

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE ARTES
DEPARTAMENTO DE DESIGN**

MARIANA LOPES TONI

COLEÇÃO AUREA:
O design paramétrico na joalheria

Brasília
2022

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
MARIANA LOPES TONI

COLEÇÃO AUREA:

O design paramétrico na joalheria

Trabalho de conclusão de curso, com habilitação em Projeto de Produto, do curso de Design ministrado na Universidade de Brasília.

Orientação: Prof.^a Nayara Moreno de Siqueira

Brasília
2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a todos os professores que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação pessoal e profissional ao longo dessa jornada escolar e universitária. Tenho grande admiração pelo trabalho desses profissionais que, em um país que valoriza tão pouco a educação, têm forças para levantar todos os dias e formar cidadãos.

À minha orientadora, com quem eu desenvolvi uma amizade, pela sensibilidade de me guiar nos momentos necessários, sem precisar podar minhas ideias.

Aos meus amigos, pelas trocas de experiências, momentos de diversão e por terem compreendido minha ausência durante o período de realização deste trabalho.

Ao meu namorado, pelo companheirismo, pelo incentivo e por ter vibrado comigo a cada conquista pessoal e profissional ao longo dos últimos anos.

Aos meus irmãos, que preenchem meus dias com boas risadas e brincadeiras e me ensinam diariamente sobre paciência e amor.

Aos meus avós, que mesmo de longe se fazem presentes.

Ao meu padrasto e minha madrasta, que são como pais para mim, e contribuíram enormemente para a formação da pessoa que eu sou hoje.

Por fim, agradeço aos meus pais, pelo amor incondicional, pelos valores que me foram passados, pelo tempo e dinheiro investidos na minha educação e por nunca terem deixado nada a desejar em nenhum campo da minha vida.

A todos, muito obrigada!

RESUMO

Com a chegada da manufatura aditiva e do design paramétrico, novas portas foram abertas para o design de produtos. No campo da joalheria, foi observado que, apesar do uso da modelagem e impressão 3D como formas de criar protótipos, o uso das ferramentas de design paramétrico ainda é muito incipiente. Com o propósito de difundir essa nova forma de projetar, foi elaborada uma coleção de joias paramétricas, apoiada nos métodos de projeto de Baxter (2000) e Croce (2018). Baseada no número de ouro da matemática e inspirada pela sequência de Fibonacci, a coleção Aurea foi desenvolvida por meio do software paramétrico *Grasshopper*, um plug in do *Rhinoceros*, e busca conciliar a beleza das joias com a ideia de perfeição da razão áurea.

Palavras-chave: joalheria, design paramétrico, coleção, modelagem 3D, razão áurea, *Rhinoceros*, *Grasshopper*.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Organograma - Cadeia produtiva da joalheria

FIGURA 2. Diferença entre joias, semijoias e bijuterias

FIGURA 3. Modelagem em cera

FIGURA 4. Prototipagem rápida - Impressão 3D

FIGURA 5. Menu *Rhinoceros*

FIGURA 6. Zaha Hadid - ROCA London Gallery, Londres

FIGURA 7. Norman Foster - 30 St Mary Axe, Londres

FIGURA 8. Santiago Calatrava - Reggio Emilia Stazione Mediopadana, Milão

FIGURA 9. Zaha Hadid - Joias paramétricas

FIGURA 10. CDD Jewelry - Joias paramétricas

FIGURA 11. Atelier Monocircus - Joias paramétricas

FIGURA 12. Interface Grasshopper

FIGURA 13. Elo de corrente - Projeto *Grasshopper*

FIGURA 14. Elo de corrente - Modelado

FIGURA 15. Elo de corrente - Renderizado

FIGURA 16. Experimentações com *Voronoi*

FIGURA 17. Exemplos da proporção áurea na natureza

FIGURA 18. Espiral áurea na pintura "A Última Ceia"

FIGURA 19. *Moodboard*

FIGURA 20. *Moodboard* - Associações

FIGURA 21. *Moodboard* - Associações (2)

FIGURA 22. Definição de tema da coleção

FIGURA 23. Organograma - Tendências

FIGURA 24. Mapa de requisitos

FIGURA 25. Ferramenta Fibonacci - *Grasshopper*

FIGURA 26. Estrutura circular

FIGURA 27. Estrutura de espirais

FIGURA 28. Vista Superior - Espiral

FIGURA 29. Vista Superior - Perfil Rotacionado

FIGURA 30. Formas Básicas 1 e 2

FIGURA 31. Formas Básicas 3 e 4

FIGURA 32. Formas Básicas 5 e 6

FIGURA 33. Aliança - Forma 1

FIGURA 34. Argola - Forma 1

FIGURA 35. Bracelete - Forma 1

FIGURA 36. Anel - Forma 1

FIGURA 37. Brinco - Forma 1

FIGURA 38. Brinco - Forma 2

FIGURA 39. Ear Cuff - Forma 4

FIGURA 40. Anel - Forma 4

FIGURA 41. Bracelete - Forma 4

FIGURA 42. Brinco - Forma 4

FIGURA 43. Brinco - Forma 5

FIGURA 44. Colar - Forma 5

FIGURA 45. Anel - Forma 6

FIGURA 46. Brinco - Forma 6

FIGURA 47. Colar - Forma 6

FIGURA 48. Bracelete - Forma 6

FIGURA 49. Quadro - Equilíbrio de modelos (1)

FIGURA 50. Quadro - Equilíbrio de modelos (2)

FIGURA 51. Cordão Baiano

FIGURA 52. Cordão baiano + pingentes

FIGURA 53. Anel Trançado

FIGURA 54. Conjunto Argolas Trançadas

FIGURA 55. *Brainstorm* - Nomes das peças

FIGURA 56. Nomes das linhas (1)

FIGURA 57. Nomes das linhas (2)

FIGURA 58. Tabela - camadas em milésimos

FIGURA 59. Tons de ouro

FIGURA 60. Modelo - Ficha de detalhamento

FIGURA 61. Ficha de detalhamento - Colar Pétala

FIGURA 62. Ficha de detalhamento - *Ear Cuff Celeste*

FIGURA 63. Protótipo - Brinco Pétala

FIGURA 64. Protótipo - Brinco Fractal

FIGURA 65. Protótipo - Anel Prisma

FIGURA 66. Tarraxa sutiã de orelha

FIGURA 67. Fecho bóia

FIGURA 68. Modelo Embalagem - Fechada

FIGURA 69. Modelo Embalagem - Aberta

FIGURA 70. Simulação Embalagem Final

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. REVISÃO TEÓRICA	14
1.1. Joia Contemporânea	14
1.2. Processos produtivos em joalheria	15
1.3. Modelagem e Impressão 3D	20
1.4. Design Paramétrico	23
1.5. Razão Áurea	31
2. MÉTODO E SUA APLICAÇÃO	34
2.1. Pesquisa de Tecnologia	34
2.2. Público-alvo	35
2.3. Pesquisa de tendências	36
2.4. Moodboard	37
2.5. Definição do tema	39
2.6. Mapa de Requisitos	40
3. A COLEÇÃO - DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO	42
3.1. Alternativas	42
3.2. Mix de produtos	55
3.3. Materiais	63
3.4. Detalhamento	65
3.5. Embalagem	74
3.6. Ciclo de vida	76
CONCLUSÃO	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
APÊNDICES	84

INTRODUÇÃO

Desde o início da história humana, buscamos nos diferenciar dos nossos semelhantes e nos comunicar por meio de ornamentos, roupas e pinturas. Segundo estudos recentes, a utilização de adornos corporais data do período paleolítico, quando há registros do uso de conchas furadas penduradas em cordas, que, provavelmente, serviam para transmitir algum tipo de mensagem intencional ao serem carregadas pelos humanos (BAR-YOSEF MAYER et al, 2020).

No antigo Egito, as joias eram usadas como amuletos, simbolizando crença e proteção. Na Grécia, inicialmente, as leis severas não aprovavam o luxo. Por isso, os adornos corporais prezavam pelas formas geométricas e simplicidade. Posteriormente, o ouro foi usado na civilização grega em formato de finas folhas, formando guirlandas que eram usadas como adornos de cabeça (BORTOLAN e BENUTTI, 2011).

Como apresentado por Laver (1989) e Bortolan e Benutti (2011), é possível observar que as joias e adornos corporais são influenciados pelos movimentos culturais de cada época. No período barroco, por exemplo, as joias eram fabricadas com ouro, pérolas, muitas gemas preciosas - como safira, rubi, diamantes - e tinham o papel de ostentar riquezas. Já na época do movimento *Arts and Crafts*, que se opunha à mecanização e à produção em massa, o fazer artístico e a exclusividade das peças eram bem mais valorizados do que os metais e pedras que compunham as joias.

Além da estética, a forma de produção das peças de joalheria também sofreu alterações com o passar dos anos. No contexto brasileiro, por muito tempo, os ourives foram os únicos responsáveis pela produção das joias, desde seu planejamento até sua execução, o que caracterizava uma produção artesanal. A partir da década de 1970, com o crescimento de empresas especializadas em produção industrial de joias, passa a ser necessária a divisão do trabalho entre diferentes tipos de profissionais (LLABERIA, 2009).

Assim, ainda segundo Llaberia (2009), o designer de joias atua nesse processo produtivo como o responsável pelo desenvolvimento de coleções, prospecção de tendências e pesquisas de mercado. No contexto da joalheria

contemporânea, o trabalho desse profissional também envolve o domínio das técnicas de desenho digital e modelagem 3D.

Atualmente, novas tecnologias em desenho e modelagem digitais são usadas pelas empresas como forma de racionalizar a produção e reduzir os custos finais da peça. Tanto no Brasil como na Itália e na Índia, por exemplo, programas de desenho tridimensionais permitem uma prototipagem rápida, trazendo benefícios em relação ao tempo e à qualidade para a confecção dos modelos de reprodução. Assim, além de oferecer uma jóia com função de adorno, de fruição estética e de símbolo social, a indústria procura observar a produtividade, o custo e a acessibilidade, buscando um público mais amplo, de diferentes camadas econômicas. (LLABERIA, 2009)

Com a chegada da tecnologia de manufatura aditiva¹, o design de produto ganhou muitas possibilidades. Essa técnica de produção permite a criação de formas bastante complexas, com geometrias e medidas muito precisas. Além disso, a modelagem 3D possibilita uma economia de tempo e dinheiro no processo de fabricação de um modelo, pois o produto pode ser visualizado com detalhes realistas antes mesmo de se tornar físico.

Dentro da modelagem 3D, um conceito ainda mais recente é o design paramétrico, que permite a criação de formas a partir da inter-relação de parâmetros matemáticos.

"Um modelo paramétrico é uma representação computacional de um modelo construído com entidades geométricas que possuem atributos (propriedades), que são fixos e outros que podem variar. Os atributos variáveis são chamados de "parâmetros" e os atributos fixos são chamados de "restrições". Desta maneira, o projetista não desenha, mas sim, interliga relações entre variáveis e elementos do projeto. A alteração destas variáveis é denominada parâmetros e irá gerar a forma do modelo paramétrico." (HERNANDEZ, 2006, apud VOLTOLINI, 2016)

Diante desse panorama, o presente relatório se limita a tratar do uso das tecnologias de modelagem tridimensional e design paramétrico como ferramentas de projeto e etapas do processo criativo do designer de produtos, mais especificamente, o designer de joias.

