas características distintivas próprias, incluindo as que formem populações espontâneas;

XXVI - espécie domesticada ou cultivada - espécie em cujo processo de evolução influenciou o ser humano para atender suas necessidades;

XXVII - condições **ex situ** - condições em que o patrimônio genético é mantido fora de seu **habitat** natural;

XXVIII - população espontânea - população de espécies introduzidas no território nacional, ainda que domesticadas, capazes de se autoperpetuarem naturalmente nos ecossistemas e **habitats** brasileiros;

XXIX - material reprodutivo - material de propagação vegetal ou de reprodução animal de qualquer gênero, espécie ou cultivo proveniente de reprodução sexuada ou assexuada;

XXX - envio de amostra - envio de amostra que contenha patrimônio genético para a prestação de serviços no exterior como parte de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico na qual a responsabilidade sobre a amostra é de quem realiza o acesso no Brasil;

XXXI - agricultor tradicional - pessoa natural que utiliza variedades tradicionais locais ou crioulas ou raças localmente adaptadas ou crioulas e mantém e conserva a diversidade genética, incluído o agricultor familiar;

XXXII - variedade tradicional local ou crioula - variedade proveniente de espécie que ocorre em condição **in situ** ou mantida em condição **ex situ**, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante a cultivares comerciais; e

XXXIII - raça localmente adaptada ou crioula - raça proveniente de espécie que ocorre em condição **in situ** ou mantida em condição **ex situ**, representada por grupo de animais com diversidade genética desenvolvida ou adaptada a um determinado nicho ecológico e formada a partir de seleção natural ou seleção realizada adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional.

Parágrafo único. Considera-se parte do patrimônio genético existente no território nacional, para os efeitos desta Lei, o microrganismo que tenha sido isolado a partir de substratos do território nacional, do mar territorial, da zona econômica exclusiva ou da plataforma continental.

Art. 3º O acesso ao patrimônio genético existente no País ou ao conhecimento tradicional associado para fins de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico e a exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo desse acesso somente serão realizados mediante cadastro, autorização ou notificação, e serão submetidos a fiscalização, restrições e repartição de benefícios nos termos e nas condições estabelecidos nesta Lei e no seu regulamento.

Parágrafo único. São de competência da União a gestão, o controle e a fiscalização das atividades descritas no **caput**, nos termos do disposto no [inciso XXIII do caput do art. 7º da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011](#).

Art. 4º Esta Lei não se aplica ao patrimônio genético humano.

Art. 5º É vedado o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado para práticas nocivas ao meio ambiente, à reprodução cultural e à saúde humana e para o desenvolvimento de armas biológicas e químicas.

## CAPÍTULO II

### DAS COMPETÊNCIAS E ATRIBUIÇÕES INSTITUCIONAIS

Art. 6º Fica criado no âmbito do Ministério do Meio Ambiente o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - CGen, órgão colegiado de caráter deliberativo, normativo, consultivo e recursal, responsável por coordenar a elaboração e a implementação de políticas para a gestão do acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado e da repartição de benefícios, formado por representação de órgãos e entidades da administração pública federal

que detêm competência sobre as diversas ações de que trata esta Lei com participação máxima de 60% (sessenta por cento) e a representação da sociedade civil em no mínimo 40% (quarenta por cento) dos membros, assegurada a paridade entre:

- I - setor empresarial;
- II - setor acadêmico; e
- III - populações indígenas, comunidades tradicionais e agricultores tradicionais.

§ 1º Compete também ao CGen:

- I - estabelecer:
  - a) normas técnicas;
  - b) diretrizes e critérios para elaboração e cumprimento do acordo de repartição de benefícios;
  - c) critérios para a criação de banco de dados para o registro de informação sobre patrimônio genético e conhecimento tradicional associado;
- II - acompanhar, em articulação com órgãos federais, ou mediante convênio com outras instituições, as atividades de:
  - a) acesso e remessa de amostra que contenha o patrimônio genético; e
  - b) acesso a conhecimento tradicional associado;
- III - deliberar sobre:
  - a) as autorizações de que trata o inciso II do § 3º do art. 13;
  - b) o credenciamento de instituição nacional que mantém coleção **ex situ** de amostras que contenham o patrimônio genético; e
  - c) o credenciamento de instituição nacional para ser responsável pela criação e manutenção da base de dados de que trata o inciso IX;
- IV - atestar a regularidade do acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado de que trata o Capítulo IV desta Lei;
- V - registrar o recebimento da notificação do produto acabado ou material reprodutivo e a apresentação do acordo de repartição de benefícios, nos termos do art. 16;
- VI - promover debates e consultas públicas sobre os temas de que trata esta Lei;
- VII - funcionar como instância superior de recurso em relação à decisão de instituição credenciada e aos atos decorrentes da aplicação desta Lei, na forma do regulamento;
- VIII - estabelecer diretrizes para aplicação dos recursos destinados ao Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios - FNRB, previsto no [art. 30](#), a título de repartição de benefícios;
- IX - criar e manter base de dados relativos:
  - a) aos cadastros de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado e de remessa;
  - b) às autorizações de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado e de remessa;
  - c) aos instrumentos e termos de transferência de material;
  - d) às coleções **ex situ** das instituições credenciadas que contenham amostras de patrimônio genético;
  - e) às notificações de produto acabado ou material reprodutivo;
  - f) aos acordos de repartição de benefícios;
  - g) aos atestados de regularidade de acesso;
- X - cientificar órgãos federais de proteção dos direitos de populações indígenas e comunidades tradicionais sobre o registro em cadastro de acesso a conhecimentos tradicionais associados;

XI - (VETADO); e

XII - aprovar seu regimento interno.