A ideia de trabalhar com design paramétrico na joalheria nasce de um interesse pessoal e profissional depois de dois anos trabalhando no ramo, como assistente de criação de uma empresa de semijoias com produção própria. Com o

¹ Técnica de fabricação na qual um modelo tridimensional é fabricado pela adição de sucessivas camadas de material.

contato frequente com as formas de produção tradicionais do mercado joalheiro, foram percebidos diversos pontos passíveis de aprimoramento, principalmente quando se trata de otimização de produção e inovação no processo criativo.

Entre as atividades exercidas pelo designer de joias, estão a busca por inspirações, definição de tema, elaboração de *moodboard*, pesquisa de mercado e muitas outras que colocam esses profissionais em contato constante com as criações de outras pessoas e marcas. Aliando isso às limitações da forma de produção tradicional, é notável a repetição de referências e a comercialização de produtos pouco originais no mercado brasileiro.

Nesse contexto, o design paramétrico pode ser entendido não só como uma ferramenta mas também como etapa do processo criativo. Ao relacionar diversos parâmetros simultaneamente, os *softwares* de design paramétrico acabam gerando formas em alguma medida imprevisíveis, o que tem potencial para contribuir de maneira positiva com o trabalho do designer.

Além disso, os métodos tradicionais de produção da joia comercial exigem uma comunicação muito clara e constante entre designer e ourives/artesão, tendo em vista que o desenvolvimento desses produtos é um processo colaborativo e muito detalhado.

A modelagem 3D se mostra, nesse contexto, como uma grande facilitadora da comunicação e do próprio processo produtivo. A aplicação dessa ferramenta proporciona mais liberdade e precisão ao trabalho do designer de joias, que consegue detalhar suas criações e fabricá-las de forma fiel ao modelo planejado.

Em muitas ocasiões, o produto resultante da impressão 3D pode ser usado como base para os moldes de peças finais. Contudo, ainda que em alguns casos não seja possível ou necessário usá-lo como molde, essa peça possui uma utilidade muito grande na etapa de testes e demonstrações, pois suas medidas e detalhes são capazes de representar, com alta fidelidade, diversas peças ou partes delas.

Tendo em vista todos esses aspectos, é possível concluir que a aplicação da modelagem 3D e do design paramétrico nas criações em joalheria é muito benéfica tanto do ponto de vista criativo, quanto financeiro e temporal, pois representam uma economia de recursos e otimizam o trabalho de todas as partes envolvidas.

Diante desse panorama, este projeto tem como objetivo geral explorar as possibilidades do uso de *softwares* de design paramétrico na criação de peças de

joalheria através da elaboração de uma coleção. Para isso, foram estabelecidas as seguintes metas de projeto:

- Gerar formas complexas a partir de *softwares* de design paramétrico;
- Demonstrar o efeito das interações paramétricas na geometria gerada;
- Utilizar essas formas como base para criação de peças;
- Demonstrar o processo de planejamento e execução de uma coleção;
- Entregar uma coleção detalhada e passível de ser produzida.

Além desses objetivos, foram definidas algumas linhas guia para a construção do método do projeto, a partir da literatura sobre metodologia em projeto de produto e, mais especificamente, joalheria.

Considerando um dos incômodos que deu origem ao tema de pesquisa - a repetição e a baixa diferenciação entre produtos do mercado nacional de joalheria comercial - o método descrito por Baxter (2000) tem grande utilidade no desenvolvimento deste trabalho.

Com foco em um mercado competitivo, o autor destaca a importância de investir em um planejamento detalhado e trabalhar com metas verificáveis. Segundo ele, as atividades de um projeto não necessariamente são lineares, mas devem ser estruturadas. Isso significa que as etapas anteriores podem ser revisitadas, mas com foco em enxergar oportunidades e problemas que tenham passado despercebidos.

Segundo sua metodologia, podemos destacar as quatro grandes fases do processo criativo: preparação, geração de ideias, seleção de ideias e revisão do processo criativo. Dentro dessas quatro etapas principais, o autor sugere o uso de diversas ferramentas que serão detalhadas mais à frente.

Além de uma metodologia tradicional de desenvolvimento de produto, no decorrer do projeto surgiu a necessidade de consultar métodos específicos para projetos em joalheria. Nesse contexto, o trabalho *Relatório de Inteligência: Metodologia para desenvolvimento de linha criativa*, da autora Marcia Croce (2018) em parceria com o Sebrae, também contribui como um material de referência no desenvolvimento da coleção.

Indo além do projeto criativo em si, Croce (2018) aborda aspectos de mercado, como estratégias de lançamento, treinamento de vendas, mix de produtos, entre outros fatores relevantes para o trabalho do designer.

No decorrer deste projeto, serão utilizados os métodos e ferramentas desses e outros autores, de forma adaptada, conforme a necessidade. O objetivo não é replicar caminhos prontos de metodologia, mas traçar um rumo próprio com embasamento nas experiências de outros profissionais.

Além disso, alguns cursos em modelagem 3D e design paramétrico foram realizados para que o resultado final do projeto fosse satisfatório e passível de ser produzido, como o curso Joias com Rhinoceros, ministrado pela modelista de joias Amanda Rodrigues. Com várias horas de vídeo aulas e módulos de exercícios, esse curso teve grande importância na parte técnica do desenvolvimento da coleção.

Este relatório foi estruturado em três capítulos. O primeiro busca pontuar e esclarecer conceitos importantes para o entendimento do projeto. O segundo registra o método usado, sua aplicação e ferramentas. O terceiro e último capítulo apresenta o desenvolvimento, os resultados e detalhamentos dos produtos criados.

1. REVISÃO TEÓRICA

Para acompanhar o desenvolvimento de qualquer projeto, é fundamental que se entenda os aspectos com os quais o mesmo se relaciona direta ou indiretamente. Para tanto, este capítulo tem o objetivo de esmiuçar processos e conceitos que serviram de base para a elaboração da ideia da coleção e, conseqüentemente, dos produtos finais.

1.1. Joia Contemporânea

Para caracterizar a joia contemporânea, é necessário entender a definição de joia. Segundo Moura e Mercaldi (2017), na sociedade ocidental, o significado dessa palavra foi associado por muito tempo a um objeto feito a partir de material precioso. Sendo assim, caracterizar a joia foi uma atividade bastante simples nesse período, visto que essa definição estava atrelada unicamente ao material que a compunha.

Enquanto isso, no caso da joia contemporânea, sua definição passa por um lugar de reflexão e até crítica à valorização excessiva do material. A joia contemporânea transpõe essa ideia convencional de valor e começa a abrir espaço para expressões artísticas e experimentações em materiais e temáticas.

De acordo com Skinner (2013), no movimento *Arts and Crafts*, por exemplo, é possível identificar claramente essa crítica à preciosidade como única forma de caracterizar a joia. Nesse período, materiais com pouco valor intrínseco - como polímeros sintéticos e chifres de animais - eram escolhidos propositalmente para compor peças, valorizando as cores e texturas que destoavam das joias tradicionais (apud MOURA; MERCALDI, 2017).

Ainda segundo Moura e Mercaldi (2017), outra característica da joalheria contemporânea é ser uma prática auto reflexiva e atuar na mudança da relação do corpo com os adornos e ornamentos. O objeto que resulta da joalheria contemporânea interfere e constitui o corpo físico que veste essa joia.

Orientada para o corpo, a maioria das joias contemporâneas é projetada para o uso ou pode ser utilizada. Quando a joia não pode ser

colocada, ou a usabilidade suspensa, o corpo ainda é evocado como um tema importante ou limite. (...) A joia é um símbolo cultural que une o corpo privado e público, permitindo aos joalheiros contemporâneos se engajarem com definições e críticas ao corpo como uma prática a ser explorada, em vez de meramente complementar e decorativa (MOURA; MERCALDI, 2017).

Para este projeto, a definição da joia contemporânea teve grande importância na fase de escolha do tema da coleção, a qual será abordada de forma mais profunda no capítulo 2 deste relatório.

1.2 Processos produtivos em joalheria

Na joalheria, podemos dividir as práticas em algumas categorias. Segundo Videla (2016), algumas dessas classificações são: a joalheria de autor, alta joalheria, joalheria de estúdio, joalheria comercial, entre outras. Para os fins deste projeto, o importante é pontuar a diferença entre a joia de autor e a joia comercial.

A joia de autor é aquela idealizada e produzida por uma mesma pessoa. Normalmente é fabricada a partir de técnicas de ourivesaria artesanal, transmitida de geração para geração, ou aprendida em pequenos ateliers e escolas. Os profissionais desses nichos costumam trabalhar com joias personalizadas, exclusivas e, muitas vezes, assinadas.

A joia comercial - foco deste projeto - tem como característica principal a reprodução em escala e o número de pessoas que participam da cadeia produtiva, uma vez que não é feita por um único profissional. Esse tipo de joalheria está mais associada ao interesse econômico de empresas, pesquisas de mercado, tendências, alta tecnologia e otimização de recursos. Esse nicho da joalheria costuma adotar práticas como a prototipagem rápida, modelagem tridimensional e outras técnicas que permitem a criação de peças que a bancada de ourives não proporciona (Videla, 2016).

Para que uma joia comercial chegue pronta ao cliente final, é necessário o envolvimento de uma série de profissionais, cada um com sua especialização. Existe uma cadeia de processos que levam o material bruto à sua forma final.

Para que um bom designer de joias possa planejar uma peça, é crucial que ele entenda as possíveis maneiras de se produzir um protótipo, as formas de reproduzi-lo, os acabamentos viáveis e as tecnologias emergentes nesse ramo.

Segundo Rita Santos (2017), as principais etapas de produção na joalheria são: idealização, especificação de materiais e medidas, definição dos processos de fabricação, acabamento do metal e acabamentos complementares. O organograma abaixo (Figura 1) traz um panorama completo do processo produtivo de uma joia.

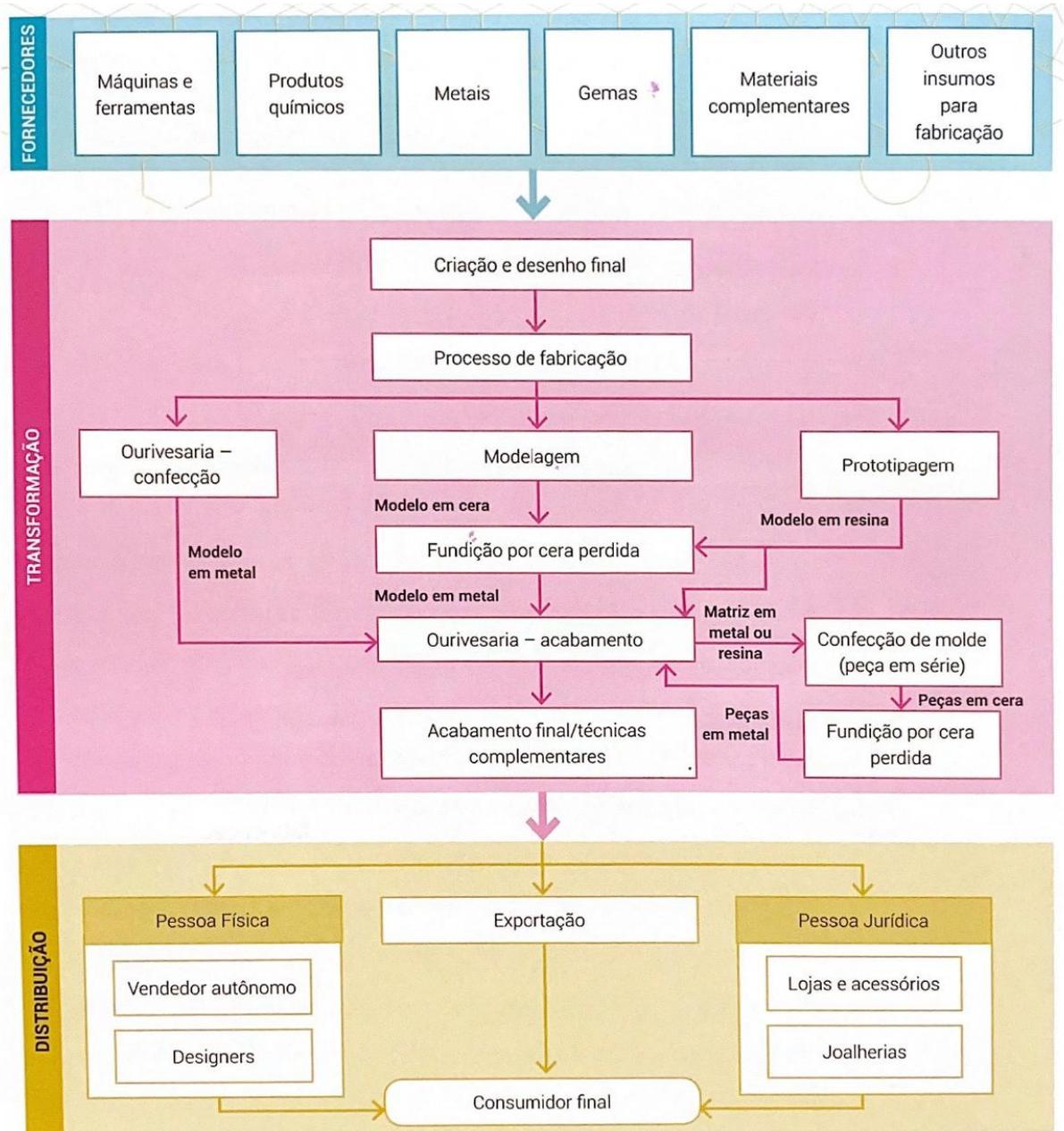


Figura 1. Organograma - Cadeia produtiva da joalheria. Rita Santos, 2017.

Grande parte do trabalho do designer de joias se encaixa na fase de idealização, que varia de acordo com a finalidade da peça, o estilo da marca, a matéria-prima disponível, entre diversos outros aspectos.

Nas etapas de produção, a especificação de materiais tem grande importância e é inevitável abordar os metais. Usados em quase todas as atividades e construções humanas, os metais também são centrais na joalheria, podendo ser divididos - segundo Rita Santos (2017) - em:

- Metais nobres: ouro puro, prata pura, platina, ródio, entre outros;
- Metais não nobres: cobre, alumínio, níquel, entre outros;
- Ligas metálicas: latão, aço, bronze, entre outras.

Apesar de toda a discussão acerca da definição da joia contemporânea e sua simbologia, no setor produtivo e no comércio dessas peças existe uma distinção bem clara entre joia, semijoia e bijuteria - que ainda tem como base a preciosidade dos materiais.

Na prática, o que diferencia uma joia de uma semijoia e de uma bijuteria é o tipo de material usado em sua fabricação. Para ser considerada uma joia nesse meio, a peça deve ser feita inteiramente em metal nobre, enquanto as semijoias (ou joias folheadas) costumam ter uma composição de liga metálica e uma camada de metal nobre por cima. Segundo a NBR 15876 NBR (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010), para uma peça ser considerada uma joia folheada, ela precisa ter uma camada de 2 milésimos de ouro. Ou seja, a cada quilograma de peças banhadas, devem ser utilizados no mínimo 2 gramas deste metal nobre.

Já as bijuterias são peças que não possuem metais nobres em sua composição e costumam ser revestidas com um verniz que simula o brilho metálico, ou com uma camada de ouro inferior ao regulamentado pela norma técnica citada anteriormente. A Figura 2 ilustra, de forma simplificada, a composição das joias, semijoias e bijuterias.



Figura 2. Diferença entre joias, semijoias e bijuterias. Disponível em <https://blog.mbastosjoias.com.br/diferencas-entre-joia-semijoia-e-bijuteria/>

Além dos metais, vários outros materiais são usados como matéria prima da joalheria, como as pedras e gemas. A qualidade e a origem desses materiais também são fatores determinantes para enquadrar a peça nas categorias de joias ou semijoias. Entretanto, para fins projetuais, neste relatório o foco de seleção dos processos produtivos está na transformação dos metais.

Definido o metal, a etapa seguinte é a de selecionar os processos de fabricação do protótipo ou modelo. Nessa etapa, os processos mais comuns são a ourivesaria, a modelagem em cera e a prototipagem rápida.

A ourivesaria é o processo em que o protótipo é confeccionado diretamente no metal, a partir de técnicas de deformação como a fundição, recozimento, laminação, trefilação, entre outros. Essa é uma técnica bastante utilizada com os metais nobres, mas também pode ser aplicada a ligas metálicas.

A modelagem em cera (figura 3) permite que o profissional trabalhe com um material resistente, porém mais maleável que o metal. Existem vários tipos de cera, cada uma com uma propriedade favorável a um processo diferente. As ceras mais duras podem ser esculpidas, enquanto as mais macias podem ser moldadas com o calor das mãos ou outros instrumentos. O processo de modelagem em cera é muito usado na composição de joias com texturas detalhadas e peças que buscam semelhança com elementos da natureza, como folhas, flores, penas, entre outros.



Figura 3. Modelagem em cera. Disponível em

<http://www.giovannafusco.com.br/2012/04/processo-de-fabricacao-de-joias.html>

A prototipagem rápida é um método de desenvolvimento de objetos físicos que servirão de modelo preliminar para um novo produto. Essa técnica recente usa a tecnologia de modelagem 3D digital do produto e gera o produto final através de impressões 3D, fresadoras e outras máquinas. Esse assunto será abordado com mais profundidade no próximo tópico deste capítulo, mas a prototipagem rápida deve ser entendida aqui como uma das principais - se não a principal - formas de geração de protótipos utilizadas hoje na joalheria comercial. A figura 4 mostra uma impressora 3D em funcionamento.



Figura 4. Prototipagem rápida - Impressão 3D. Disponível em

https://www.tecnicon.com.br/blog/424-Como_a_Impressao_3D_favorece_a_Industria_4_0

Após a geração do protótipo, seja por impressão 3D, modelagem em cera, ourivesaria ou outra técnica, a etapa seguinte na joalheria comercial é a de reproduzir esse protótipo em escala.

De forma resumida, a produção em escala funciona da seguinte maneira: os protótipos produzidos, por meio das técnicas apresentadas, servirão de base para a produção de um molde em borracha ou silicone. Nesse molde, será injetada uma cera líquida que se torna sólida após alguns segundos. Essa peça em cera é retirada do molde e o processo de injeção é repetido diversas vezes, até gerar a quantidade equivalente à desejada do produto final.

As peças em cera são, então, unidas - com uma ferramenta aquecida - a um tronco também de cera, dando origem à árvore de fundição. Esse tronco é colocado em um tubo e é coberto por gesso. Esse conjunto é levado ao forno, onde o gesso endurece e a cera derrete e escorre, deixando apenas o espaço vazio com o formato das peças. Após essa etapa, o tubo de gesso recebe o metal fundido, em estado líquido, que irá preencher todos os espaços vazios deixados pela cera.

São obtidas, então, as peças finais, que passarão pelos processos de acabamento, polimento, montagem e qualquer outro processo de finalização necessário. A peça pode ter vários tipos de acabamento - polido, jateado, escovado, entre outros - e ser finalizada com elementos como pedras, pérolas e resinas.

No caso dos folheados, ainda existe uma última etapa que é a galvanoplastia, também conhecida como banho ou folheamento. Esse é um processo eletroquímico que resulta no revestimento da peça com metais nobres, como ouro e prata.

Ao conhecer essas etapas tradicionais, o designer de joias consegue guiar a criação a partir dos meios viáveis de produção e otimizar custos ao projetar uma coleção. Além disso, ao adquirir conhecimento sobre os processos, esse profissional consegue propor inovações e usar as tecnologias a seu favor, conforme abordaremos nos próximos tópicos deste capítulo.

1.3. Modelagem e Impressão 3D

Entre os vários processos de prototipagem, a manufatura aditiva através da impressão 3D é vista como uma das tecnologias mais avançadas e promissoras. Segundo a *Forbes* (COLUMBUS, 2016), em 2016, mais de 70% das indústrias norte-americanas já usavam a impressão 3D para produzir protótipos e produtos. A

revista *The Economist*, em 2012, também descreveu a manufatura aditiva como a terceira revolução industrial (THE THIRD... 2012).

Até a década de 1980, os principais processos de fabricação possuíam princípios baseados na moldagem, remoção, conformação, união ou divisão dos componentes. Com a chegada da impressão 3D, foi introduzida a forma de produção por meio da adição de material em camadas (Volpato *et al*, 2017).

O processo de impressão 3D começa com a produção de um modelo digital em um *software* CAD (*Computer Aided Design*). A tecnologia CAD permite a criação de modelos tridimensionais, usando dimensões reais e até simulando propriedades do material escolhido, como densidade, acabamento, cor, entre outros.

Esse modelo digital é, então, enviado em uma extensão de arquivo capaz de ser decodificada por um programa que gera fatias dessa peça, tornando uma peça tridimensional em uma sequência de geometrias 2D. Esse programa analisa o objeto e gera um "roteiro" de construção, de forma que a impressora 3D consiga ler e construir as camadas que darão origem ao produto final. Essas camadas são formadas pelo material que compõe o filamento que abastece a impressora. Existem também impressoras que trabalham curando líquidos fotossensíveis ou até mesmo sinterizando² por laser um material em pó, no lugar do filamento. Para a produção de protótipos no ramo da joalheria, a impressora de resina líquida é a que fornece melhor qualidade e detalhamento.

Quando falamos em *softwares* de modelagem 3D, podemos dividi-los em 2 grupos: os que trabalham com geometrias NURBS e os que trabalham com geometrias Mesh. Os programas NURBS (*Non Uniform Rational Base Splines*) se utilizam de equações e funções matemáticas para gerar um modelo com transições sutis ou formas suaves. O modelo Mesh trabalha unindo pontos através de pequenas superfícies triangulares que formam uma malha no formato da peça.

As impressoras 3D costumam trabalhar com arquivos Mesh. Portanto, mesmo que um objeto seja feito em sistema NURBS, ele é exportado para uma extensão específica que o transforma em malha e o torna legível para a máquina.

² A Sinterização Seletiva a Laser (SLS) é um processo de fabricação aditiva que pertence à família Powder Bed Fusion (PBF). No SLS, um laser funde as partículas de um pó de polímero, construindo a peça camada por camada. Os materiais usados no SLS são polímeros termoplásticos na forma granular. Disponível em <https://amsbrasil.com.br/voce-sabe-o-que-e-impressao-3d-por-sinterizacao-seletiva-a-laser/>

O Rhinoceros, *software* utilizado no desenvolvimento deste projeto, é um programa que trabalha, principalmente, com o NURBS. Ele é um *software* versátil, muito usado na área de design de produto e possui recursos que permitem que o usuário consiga chegar ao mesmo resultado por vários caminhos. Neste programa, o projetista consegue construir formas com ferramentas de criação de pontos, linhas, curvas, superfícies, extrusões, uniões, acabamentos, entre muitas outras. Através da figura 5 é possível visualizar uma parte da interface do programa.