§ 2º Regulamento disporá sobre a composição e o funcionamento do CGen.

§ 3º O CGen criará Câmaras Temáticas e Setoriais, com a participação paritária do Governo e da sociedade civil, sendo esta representada pelos setores empresarial, acadêmico e representantes das populações indígenas, comunidades tradicionais e agricultores tradicionais, para subsidiar as decisões do plenário.

Art. 7º A administração pública federal disponibilizará ao CGen, na forma do regulamento, as informações necessárias para a rastreabilidade das atividades decorrentes de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, inclusive as relativas à exploração econômica oriunda desse acesso.

### CAPÍTULO III

#### DO CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO

Art. 8º Ficam protegidos por esta Lei os conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio genético de populações indígenas, de comunidade tradicional ou de agricultor tradicional contra a utilização e exploração ilícita.

§ 1º O Estado reconhece o direito de populações indígenas, de comunidades tradicionais e de agricultores tradicionais de participar da tomada de decisões, no âmbito nacional, sobre assuntos relacionados à conservação e ao uso sustentável de seus conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio genético do País, nos termos desta Lei e do seu regulamento.

§ 2º O conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético de que trata esta Lei integra o patrimônio cultural brasileiro e poderá ser depositado em banco de dados, conforme dispuser o CGen ou legislação específica.

§ 3º São formas de reconhecimento dos conhecimentos tradicionais associados, entre outras:

- I - publicações científicas;
- II - registros em cadastros ou bancos de dados; ou
- III - inventários culturais.

§ 4º O intercâmbio e a difusão de patrimônio genético e de conhecimento tradicional associado praticados entre si por populações indígenas, comunidade tradicional ou agricultor tradicional para seu próprio benefício e baseados em seus usos, costumes e tradições são isentos das obrigações desta Lei.

Art. 9º O acesso ao conhecimento tradicional associado de origem identificável está condicionado à obtenção do consentimento prévio informado.

§ 1º A comprovação do consentimento prévio informado poderá ocorrer, a critério da população indígena, da comunidade tradicional ou do agricultor tradicional, pelos seguintes instrumentos, na forma do regulamento:

- I - assinatura de termo de consentimento prévio;
- II - registro audiovisual do consentimento;
- III - parecer do órgão oficial competente; ou
- IV - adesão na forma prevista em protocolo comunitário.

§ 2º O acesso a conhecimento tradicional associado de origem não identificável independe de consentimento prévio informado.

§ 3º O acesso ao patrimônio genético de variedade tradicional local ou crioula ou à raça localmente adaptada ou crioula para atividades agrícolas compreende o acesso ao conhecimento tradicional associado não identificável que deu origem à variedade ou à raça e não depende do consentimento prévio da população indígena, da comunidade tradicional ou do agricultor tradicional que cria, desenvolve, detém ou conserva a variedade ou a raça.

Art. 10. Às populações indígenas, às comunidades tradicionais e aos agricultores tradicionais que criam, desenvolvem, detém ou conservam conhecimento tradicional associado são garantidos os direitos de:

I - ter reconhecida sua contribuição para o desenvolvimento e conservação de patrimônio genético, em qualquer forma de publicação, utilização, exploração e divulgação;

II - ter indicada a origem do acesso ao conhecimento tradicional associado em todas as publicações, utilizações, explorações e divulgações;

III - perceber benefícios pela exploração econômica por terceiros, direta ou indiretamente, de conhecimento tradicional associado, nos termos desta Lei;

IV - participar do processo de tomada de decisão sobre assuntos relacionados ao acesso a conhecimento tradicional associado e à repartição de benefícios decorrente desse acesso, na forma do regulamento;

V - usar ou vender livremente produtos que contenham patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado, observados os dispositivos das [Leis nºs 9.456, de 25 de abril de 1997](#), e [10.711, de 5 de agosto de 2003](#); e

VI - conservar, manejar, guardar, produzir, trocar, desenvolver, melhorar material reprodutivo que contenha patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado.

§ 1º Para os fins desta Lei, qualquer conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético será considerado de natureza coletiva, ainda que apenas um indivíduo de população indígena ou de comunidade tradicional o detenha.

§ 2º O patrimônio genético mantido em coleções **ex situ** em instituições nacionais geridas com recursos públicos e as informações a ele associadas poderão ser acessados pelas populações indígenas, pelas comunidades tradicionais e pelos agricultores tradicionais, na forma do regulamento.