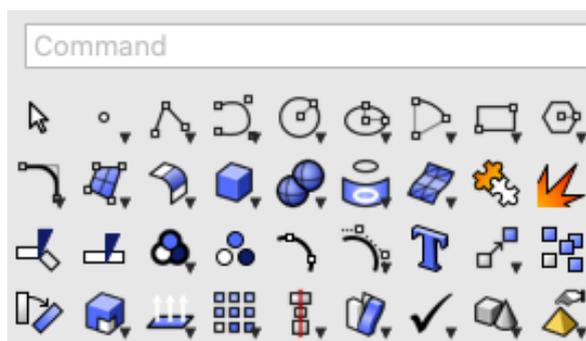


Figura 5. Menu Rhinoceros. Fonte: print screen, acervo pessoal da autora.

Para Volpato (2017), o advento da impressão 3D apresenta diversas vantagens, entre elas, a facilidade de automatização do processo, uma vez que o operador pode programar a máquina e deixá-la trabalhando sozinha, praticamente sem intervenções. Além disso, essa forma de produção oferece uma grande liberdade no que se refere à geometria e complexidade da peça, uma vez que é capaz de produzir peças que não seriam passíveis de produção em nenhuma outra técnica de prototipagem.

Outro benefício da manufatura aditiva é o baixo desperdício de material e eficiente utilização da energia ao longo da produção, visto que a construção da peça inteira acontece em um único ambiente. Além disso, é possível fazer uma simulação muito fiel à peça antes de executá-la, entendendo características que podem mudar ou confirmar o rumo da produção.

A modelagem 3D também é uma ferramenta excelente nas etapas de comunicação entre designer/cliente/produção. Enquanto a folha de papel aceita qualquer ideia, a modelagem tridimensional é fiel à realidade e aos parâmetros estabelecidos. Além do mais, os *softwares* mais avançados permitem uma

renderização³ de alta qualidade, formando imagens que se assemelham a fotografias.

Considerando todas essas vantagens, muitos engenheiros, cientistas e designers têm realizado pesquisas com a finalidade de expandir o alcance e desempenho da tecnologia de prototipagem rápida. Na área de saúde, por exemplo, a impressão 3D já é utilizada na fabricação de próteses, dando origem a peças leves, resistentes e personalizadas.

As pesquisas também permitiram o desenvolvimento de filamentos e resinas com propriedades que os produtos finais deveriam ter, como os filamentos biodegradáveis, flexíveis, com resistência térmica, mecânica, entre outros. Isso fez com que a impressão 3D deixasse de ser apenas um processo de prototipagem e passasse a ser, também, um processo de produção de produtos.

A manufatura aditiva vem revolucionando a indústria e impactando diversos setores da sociedade. Esse crescimento acelerado abre portas para grandes inovações no mercado de design. Com as joias não poderia ser diferente. As outras formas de prototipagem da joalheria não deixarão de existir tão cedo, porém o mercado tem um olhar atento para quem abarca a oportunidade de inovar, tecnologicamente.

1.4. Design Paramétrico

Com o recente avanço tecnológico, as formas de projetar e conceber o design sofreram grandes mudanças. Na modelagem tridimensional, um dos recursos que se destaca na última década é a modelagem paramétrica.

A metodologia do design paramétrico se trata, essencialmente, da geração de formas por meio de programação e pensamento algorítmico, utilizando parâmetros matemáticos e suas relações para definir essas formas. Portanto, a criação paramétrica pode ser compreendida como uma representação computacional de um modelo feito a partir de entidades geométricas formadas por parâmetros fixos e

³ O termo Rendering (renderização) refere-se ao processo que permite obter imagens digitais resultantes de modelos tridimensionais, por meio de softwares específicos. Essas imagens visam simular ambientes de forma foto realista, materiais, luzes, bem como objetos de um projeto e de um modelo 3D. Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/renderizacao-definicao-tipos-e-tecnicas-de-visualizacao/>

variáveis (VOLTOLINI, 2016, p. 34). Por causa da interligação entre as partes, quando um parâmetro é alterado, todos os outros também o são em conjunto.

De acordo com Leach (apud VOLTOLINI, 2016, p. 35), essa conexão entre os parâmetros é um facilitador na hora de alterar e reparar aspectos do projeto, diminuindo o trabalho do projetista e facilitando o teste de possibilidades.

No Brasil, o conceito de design paramétrico ainda é pouco explorado dentro do design e da arquitetura. Esse fato pode ter relação com o alto nível de treinamento e capacitação necessários para criar projetos paramétricos e um certo atraso no ensino dessas tecnologias nos cursos superiores, se comparado a outros países. No entanto, ao redor do mundo existem vários exemplos de profissionais renomados que utilizam esse método em seus projetos, como Zaha Hadid (Figura 6), Norman Foster (Figura 7) e Santiago Calatrava (Figura 8).



Figura 6. Zaha Hadid - ROCA London Gallery, Londres. Disponível em https://www.zaha-hadid.com/interior_design/roca-london-gallery/



Figura 7. Norman Foster - 30 St Mary Axe, Londres. Disponível em <https://www.fosterandpartners.com/projects/30-st-mary-axe/>

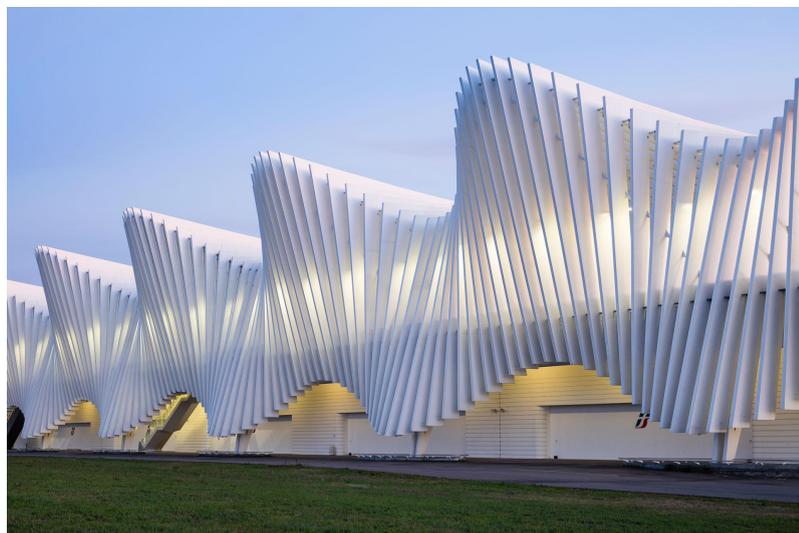


Figura 8. Santiago Calatrava - Reggion Emilia Stazione Mediopadana, Milão. Disponível em https://calatrava.com/projects/reggion-emilia-stazione-mediopadana-reggion-emilia.html?view_mode=gallery&image=1&image=1

No campo do design de joias, é possível notar - através de pesquisas - que ainda são poucas as marcas que trabalham com o design paramétrico como ferramenta de criação. A arquiteta Zaha Hadid tem projetos na área, mas não são o

foco de sua produção. Alguns ateliers como o Monocircus ou o CDD Jewelry, marca ucraniana, também criam suas peças utilizando essas técnicas. As figuras 9, 10 e 11 mostram algumas criações das marcas citadas.

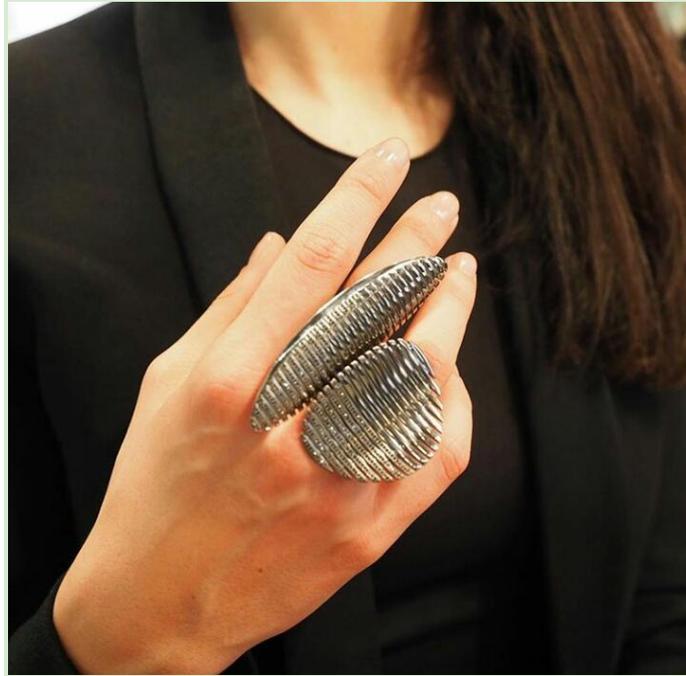


Figura 9. Zaha Hadid - Joias Paramétricas

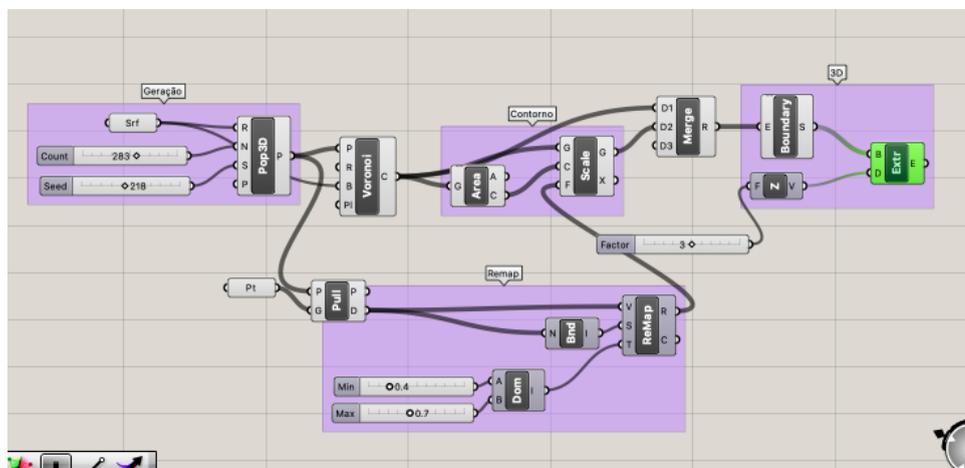


Figura 10. CDD Jewelry - Joias paramétricas



Figura 11. Atelier Monocircus - Joias paramétricas

Atualmente, uma das ferramentas de modelagem paramétrica mais utilizadas é o *Grasshopper*, um *plug-in*⁴ do software *Rhinceros*. A interface do *Grasshopper* tem como principal característica a distribuição dos parâmetros por meio de pequenas caixas e a ligação entre elas por meio de "fios", como pode ser observado na Figura 12.



⁴ Na informática define-se plugin todo programa, ferramenta ou extensão que se encaixa a outro programa principal para adicionar mais funções e recursos a ele. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/hardware/210-o-que-e-plugin-.htm>

Figura 12. Interface Grasshopper. Fonte: Print screen de tela, elaborado pela autora.

Na prática, a interface do Grasshopper funciona como um tabuleiro em que o projetista vai inserindo parâmetros e os conectando. Para exemplificar o passo a passo de construção de uma forma por modelagem paramétrica, usaremos aqui um exemplo simples do projeto de um elo de corrente (Figura 13).