#### CAPÍTULO IV

#### DO ACESSO, DA REMESSA E DA EXPLORAÇÃO ECONÔMICA

Art. 11. Ficam sujeitas às exigências desta Lei as seguintes atividades:

I - acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado;

II - remessa para o exterior de amostras de patrimônio genético; e

III - exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado realizado após a vigência desta Lei.

§ 1º É vedado o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado por pessoa natural estrangeira.

§ 2º A remessa para o exterior de amostra de patrimônio genético depende de assinatura do termo de transferência de material, na forma prevista pelo CGen.

Art. 12. Deverão ser cadastradas as seguintes atividades:

I - acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado dentro do País realizado por pessoa natural ou jurídica nacional, pública ou privada;

II - acesso ao patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado por pessoa jurídica sediada no exterior associada a instituição nacional de pesquisa científica e tecnológica, pública ou privada;

III - acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado realizado no exterior por pessoa natural ou jurídica nacional, pública ou privada;

IV - remessa de amostra de patrimônio genético para o exterior com a finalidade de acesso, nas hipóteses dos incisos II e III deste **caput**; e

V - envio de amostra que contenha patrimônio genético por pessoa jurídica nacional, pública ou privada, para prestação de serviços no exterior como parte de pesquisa ou desenvolvimento tecnológico.

§ 1º O cadastro de que trata este artigo terá seu funcionamento definido em regulamento.

§ 2º O cadastramento deverá ser realizado previamente à remessa, ou ao requerimento de qualquer direito de propriedade intelectual, ou à comercialização do produto intermediário, ou à divulgação dos resultados, finais ou parciais, em meios científicos ou de comunicação, ou

à notificação de produto acabado ou material reprodutivo desenvolvido em decorrência do acesso.

§ 3º São públicas as informações constantes do banco de dados de que trata o inciso IX do § 1º do art. 6º, ressalvadas aquelas que possam prejudicar as atividades de pesquisa ou desenvolvimento científico ou tecnológico ou as atividades comerciais de terceiros, podendo ser estas informações disponibilizadas mediante autorização do usuário.

Art. 13. As seguintes atividades poderão, a critério da União, ser realizadas mediante autorização prévia, na forma do regulamento:

I - acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado em área indispensável à segurança nacional, que se dará após anuência do Conselho de Defesa Nacional;

II - acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado em águas jurisdicionais brasileiras, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, que se dará após anuência da autoridade marítima.

§ 1º As autorizações de acesso e de remessa podem ser requeridas em conjunto ou isoladamente.

§ 2º A autorização de remessa de amostra de patrimônio genético para o exterior transfere a responsabilidade da amostra ou do material remetido para a destinatária.

§ 3º (VETADO).

§ 4º (VETADO).

Art. 14. A conservação **ex situ** de amostra do patrimônio genético encontrado na condição **in situ** deverá ser preferencialmente realizada no território nacional.

Art. 15. A autorização ou o cadastro para remessa de amostra do patrimônio genético para o exterior depende da informação do uso pretendido, observados os requisitos do regulamento.

Art. 16. Para a exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado serão exigidas:

I - a notificação do produto acabado ou do material reprodutivo ao CGen; e

II - a apresentação do acordo de repartição de benefícios, ressalvado o disposto no § 5º do art. 17 e no § 4º do art. 25.

§ 1º A modalidade de repartição de benefícios, monetária ou não monetária, deverá ser indicada no momento da notificação do produto acabado ou material reprodutivo oriundo do acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado.

§ 2º O acordo de repartição de benefícios deve ser apresentado em até 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias a partir do momento da notificação do produto acabado ou do material reprodutivo, na forma prevista no Capítulo V desta Lei, ressalvados os casos que envolverem conhecimentos tradicionais associados de origem identificável.

## CAPÍTULO V

### DA REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS

Art. 17. Os benefícios resultantes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético de espécies encontradas em condições **in situ** ou ao conhecimento tradicional associado, ainda que produzido fora do País, serão repartidos, de forma justa e equitativa, sendo que no caso do produto acabado o componente do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado deve ser um dos elementos principais de agregação de valor, em conformidade ao que estabelece esta Lei.

§ 1º Estará sujeito à repartição de benefícios exclusivamente o fabricante do produto acabado ou o produtor do material reprodutivo, independentemente de quem tenha realizado o acesso anteriormente.

§ 2º Os fabricantes de produtos intermediários e desenvolvedores de processos oriundos de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado ao longo da cadeia produtiva estarão isentos da obrigação de repartição de benefícios.

§ 3º Quando um único produto acabado ou material reprodutivo for o resultado de acessos distintos, estes não serão considerados cumulativamente para o cálculo da repartição de benefícios.

§ 4º As operações de licenciamento, transferência ou permissão de utilização de qualquer forma de direito de propriedade intelectual sobre produto acabado, processo ou material reprodutivo oriundo do acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado por terceiros são caracterizadas como exploração econômica isenta da obrigação de repartição de benefícios.

§ 5º Ficam isentos da obrigação de repartição de benefícios, nos termos do regulamento:

I - as microempresas, as empresas de pequeno porte, os microempreendedores individuais, conforme disposto na [Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006](#); e

II - os agricultores tradicionais e suas cooperativas, com receita bruta anual igual ou inferior ao limite máximo estabelecido no [inciso II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006](#).