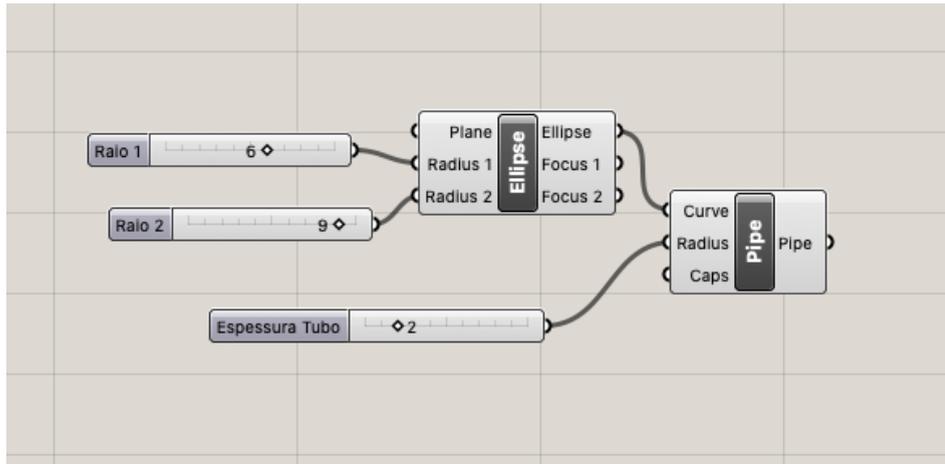


Figura 13. Elo de corrente - Projeto Grasshopper. Fonte: Print screen de tela elaborado pela autora.

Para iniciar esse projeto, a primeira decisão é o formato do elo. No caso de um elo circular, o *Grasshopper* possui a ferramenta de curva em formato de círculo. Para um elo oval - escolhido nesse caso - foi usada a ferramenta de curva em elipse.

O segundo passo é ligar as informações de entrada⁵, que neste caso são os raios. Para conseguir variar o formato da peça através das relações entre os parâmetros, foi escolhido usar um *Number Slider* nessa situação (barras que contêm as nomenclaturas "Raio 1" e "Raio 2"). Essa ferramenta permite que o projetista selecione um domínio numérico e vá alterando a forma através dos componentes desse domínio. O *Number Slider* é então conectado à caixa da elipse por um "fio".

Escolhidos os dois raios, o próximo passo é incluir no tabuleiro a ferramenta *Pipe*, que cria tubos. As informações de entrada dessa ferramenta são: a curva em volta da qual o tubo será criado, o raio desse tubo e a finalização do tubo (fechado

⁵ Informações de entrada são aquelas situadas do lado esquerdo das caixas, representando as informações que a caixa precisa ter para funcionar. As informações de saída, localizadas do lado direito, fornecem o resultado gerado por aquela interação, e são ligadas a outros parâmetros.

em curva, fechado reto ou aberto). Para definir a curva, bastou que a saída da caixa *Ellipse* fosse ligada à entrada *Curve*. Para definir o raio (espessura) do tubo, foi usado mais um *Number Slider*. Por fim, por se tratar de uma curva fechada, não houve necessidade de definir o terceiro parâmetro (finalização do tubo).

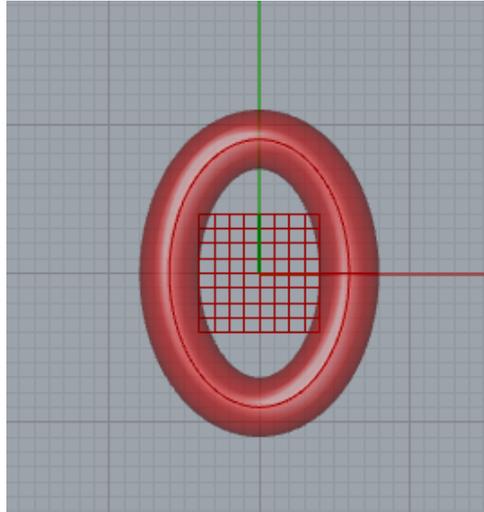


Figura 14. Elo de corrente - Modelado. Fonte: Print screen de tela elaborado pela autora.



Figura 15. Elo de corrente - Renderizado. Fonte: Print screen de tela, elaborado pela autora.

Na Figura 14 é possível ver o resultado desse processo de construção por meio do *Grasshopper*. Na Figura 15 é representada uma renderização, ou seja, uma simulação do elo pronto em material metálico, que se utiliza de artifícios de luz e sombra para gerar uma imagem realista, apresentada em perspectiva.

O vídeo contido no link <https://youtu.be/8fPGJUzjPiA> demonstra a mudança de uma forma gerada no *Grasshopper* a partir de mudanças nos parâmetros variáveis. Nesse caso, os parâmetros variáveis eram: a espessura dos tubos e a divisão da curva em pontos de início e fim de cada reta situada dentro da elipse.

As formas construídas pelo *Grasshopper*, depois de prontas, podem ser transferidas de volta para o Rhinoceros, onde podem sofrer alterações por meio das ferramentas tradicionais de modelagem 3D. Isso permite que uma parte de uma peça seja projetada por modelagem paramétrica e outra parte por modelagem 3D, abrindo um leque de possibilidades para os projetos.

A Figura 16 ilustra algumas peças criadas ao longo das experimentações com o *Grasshopper* feitas para este projeto. Nessa ocasião, a forma básica foi gerada com auxílio da ferramenta *Voronoi*, baseada no Diagrama de Voronoi, muito usado no campo da geografia e da matemática. Nesse diagrama, são definidos os pontos geradores (ou sementes) e, a partir deles, é formada a célula de Voronoi, que consiste no agrupamento dos pontos do plano mais próximos daquela semente do que de qualquer outra. As peças finais foram criadas a partir de alterações na peça básica, como corte, repetição, rotação, espelhamento, entre outras bastante usadas na joalheria.



Figura 16. Experimentações com Voronoi. Fonte: autora.

Por fim, é importante ressaltar que a modelagem paramétrica pode ser considerada um método de projeto em design de produto, uma vez que sua aplicação vai muito além das ferramentas em si. Apesar de ser possível prever matematicamente a forma resultante, na prática, um projeto com muitos parâmetros variáveis acaba gerando formas inusitadas para o projetista, o que contribui para o processo criativo.

Dessa forma, o design paramétrico é entendido neste projeto como o principal método de elaboração das peças da coleção, por permitir que se aproveite muito bem a tecnologia inovadora presente tanto na modelagem 3D quanto na modelagem paramétrica e por criar formas que não poderiam ser elaboradas sem o uso dessas tecnologias.

1.5. Razão Áurea

Dentre as diversas descobertas matemáticas ao longo da história, a razão áurea segue sendo um dos assuntos mais fascinantes e intrigantes, tanto para leigos quanto para pesquisadores da área.

"Suponha que eu lhe pergunte: o que o encantador arranjo de pétalas numa rosa vermelha, o famoso quadro "O Sacramento da Última ceia", de Salvador Dalí, as magníficas conchas espirais de moluscos e a procriação de coelhos têm em comum? É difícil de acreditar, mas esses exemplos bem díspares têm em comum um certo número, ou proporção geométrica, conhecido desde a Antiguidade, um número que no século XIX recebeu o título honorífico de "Número Áureo"... (LIVIO, 2021)

O conceito de razão áurea foi registrado pela primeira vez por Euclides de Alexandria, por volta de 300 a.C., na divisão de um segmento na média e extrema razão. Em outras palavras, encontrou-se a proporção áurea ao se dividir um segmento de forma que a razão entre a parte menor e a parte maior seja igual à razão entre a parte maior e o todo. Essa razão se aproxima do número 1,6180, também conhecido como "Número de Ouro", ou pela letra grega Phi.

Depois de Euclides, outros pesquisadores fizeram importantes contribuições para o estudo dessa proporção. O matemático italiano Leonardo Fibonacci foi o responsável pela descoberta de uma sequência numérica infinita em que a divisão entre os termos se aproxima cada vez mais do número de ouro.

Ultrapassando os limites da matemática, a razão áurea também chamou a atenção de biólogos, artistas, arquitetos, historiadores e até místicos. É correto dizer que esse tema tem inspirado pensadores de todas as áreas mais do que qualquer outro número na história (Livio, 2021).

O que gera tanto fascínio em torno dessa proporção é o fato de ela estar presente em muitos aspectos da natureza e também em obras de arte muito antigas. Uma das mais clássicas representações é a espiral de Fibonacci, construída por meio do retângulo com subdivisões que seguem a proporção áurea. Ela pode ser observada, entre diversas outras situações, no padrão de distribuição de pétalas de flores, na formação de conchas, no padrão de voo de alguns pássaros e até mesmo na formação de galáxias (Figura 17).



Figura 17. Exemplos da proporção áurea na natureza. Disponível em:

<https://www.vivadecora.com.br/pro/proporcao-aurea/>

No campo das artes, a identificação da razão áurea em pinturas e projetos arquitetônicos antigos chega a causar ainda mais espanto, por serem fruto de um trabalho humano. É possível observar a presença dessa proporção em obras como as pirâmides do Egito, a escadaria da Sagrada Família, De Gaudí, e em pinturas como "A Última Ceia", de Salvador Dalí (Figura 18), "A anunciação", de Leonardo da Vinci, entre muitas outras. Nas pinturas, é comum observar que muitos autores utilizam a espiral com o objetivo de enfatizar elementos para os quais a visão deve

convergir, assim como colocam em retângulos áureos elementos que devem ser harmônicos (RAMOS, 2016).

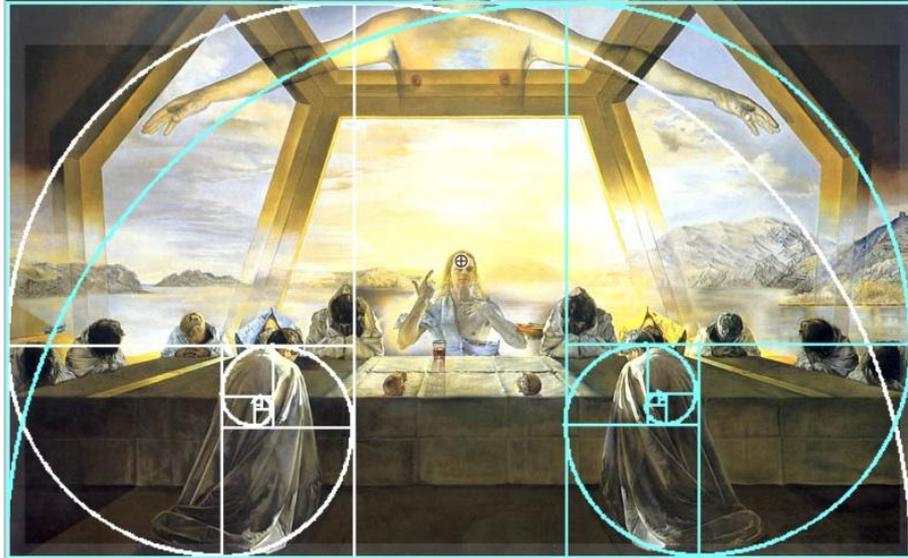


Figura 18. Espiral áurea na pintura "A Última Ceia". Disponível em:

<https://www.publicitarioscriativos.com/mitos-e-verdades-por-tras-da-proporcao-aurea/>

A partir dessas observações, foi percebido que a aplicação da razão áurea gera formas agradáveis ao olhar humano. De acordo com Ramos (2016), uma pesquisa de opinião realizada pelo psicólogo alemão Gustav Fechner revelou a preferência de grande parte das pessoas pelos formatos de retângulo que possuíam a proporção áurea, em comparação a outros formatos de retângulos. O autor ainda ressalta que a mesma pesquisa foi repetida por outros três pesquisadores ao longo da história e revelou resultados semelhantes em todas as ocasiões.

Apesar de todo o grande mistério e fascínio envolvendo a Razão Áurea, é importante ressaltar que essa proporção não é absoluta na natureza, tampouco na arte. Nos relatos de pessoas que pesquisam o assunto é comum observar que muitas vezes há uma tentativa de manipulação de dados, para retratar a proporção áurea como um número divino e sanar diversas questões matemáticas. Por isso, é preciso tomar cuidado com generalizações sobre o assunto.

2. MÉTODO E SUA APLICAÇÃO

Explicados os conceitos que consolidam a base deste projeto, o presente capítulo tem o objetivo de registrar como cada conceito foi aplicado e detalhar a linha de pensamento e etapas de desenvolvimento que levaram até o resultado final.

Tendo como base o pensamento de Mike Baxter (2000) a respeito do desenvolvimento de produtos, a criação desta coleção foi dividida em quatro etapas principais: preparação, geração de ideias, seleção de ideias e revisão do processo criativo. Dentro dessas principais fases, as etapas e ferramentas foram baseadas na metodologia de Baxter (2000) e também na de Marcia Croce (2018), cujo método é focado no desenvolvimento de coleções em joalheria.

2.1 Pesquisa de Tecnologia

Apesar de serem muito úteis, os programas de modelagem 3D, em sua maioria, não são intuitivos. Entre tantas ferramentas e possibilidades que eles oferecem, é preciso ter um tempo de prática para conseguir entender a linguagem usada por esses *softwares*.

O primeiro contato que tive com a modelagem 3D foi na disciplina de Projeto de Produto 2. Nessa ocasião, a proposta era desenvolver o projeto de um brinquedo e executar o seu protótipo por meio de impressão 3D. O resultado foi bastante satisfatório, o que motivou a continuidade do estudo sobre o assunto.

Depois disso, participei do curso de modelagem 3D de joias que utiliza o software Rhinoceros, oferecido pela modelista e designer de joias, Amanda Rodrigues. O curso em questão proporcionou a base necessária para o entendimento da linguagem e para a habilidade de transformar ideias em protótipos.

Esse curso também abriu portas para a minha primeira experiência profissional na área, na qual pude colocar em prática os aprendizados ao projetar peças e coleções para uma marca de semijoias com produção própria.

O Rhinoceros, além de ser muito completo e ter atualizações frequentes, tem o diferencial de aceitar muitos *plugins*. Isso significa que se um usuário detecta uma possível melhoria ou uma nova funcionalidade para o programa, ele pode desenvolver um *plugin* e disponibilizá-lo - gratuitamente ou não - para outros

usuários. Um dos melhores *plug-ins* de parametrização disponíveis no mercado, o *Grasshopper*, funciona dentro do Rhinoceros.

O primeiro contato com o design paramétrico, por meio de pesquisas, despertou para as diversas possibilidades dentro do design de produto. Porém, por ser um *software* de parametrização, o *Grasshopper* possui uma linguagem de programação que é muito diferente da linguagem do Rhinoceros. Por isso, foi necessário procurar um curso específico para esse *plug-in*. O curso escolhido nessa ocasião foi o *The Grasshopper Bible: Fundamentals*, ofertado pela *Udemy*. Este curso oferece noções iniciais de programação, ensina a construir formas básicas bidimensionais e tridimensionais e ainda explica algumas das ferramentas e transformações mais utilizadas. Apesar de ser um curso básico, seu conteúdo foi muito útil para o desenvolvimento deste projeto.

Trabalhando na área de joalheria e tendo o conhecimento desses *softwares*, me pareceu natural escolher esse tema central (joalheria) e abordagem (modelagem 3D e design paramétrico) para a elaboração deste trabalho.

2.2. Público-alvo

Para o projeto de um produto que será largamente comercializado, é essencial entender os anseios e desejos do público consumidor. Considerando que nenhum projeto de produto irá atender e agradar todos os tipos de consumidores, faz-se necessária uma definição prévia da parcela do público que se deseja atingir. Em seu livro *Marketing 4.0* (2017), Kotler afirma:

"Quanto mais sociais somos, mais queremos coisas feitas sob medida para nós. Respaldados pela análise de big data (coleta, processamento e análise de megadados), os produtos tornam-se mais personalizados e os serviços, mais pessoais. Na economia digital, o segredo é alavancar esses paradoxos."

Para este projeto, o público-alvo escolhido foi estudado previamente durante minha experiência profissional em uma marca de semijoias. Nessa ocasião, observou-se um nicho de mercado pouco atendido, com bastante perspectiva de crescimento.

De uma forma geral, as mulheres brasileiras de classe média/alta, que estão no começo de suas vidas profissionais, costumam buscar peças elegantes, exclusivas e de boa qualidade, porém com um valor mais baixo do que o de uma joia em metal nobre maciço, visto que nessa fase da vida a maioria das mulheres ainda não possui capital para investir nesse tipo de acessório.

As bijuterias também não atendem bem esse público, pois, além da baixa qualidade, esse tipo de peça costuma ter um design muito genérico, fruto de cópias de peças de grandes marcas.

Tendo em vista todos esses aspectos, foi definido que o público-alvo deste projeto seria: mulheres, brasileiras, de classe média/alta, entre 25 e 35 anos, que se interessam por semijoias assinadas por designers.

2.3. Pesquisa de tendências

Conforme o método de desenvolvimento de coleção de Croce (2018), uma importante etapa do processo de criação de uma joia comercial é a pesquisa de tendências. A autora também ressalta a importância de buscar tendências em diversas áreas do consumo - não apenas na joalheria -, a fim de evitar que a criação seja contaminada com o trabalho de outras pessoas/marcas.

Segundo o *Istituto Europeo di Design* (IED Brasil, 2021), o **predomínio das formas geométricas** em diversas áreas do design é uma tendência para os próximos anos, em contraponto às formas fluidas e orgânicas. Essas formas podem ser expressas também através de texturas e padrões. A alternância entre formas geométricas e formas fluidas na arquitetura, no design e nos movimentos artísticos pode ser observada há séculos, o que demonstra que as tendências estéticas são cíclicas e costumam voltar aos radares após uma queda.

Além disso, o **design paramétrico** por si só já é uma tendência no design de produtos e na arquitetura, como afirma o portal Design Culture. Por otimizarem recursos de tempo, material e dinheiro, essa tecnologia ganhará cada vez mais espaço no mercado.

Andrea Bell (2022), no relatório anual de tendências de consumo WGSN (Worth Global Style Network) também aponta que a **ecoansiedade** - uma preocupação crônica com as consequências geradas pelas mudanças climáticas -

está crescendo e não afeta apenas o mundo ocidental. Os consumidores estão cada vez mais interessados em comprar produtos que apresentem vantagens ambientais em relação aos seus concorrentes.

O **maximalismo** é uma tendência que vem sendo observada tanto na moda quanto na decoração e design de interiores. Segundo a revista L'Officiel Brasil (2021), a irreverência e a ousadia do maximalismo vão de encontro ao lema do minimalismo (“menos é mais”). Na moda, ele pode ser observado tanto nas misturas de cores e texturas, quanto no volume das peças.

Como sugere Croce (2018), fazer uma pesquisa de tendências envolve, também, saber filtrá-las. Mais importante do que prever as cores da próxima estação ou o comprimento das saias é entender o que acontece ao redor do mundo. Nesse sentido, a pandemia demonstrou que uma doença, um conflito político ou uma preocupação ambiental são mais impactantes no consumo do que qualquer grife.

Todas as tendências citadas acima foram levadas em consideração na elaboração deste projeto e suas aplicações serão descritas no tópico 2.6 deste capítulo.

2.4. Moodboard

O *Moodboard* é outra ferramenta que faz parte da etapa de preparação do projeto (BAXTER, 2000) e foi descrita por Croce (2018) como sendo um painel de referências visuais para representar o *look and feel* (conceito visual) do projeto. A autora ressalta a importância de selecionar imagens com base nas sensações que transmitem e anotar as ideias que surgem a partir dessa observação.

As Figuras 19, 20 e 21 ilustram o *moodboard* deste projeto e algumas das ideias obtidas a partir da observação desse painel.

2.5. Definição do tema

O tema da coleção foi definido a partir de *Brainstorming* e Analogias, ferramentas sugeridas por Baxter (2000). Tendo definido previamente que o projeto seria uma coleção de joias fabricadas por meio de impressão 3D e do uso do design paramétrico, a Figura 22 ilustra, de forma simplificada, esse processo de decisão do tema final.

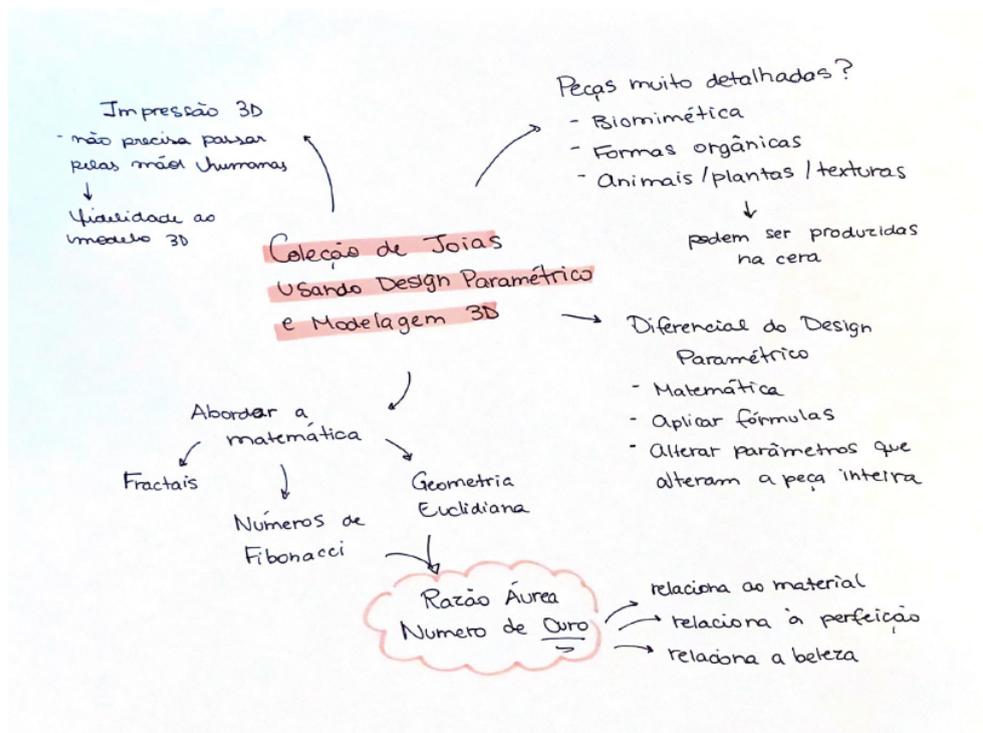


Figura 22. Definição de tema da coleção. Fonte: autora

Tendo em vista que o design paramétrico é uma metodologia que se relaciona com conceitos de programação e matemática, foi decidido que a escolha do tema da coleção deveria se beneficiar desses pontos.

Entre todos os temas possíveis de serem abordados na matemática, a escolha da razão áurea tem um aspecto peculiar, que dialoga com o universo da joalheria. Além de ser conhecido como "Número de ouro", termo que remete a uma das principais matérias primas utilizadas na confecção de joias, esse número é associado ao conceito de perfeição e divindade, por se repetir tanto na natureza e nas artes.

Além disso, a escolha da razão áurea como tema permite uma gama de possibilidades para a construção de peças, uma vez que uma proporção matemática pode ser aplicada de muitas maneiras à construção das peças.