§ 6º No caso de acesso ao conhecimento tradicional associado pelas pessoas previstas no § 5º, os detentores desse conhecimento serão beneficiados nos termos do art. 33.

§ 7º Caso o produto acabado ou o material reprodutivo não tenha sido produzido no Brasil, o importador, subsidiária, controlada, coligada, vinculada ou representante comercial do produtor estrangeiro em território nacional ou em território de países com os quais o Brasil mantiver acordo com este fim responde solidariamente com o fabricante do produto acabado ou do material reprodutivo pela repartição de benefícios.

§ 8º Na ausência de acesso a informações essenciais à determinação da base de cálculo de repartição de benefícios em tempo adequado, nos casos a que se refere o § 7º, a União arbitrará o valor da base de cálculo de acordo com a melhor informação disponível, considerando o percentual previsto nesta Lei ou em acordo setorial, garantido o contraditório.

§ 9º A União estabelecerá por decreto a Lista de Classificação de Repartição de Benefícios, com base na Nomenclatura Comum do Mercosul - NCM.

§ 10. (VETADO).

Art. 18. Os benefícios resultantes da exploração econômica de produto oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado para atividades agrícolas serão repartidos sobre a comercialização do material reprodutivo, ainda que o acesso ou a exploração econômica dê-se por meio de pessoa física ou jurídica subsidiária, controlada, coligada, contratada, terceirizada ou vinculada, respeitado o disposto no § 7º do art. 17.

§ 1º A repartição de benefícios, prevista no **caput**, deverá ser aplicada ao último elo da cadeia produtiva de material reprodutivo, ficando isentos os demais elos.

§ 2º No caso de exploração econômica de material reprodutivo oriundo de acesso a patrimônio genético ou a conhecimento tradicional associado para fins de atividades agrícolas e destinado exclusivamente à geração de produtos acabados nas cadeias produtivas que não envolvam atividade agrícola, a repartição de benefícios ocorrerá somente sobre a exploração econômica do produto acabado.

§ 3º Fica isenta da repartição de benefícios a exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo do acesso ao patrimônio genético de espécies introduzidas no território nacional pela ação humana, ainda que domesticadas, exceto:

I - as que formem populações espontâneas que tenham adquirido características distintivas próprias no País; e

II - variedade tradicional local ou crioula ou a raça localmente adaptada ou crioula.

Art. 19. A repartição de benefícios decorrente da exploração econômica de produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado poderá constituir-se nas seguintes modalidades:

I - monetária; ou

II - não monetária, incluindo, entre outras:

a) projetos para conservação ou uso sustentável de biodiversidade ou para proteção e manutenção de conhecimentos, inovações ou práticas de populações indígenas, de comunidades tradicionais ou de agricultores tradicionais, preferencialmente no local de ocorrência da espécie em condição **in situ** ou de obtenção da amostra quando não se puder especificar o local original;

b) transferência de tecnologias;

c) disponibilização em domínio público de produto, sem proteção por direito de propriedade intelectual ou restrição tecnológica;

d) licenciamento de produtos livre de ônus;

e) capacitação de recursos humanos em temas relacionados à conservação e uso sustentável do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado; e

f) distribuição gratuita de produtos em programas de interesse social.

§ 1º No caso de acesso a patrimônio genético fica a critério do usuário a opção por uma das modalidades de repartição de benefícios previstas no **caput**.

§ 2º Ato do Poder Executivo disciplinará a forma de repartição de benefícios da modalidade não monetária nos casos de acesso a patrimônio genético.

§ 3º A repartição de benefícios não monetária correspondente a transferência de tecnologia poderá realizar-se, dentre outras formas, mediante:

I - participação na pesquisa e desenvolvimento tecnológico;

II - intercâmbio de informações;

III - intercâmbio de recursos humanos, materiais ou tecnologia entre instituição nacional de pesquisa científica e tecnológica, pública ou privada, e instituição de pesquisa sediada no exterior;

IV - consolidação de infraestrutura de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico; e

V - estabelecimento de empreendimento conjunto de base tecnológica.

§ 4º (VETADO).

Art. 20. Quando a modalidade escolhida for a repartição de benefícios monetária decorrente da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético, será devida uma parcela de 1% (um por cento) da receita líquida anual obtida com a exploração econômica, ressalvada a hipótese de redução para até 0,1 (um décimo) por acordo setorial previsto no art. 21.

Art. 21. Com o fim de garantir a competitividade do setor contemplado, a União poderá, a pedido do interessado, conforme o regulamento, celebrar acordo setorial que permita reduzir o valor da repartição de benefícios monetária para até 0,1% (um décimo por cento) da receita líquida anual obtida com a exploração econômica do produto acabado ou do material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado de origem não identificável.

Parágrafo único. Para subsidiar a celebração de acordo setorial, os órgãos oficiais de defesa dos direitos de populações indígenas e de comunidades tradicionais poderão ser ouvidos, nos termos do regulamento.

Art. 22. Nas modalidades de repartição de benefícios não monetárias correspondentes às alíneas *a*, *e* e *f* do inciso II do **caput** do art. 19, a repartição de benefícios deverá ser equivalente a 75% (setenta e cinco por cento) do previsto para a modalidade monetária, conforme os critérios definidos pelo CGen.

Parágrafo único. O CGen poderá delimitar critérios ou parâmetros de resultado ou efetividade que os usuários deverão atender, em substituição ao parâmetro de custo previsto no **caput** para a repartição de benefícios não monetária.

Art. 23. Quando o produto acabado ou o material reprodutivo for oriundo de acesso ao conhecimento tradicional associado de origem não identificável, a repartição decorrente do uso desse conhecimento deverá ser feita na modalidade prevista no inciso I do **caput** do art. 19 e em montante correspondente ao estabelecido nos arts. 20 e 21 desta Lei.

Art. 24. Quando o produto acabado ou o material reprodutivo for oriundo de acesso ao conhecimento tradicional associado que seja de origem identificável, o provedor de conhecimento tradicional associado terá direito de receber benefícios mediante acordo de repartição de benefícios.

§ 1º A repartição entre usuário e provedor será negociada de forma justa e equitativa entre as partes, atendendo a parâmetros de clareza, lealdade e transparência nas cláusulas pactuadas, que deverão indicar condições, obrigações, tipos e duração dos benefícios de curto, médio e longo prazo.

§ 2º A repartição com os demais detentores do mesmo conhecimento tradicional associado dar-se-á na modalidade monetária, realizada por meio do Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios - FNRB.

§ 3º A parcela devida pelo usuário para a repartição de benefícios prevista no § 2º, a ser depositada no Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios - FNRB, corresponderá à metade daquela prevista no art. 20 desta Lei ou definida em acordo setorial.

§ 4º A repartição de benefícios de que trata o § 3º independe da quantidade de demais detentores do conhecimento tradicional associado acessado.

§ 5º Em qualquer caso, presume-se, de modo absoluto, a existência de demais detentores do mesmo conhecimento tradicional associado.

Art. 25. O acordo de repartição de benefícios deverá indicar e qualificar com clareza as partes, que serão:

I - no caso de exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado de origem não identificável:

- a) a União, representada pelo Ministério do Meio Ambiente; e
- b) aquele que explora economicamente produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado de origem não identificável; e

II - no caso de exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a conhecimento tradicional associado de origem identificável:

- a) o provedor de conhecimento tradicional associado; e
- b) aquele que explora economicamente produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso ao conhecimento tradicional associado.

§ 1º Adicionalmente ao Acordo de Repartição de Benefícios, o usuário deverá depositar o valor estipulado no § 3º do art. 24 no Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios - FNRB quando explorar economicamente produto acabado ou material reprodutivo oriundo de acesso a conhecimento tradicional associado de origem identificável.

§ 2º No caso de exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado de origem não identificável, poderão ser assinados acordos setoriais com a União com objetivo de repartição de benefícios, conforme regulamento.

§ 3º A repartição de benefícios decorrente da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso ao conhecimento tradicional associado dispensa o usuário de repartir benefícios referentes ao patrimônio genético.

§ 4º A repartição de benefícios monetária de que trata o inciso I do **caput** poderá, a critério do usuário, ser depositada diretamente no Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios - FNRB, sem necessidade de celebração de acordo de repartição de benefícios, na forma do regulamento.

Art. 26. São cláusulas essenciais do acordo de repartição de benefícios, sem prejuízo de outras que venham a ser estabelecidas em regulamento, as que dispõem sobre:

- I - produtos objeto de exploração econômica;
- II - prazo de duração;
- III - modalidade de repartição de benefícios;
- IV - direitos e responsabilidades das partes;
- V - direito de propriedade intelectual;
- VI - rescisão;
- VII - penalidades; e
- VIII - foro no Brasil.

#### CAPÍTULO VI

#### DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Art. 27. Considera-se infração administrativa contra o patrimônio genético ou contra o conhecimento tradicional associado toda ação ou omissão que viole as normas desta Lei, na forma do regulamento.

§ 1º Sem prejuízo das sanções penais e cíveis cabíveis, as infrações administrativas serão punidas com as seguintes sanções:

- I - advertência;
- II - multa;
- III - apreensão:
  - a) das amostras que contêm o patrimônio genético acessado;
  - b) dos instrumentos utilizados na obtenção ou no processamento do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado acessado;
  - c) dos produtos derivados de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado; ou
  - d) dos produtos obtidos a partir de informação sobre conhecimento tradicional associado;
- IV - suspensão temporária da fabricação e venda do produto acabado ou do material reprodutivo derivado de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado até a regularização;
- V - embargo da atividade específica relacionada à infração;
- VI - interdição parcial ou total do estabelecimento, atividade ou empreendimento;
- VII - suspensão de atestado ou autorização de que trata esta Lei; ou
- VIII - cancelamento de atestado ou autorização de que trata esta Lei.

§ 2º Para imposição e gradação das sanções administrativas, a autoridade competente observará:

- I - a gravidade do fato;
- II - os antecedentes do infrator, quanto ao cumprimento da legislação referente ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado;
- III - a reincidência; e
- IV - a situação econômica do infrator, no caso de multa.