Apesar de este projeto não ter o objetivo de ser enquadrado como o de uma coleção de joias contemporâneas, é interessante observar os pontos que os dois possuem em comum. A prática da joalheria contemporânea é marcada pela reflexão acerca da preciosidade dos materiais. Neste projeto, a temática escolhida também passa por um lugar de reflexão ao usar o conceito de "ouro" no campo da matemática, como uma associação ao perfeito e divino, demonstrando que a relação humana com esse material não se limita ao campo da joalheria.

Por se tratar de um projeto de joias folheadas, também é possível observar que, apesar de usar os metais nobres em finas camadas revestindo as peças, a base das semijoias é o latão, uma liga metálica que não é preciosa como ouro e prata. A crescente demanda por esse tipo de acessório demonstra que os consumidores estão dispostos a abrir mão da preciosidade dos materiais, em razão do valor a ser pago.

Esses aspectos apontam que, independentemente da motivação, a joia contemporânea e a joia comercial atual tendem a convergir para o mesmo ponto: a ressignificação dos materiais.

2.6. Mapa de Requisitos

O mapa de requisitos é o resultado final da fase de preparação do projeto. Embasado pela pesquisa de tendências e consumidores, esse mapa serve como guia para a criação das peças a partir do tema escolhido.

Em relação às tendências selecionadas, é importante pensar como cada uma será abordada no projeto das peças. A imagem da Figura 23 esclarece como acontece essa conexão entre tendências e coleção.

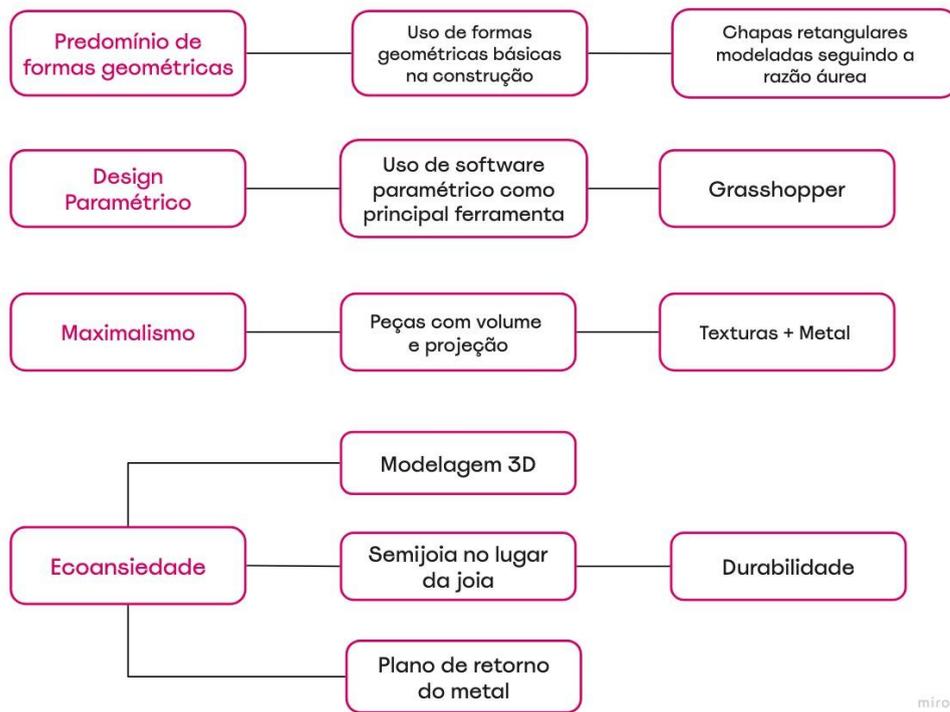


Figura 23. Organograma - Tendências. Fonte: autora.

Tendo em vistas essas tendências e suas ligações com o projeto, os requisitos finais do projeto podem ser observados na Figura 24.

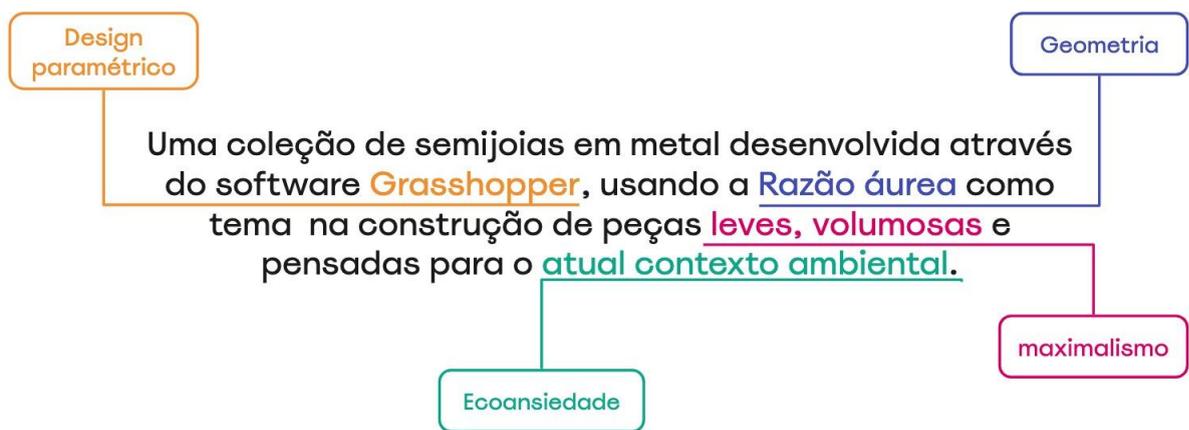


Figura 24. Mapa de requisitos. Fonte: autora.

3. A COLEÇÃO - DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO

Este capítulo reúne as etapas de Geração e Revisão de ideias, conforme sugerido pelo método de desenvolvimento de produto de Mike Baxter (2000). Aqui, estão incluídos os rascunhos, a definição do mix de produtos, os detalhamentos, *renders*, as embalagens dos produtos e o processo de descarte dos mesmos.

3.1. Alternativas

O ponto de partida da geração de alternativas foi a ideia, já citada, de utilizar o design paramétrico como parte do processo criativo, e não apenas como ferramenta. O primeiro passo, então, foi a criação de uma curva básica que seguisse a proporção áurea.

Levando em conta o requisito de gerar peças com textura, volume e movimento, a Espiral de Fibonacci foi a geometria escolhida para dar origem a essa curva. O próprio *Grasshopper* possui uma ferramenta para a geração dessa espiral (Figura 25).

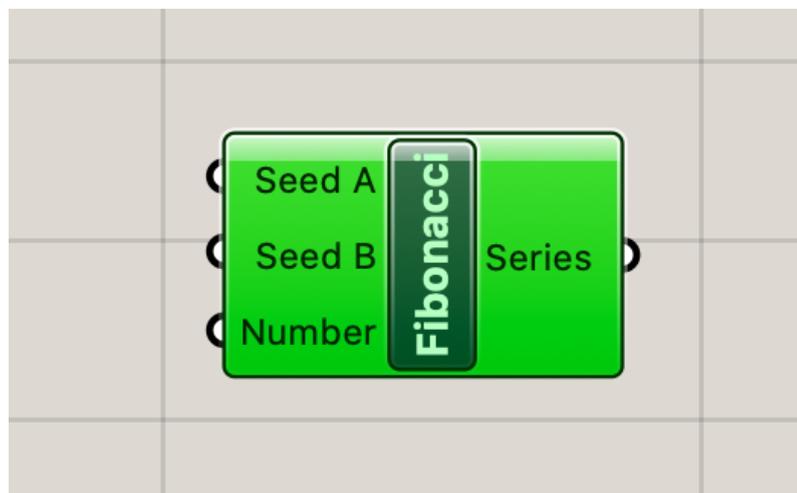


Figura 25. Ferramenta Fibonacci - *Grasshopper*. Fonte: autora.

A ferramenta Fibonacci tem como parâmetros de entrada dois *seed numbers* - que são números usados para iniciar uma geração numérica pseudo aleatória - e o número de valores da sequência. Como saída, ele gera uma série numérica de Fibonacci, que só irá resultar em uma curva após ser ligada a outros parâmetros.

Nesse caso, a sequência de Fibonacci foi utilizada para estabelecer os raios de círculos concêntricos.

Esses círculos foram posicionados verticalmente, originando uma forma cônica do menor para o maior e, em cada um deles, foi marcada a mesma quantidade de pontos, com o mesmo espaçamento (Figura 26).

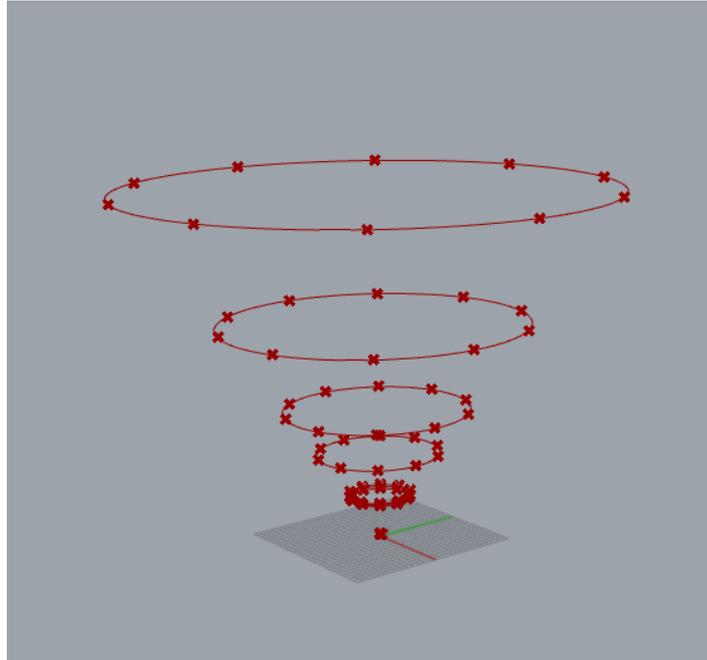


Figura 26. Estrutura circular. Fonte: autora.

Os pontos dos círculos foram, então, conectados verticalmente e esses círculos foram rotacionados em torno do eixo vertical, seguindo a sequência de Fibonacci, como mostra a Figura 27.

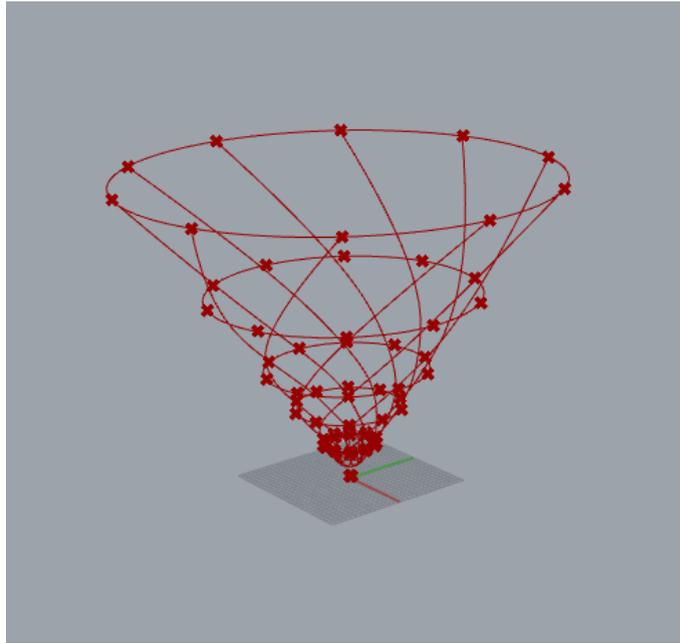


Figura 27. Estrutura de espirais. Fonte: autora.