§ 3º As sanções previstas no § 1º poderão ser aplicadas cumulativamente.

§ 4º As amostras, os produtos e os instrumentos de que trata o inciso III do § 1º terão sua destinação definida pelo CGen.

§ 5º A multa de que trata o inciso II do § 1º será arbitrada pela autoridade competente, por infração, e pode variar:

I - de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 100.000,00 (cem mil reais), quando a infração for cometida por pessoa natural; ou

II - de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) a R\$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais), quando a infração for cometida por pessoa jurídica, ou com seu concurso.

§ 6º Verifica-se a reincidência quando o agente comete nova infração no prazo de até 5 (cinco) anos contados do trânsito em julgado da decisão administrativa que o tenha condenado por infração anterior.

§ 7º O regulamento disporá sobre o processo administrativo próprio para aplicação das sanções de que trata esta Lei, assegurado o direito a ampla defesa e a contraditório.

Art. 28. Os órgãos federais competentes exercerão a fiscalização, a interceptação e a apreensão de amostras que contêm o patrimônio genético acessado, de produtos ou de material reprodutivo oriundos de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, quando o acesso ou a exploração econômica tiver sido em desacordo com as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 29. (VETADO).

#### CAPÍTULO VII

### DO FUNDO NACIONAL PARA A REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS E DO PROGRAMA NACIONAL DE REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS

Art. 30. Fica instituído o Fundo Nacional para a Repartição de Benefícios - FNRB, de natureza financeira, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, com o objetivo de valorizar o patrimônio genético e os conhecimentos tradicionais associados e promover o seu uso de forma sustentável.

Art. 31. O Poder Executivo disporá em regulamento sobre a composição, organização e funcionamento do Comitê Gestor do FNRB.

Parágrafo único. A gestão de recursos monetários depositados no FNRB destinados a populações indígenas, a comunidades tradicionais e a agricultores tradicionais dar-se-á com a sua participação, na forma do regulamento.

Art. 32. Constituem receitas do FNRB:

I - dotações consignadas na lei orçamentária anual e seus créditos adicionais;

II - doações;

III - valores arrecadados com o pagamento de multas administrativas aplicadas em virtude do descumprimento desta Lei;

IV - recursos financeiros de origem externa decorrentes de contratos, acordos ou convênios, especialmente reservados para as finalidades do Fundo;

V - contribuições feitas por usuários de patrimônio genético ou de conhecimento tradicional associado para o Programa Nacional de Repartição de Benefícios;

VI - valores provenientes da repartição de benefícios; e

VII - outras receitas que lhe vierem a ser destinadas.

§ 1º Os recursos monetários depositados no FNRB decorrentes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a conhecimento tradicional associado serão destinados exclusivamente em benefício dos detentores de conhecimentos tradicionais associados.

§ 2º Os recursos monetários depositados no FNRB decorrentes da exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a patrimônio genético proveniente de coleções **ex situ** serão parcialmente destinados em benefício dessas coleções, na forma do regulamento.

§ 3º O FNRB poderá estabelecer instrumentos de cooperação, inclusive com Estados, Municípios e o Distrito Federal.

Art. 33. Fica instituído o Programa Nacional de Repartição de Benefícios - PNRB, com a finalidade de promover:

- I - conservação da diversidade biológica;
- II - recuperação, criação e manutenção de coleções **ex situ** de amostra do patrimônio genético;
- III - prospecção e capacitação de recursos humanos associados ao uso e à conservação do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado;
- IV - proteção, promoção do uso e valorização dos conhecimentos tradicionais associados;
- V - implantação e desenvolvimento de atividades relacionadas ao uso sustentável da diversidade biológica, sua conservação e repartição de benefícios;
- VI - fomento a pesquisa e desenvolvimento tecnológico associado ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado;
- VII - levantamento e inventário do patrimônio genético, considerando a situação e o grau de variação das populações existentes, incluindo aquelas de uso potencial e, quando viável, avaliando qualquer ameaça a elas;
- VIII - apoio aos esforços das populações indígenas, das comunidades tradicionais e dos agricultores tradicionais no manejo sustentável e na conservação de patrimônio genético;
- IX - conservação das plantas silvestres;
- X - desenvolvimento de um sistema eficiente e sustentável de conservação **ex situ** e **in situ** e desenvolvimento e transferência de tecnologias apropriadas para essa finalidade com vistas a melhorar o uso sustentável do patrimônio genético;
- XI - monitoramento e manutenção da viabilidade, do grau de variação e da integridade genética das coleções de patrimônio genético;
- XII - adoção de medidas para minimizar ou, se possível, eliminar as ameaças ao patrimônio genético;
- XIII - desenvolvimento e manutenção dos diversos sistemas de cultivo que favoreçam o uso sustentável do patrimônio genético;
- XIV - elaboração e execução dos Planos de Desenvolvimento Sustentável de Populações ou Comunidades Tradicionais; e
- XV - outras ações relacionadas ao acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados, conforme o regulamento.

Art. 34. O PNRB será implementado por meio do FNRB.

#### CAPÍTULO VIII

#### DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS SOBRE A ADEQUAÇÃO E A REGULARIZAÇÃO DE ATIVIDADES

Art. 35. O pedido de autorização ou regularização de acesso e de remessa de patrimônio genético ou de conhecimento tradicional associado ainda em tramitação na data de entrada em vigor desta Lei deverá ser reformulado pelo usuário como pedido de cadastro ou de autorização de acesso ou remessa, conforme o caso.

Art. 36. O prazo para o usuário reformular o pedido de autorização ou regularização de que trata o art. 35 será de 1 (um) ano, contado da data da disponibilização do cadastro pelo CGen.

Art. 37. Deverá adequar-se aos termos desta Lei, no prazo de 1 (um) ano, contado da data da disponibilização do cadastro pelo CGen, o usuário que realizou, a partir de 30 de junho de 2000, as seguintes atividades de acordo com a [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#):

- I - acesso a patrimônio genético ou conhecimento tradicional associado;
- II - exploração econômica de produto acabado ou de material reprodutivo oriundo de acesso a patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado.

Parágrafo único. Para fins do disposto no **caput**, o usuário, observado o art. 44, deverá adotar uma ou mais das seguintes providências, conforme o caso:

I - cadastrar o acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado;  
II - notificar o produto acabado ou o material reprodutivo objeto da exploração econômica, nos termos desta Lei; e

III - repartir os benefícios referentes à exploração econômica realizada a partir da data de entrada em vigor desta Lei, nos termos do Capítulo V, exceto quando o tenha feito na forma da [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#).

Art. 38. Deverá regularizar-se nos termos desta Lei, no prazo de 1 (um) ano, contado da data da disponibilização do Cadastro pelo CGen, o usuário que, entre 30 de junho de 2000 e a data de entrada em vigor desta Lei, realizou as seguintes atividades em desacordo com a legislação em vigor à época:

I - acesso a patrimônio genético ou a conhecimento tradicional associado;

II - acesso e exploração econômica de produto ou processo oriundo do acesso a patrimônio genético ou a conhecimento tradicional associado, de que trata o [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#);

III - remessa ao exterior de amostra de patrimônio genético; ou

IV - divulgação, transmissão ou retransmissão de dados ou informações que integram ou constituem conhecimento tradicional associado.

§ 1º A regularização de que trata o **caput** está condicionada a assinatura de Termo de Compromisso.

§ 2º Na hipótese de acesso ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado unicamente para fins de pesquisa científica, o usuário estará dispensado de firmar o Termo de Compromisso, regularizando-se por meio de cadastro ou autorização da atividade, conforme o caso.

§ 3º O cadastro e a autorização de que trata o § 2º extinguem a exigibilidade das sanções administrativas previstas na [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#), e especificadas nos [arts. 15 e 20 do Decreto nº 5.459, de 7 de junho de 2005](#), desde que a infração tenha sido cometida até o dia anterior à data de entrada em vigor desta Lei.

§ 4º Para fins de regularização no Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI dos pedidos de patentes depositados durante a vigência da [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#), o requerente deverá apresentar o comprovante de cadastro ou de autorização de que trata este artigo.

Art. 39. O Termo de Compromisso será firmado entre o usuário e a União, representada pelo Ministro de Estado do Meio Ambiente.

Parágrafo único. O Ministro de Estado do Meio Ambiente poderá delegar a competência prevista no **caput**.

Art. 40. O Termo de Compromisso deverá prever, conforme o caso:

I - o cadastro ou a autorização de acesso ou remessa de patrimônio genético ou de conhecimento tradicional associado;

II - a notificação de produto ou processo oriundo do acesso a patrimônio genético ou a conhecimento tradicional associado, de que trata o [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#); e

III - a repartição de benefícios obtidos, na forma do Capítulo V desta Lei, referente ao tempo em que o produto desenvolvido após 30 de junho de 2000 oriundo de acesso a patrimônio genético ou a conhecimento tradicional associado tiver sido disponibilizado no mercado, no limite de até 5 (cinco) anos anteriores à celebração do Termo de Compromisso, subtraído o tempo de sobrestamento do processo em tramitação no CGen.

Art. 41. A assinatura do Termo de Compromisso suspenderá, em todos os casos:

I - a aplicação das sanções administrativas previstas na [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#), e especificadas nos [arts. 16 a 19 e 21 a 24 do Decreto nº 5.459, de 7](#)

[de junho de 2005](#), desde que a infração tenha sido cometida até o dia anterior à data da entrada em vigor desta Lei; e

II - a exigibilidade das sanções aplicadas com base na [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#), e nos [arts. 16 a 19](#) e [21 a 24 do Decreto nº 5.459, de 7 de junho de 2005](#).

§ 1º O Termo de Compromisso de que trata este artigo constitui título executivo extrajudicial.

§ 2º Suspende-se a prescrição durante o período de vigência do Termo de Compromisso.

§ 3º Cumpridas integralmente as obrigações assumidas no Termo de Compromisso, desde que comprovado em parecer técnico emitido pelo Ministério do Meio Ambiente:

I - não se aplicarão as sanções administrativas de que tratam os [arts. 16, 17, 18, 21, 22, 23 e 24 do Decreto nº 5.459, de 7 de junho de 2005](#);

II - as sanções administrativas aplicadas com base nos [arts. 16 a 18 do Decreto nº 5.459, de 7 de junho de 2005](#), terão sua exigibilidade extinta; e

III - os valores das multas aplicadas com base nos [arts. 19, 21, 22, 23 e 24 do Decreto nº 5.459, de 7 de junho de 2005](#), atualizadas monetariamente, serão reduzidos em 90% (noventa por cento) do seu valor.

§ 4º O usuário que tiver iniciado o processo de regularização antes da data de entrada em vigor desta Lei poderá, a seu critério, repartir os benefícios de acordo com os termos da [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#).

§ 5º O saldo remanescente dos valores de que trata o inciso III do § 3º será convertido, a pedido do usuário, pela autoridade fiscalizadora, em obrigação de executar uma das modalidades de repartição de benefícios não monetária, previstas no inciso II do **caput** do art. 19 desta Lei.

§ 6º As sanções previstas no **caput** terão exigibilidade imediata nas hipóteses de:

I - descumprimento das obrigações previstas no Termo de Compromisso por fato do infrator; ou

II - prática de nova infração administrativa prevista nesta Lei durante o prazo de vigência do Termo de Compromisso.

§ 7º A extinção da exigibilidade da multa não descaracteriza a infração já cometida para fins de reincidência.

Art. 42. Havendo interesse das partes, com o intuito de findar questões controversas e eventuais litígios administrativos ou judiciais, poderão ser aplicadas as regras de regularização ou adequação, conforme a hipótese observada, ainda que para casos anteriores à [Medida Provisória nº 2.052, de 29 de junho de 2000](#).

Parágrafo único. No caso de litígio judicial, respeitadas as regras de regularização ou adequação previstas nesta Lei, a União fica autorizada a:

I - firmar acordo ou transação judicial; ou

II - desistir da ação.

Art. 43. Permanecem válidos os atos e decisões do CGen referentes a atividades de acesso ou de remessa de patrimônio genético ou de conhecimento tradicional associado que geraram produtos ou processos em comercialização no mercado e que já foram objeto de regularização antes da entrada em vigor desta Lei.

§ 1º Caberá ao CGen cadastrar no sistema as autorizações já emitidas.

§ 2º Os acordos de repartição de benefícios celebrados antes da entrada em vigor desta Lei serão válidos pelo prazo neles previstos.

Art. 44. Ficam remetidas as indenizações civis relacionadas a patrimônio genético ou a conhecimento tradicional associado das quais a União seja credora.

Art. 45. O pedido de regularização previsto neste Capítulo autoriza a continuidade da análise de requerimento de direito de propriedade industrial em andamento no órgão competente.

#### CAPÍTULO IX DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 46. As atividades realizadas sobre patrimônio genético ou sobre conhecimento tradicional associado que constarem em acordos internacionais aprovados pelo Congresso Nacional e promulgados, quando utilizadas para os fins dos referidos acordos internacionais, deverão ser efetuadas em conformidade com as condições neles definidas, mantidas as exigências deles constantes.

Parágrafo único. A repartição de benefícios prevista no Protocolo de Nagoia não se aplica à exploração econômica, para fins de atividade agrícola, de material reprodutivo de espécies introduzidas no País pela ação humana até a entrada em vigor desse Tratado.

Art. 47. A concessão de direito de propriedade intelectual pelo órgão competente sobre produto acabado ou sobre material reprodutivo obtido a partir de acesso a patrimônio genético ou a conhecimento tradicional associado fica condicionada ao cadastramento ou autorização, nos termos desta Lei.

Art. 48. Ficam extintas, no âmbito do Poder Executivo, Funções Comissionadas Técnicas, criadas pelo [art. 58 da Medida Provisória nº 2.229-43, de 6 de setembro de 2001](#), nos seguintes quantitativos por nível:

- I - 33 (trinta e três) FCT-12; e
- II - 53 (cinquenta e três) FCT-11.

Parágrafo único. Ficam criados os seguintes cargos em comissão Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS, destinados à unidade que exercerá a função de Secretaria Executiva do CGen:

- I - 1 (um) DAS-5;
- II - 3 (três) DAS-4; e
- III - 6 (seis) DAS-3.

Art. 49. Esta Lei entra em vigor após decorridos 180 (cento e oitenta) dias da data de sua publicação oficial.

Art. 50. Fica revogada a [Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001](#).

Brasília, 20 de maio de 2015; 194<sup>º</sup> da Independência e 127<sup>º</sup> da República.

DILMA ROUSSEFF

*Jose Eduardo Cardozo*

*Joaquim Vieira Ferreira Levy*

*Kátia Abreu*

*Armando Monteiro*

*Nelson Barbosa*

*Tereza Campello*

*João Luiz Silva Ferreira*

*Aldo Rebelo*

*Francisco Gaetani*

*Patrus Ananias*

*Miguel Rossetto*

*Nilma Lino Gomes*

**Este texto não substitui o publicado no DOU de 14.5.2015**