Ao longo desse processo, alguns parâmetros variáveis foram sendo incluídos, como o multiplicador dos raios dos círculos, a distância vertical entre os círculos, entre outros. Nessa etapa, é então definido o perfil do sólido que irá formar a peça. Os parâmetros desse perfil também são variáveis, como largura e comprimento.

Depois de configurados os parâmetros do perfil, as curvas são espelhadas, formando a imagem abaixo, que pode ser observada em plantas e formações naturais, como no centro de um girassol, por exemplo (Figura 28).

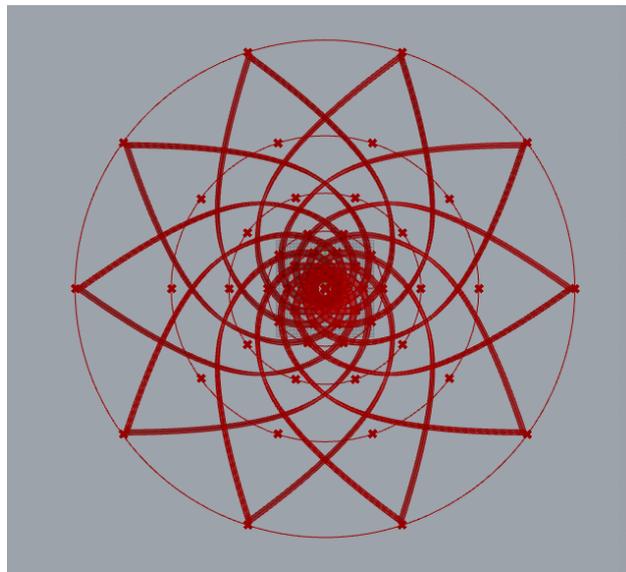


Figura 28. Vista Superior - Espiral. Fonte: autora.

Todos esses parâmetros variáveis são somados a mais um, que é a possibilidade de rotacionar o perfil ao longo da curva quantas vezes forem desejadas, tendo como limite o domínio numérico do Number Slider estabelecido (Figura 29).

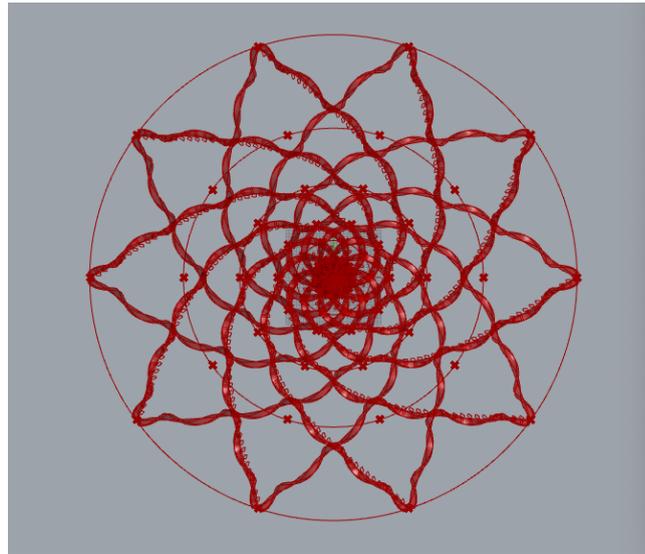


Figura 29. Vista Superior - Perfil Rotacionado. Fonte: autora.

A partir das variações e interações entre todos esses parâmetros citados, foram elaboradas seis formas, que foram denominadas Formas Básicas, por serem a "matéria prima" para a criação das peças finais. As figuras 30, 31 e 32 ilustram as vistas superior e frontal das seis formas geradas.

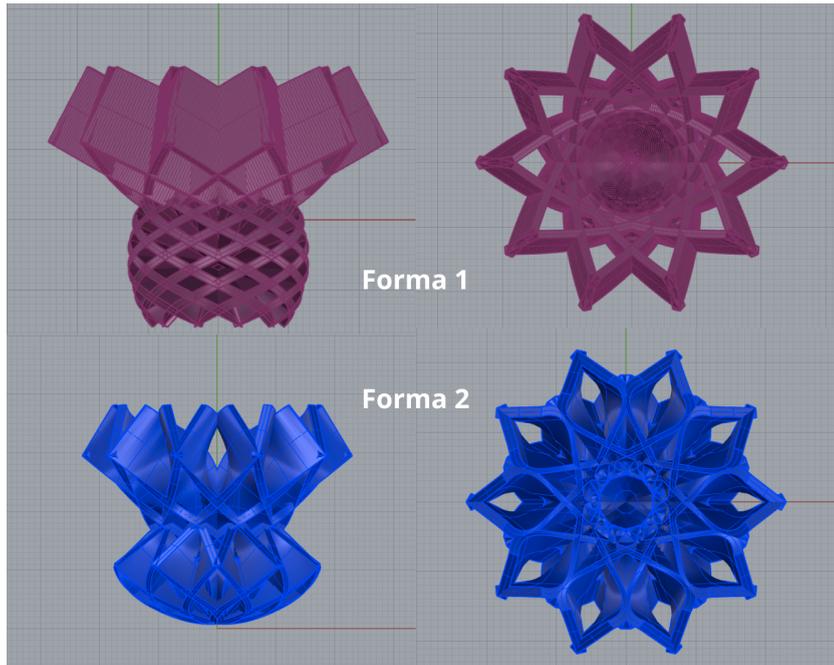


Figura 30. Formas Básicas 1 e 2. Fonte: autora.

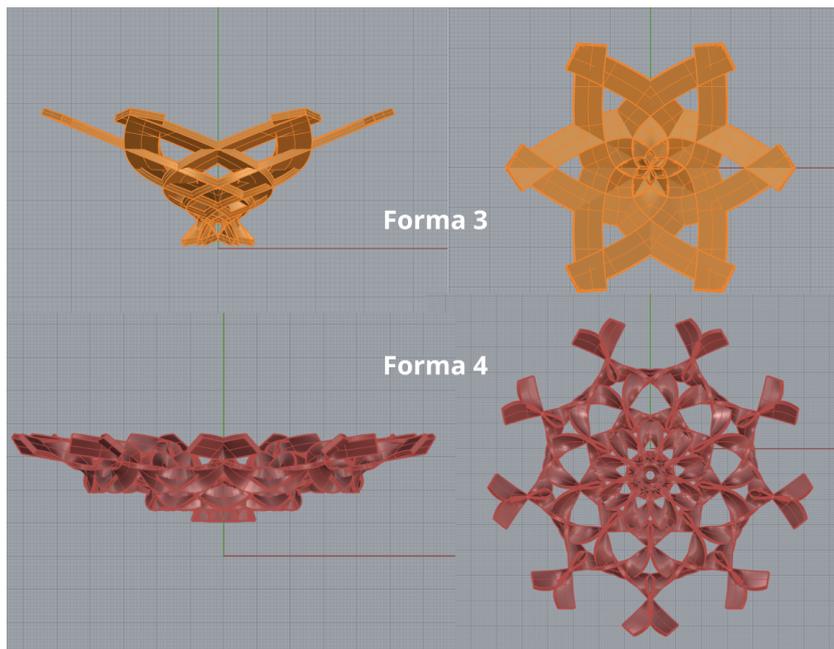


Figura 31. Formas Básicas 3 e 4. Fonte: autora.

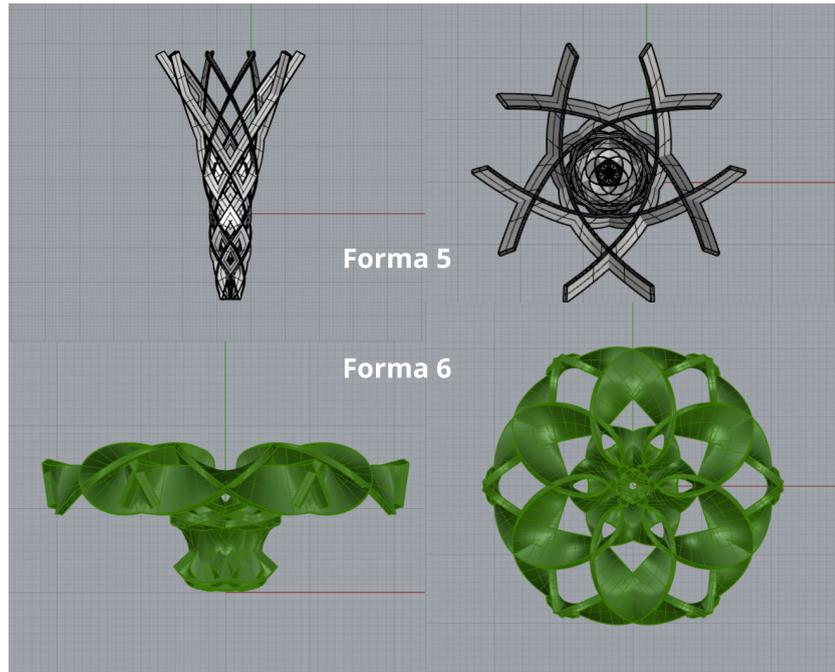


Figura 32. Formas Básicas 5 e 6. Fonte: autora.

As experimentações com as formas básicas levaram à geração de outras alternativas, que foram geradas a partir de cortes, rotação, repetição, gradação e outras diversas técnicas de composição de peças. Nas Figuras 33 a 48, a legenda indica a forma básica que deu origem a cada peça.



Figura 33. Aliança - Forma 1. Fonte: autora.



Figura 34. Argola - Forma 1. Fonte: autora.



Figura 35. Bracelete - Forma 1. Fonte: autora.



Figura 36. Anel - Forma 1. Fonte: autora.



Figura 37. Brinco - Forma 1. Fonte: autora.



Figura 38. Brinco - Forma 2. Fonte: autora.



Figura 39. Ear Cuff - Forma 4. Fonte: autora.



Figura 40. Anel - Forma 4. Fonte: autora.



Figura 41. Bracelete - Forma 4. Fonte: autora.



Figura 42. Brinco - Forma 4. Fonte: autora.

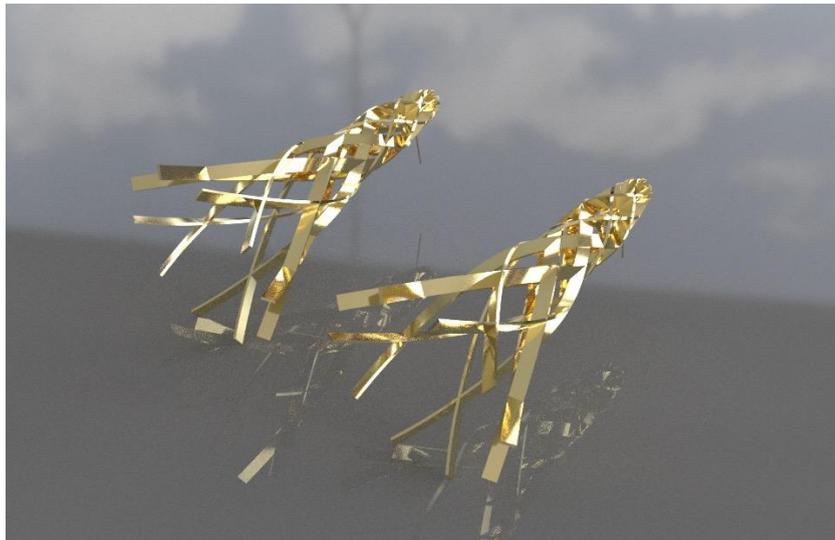


Figura 43. Brinco - Forma 5. Fonte: autora.



Figura 44. Colar - Forma 5. Fonte: autora.



Figura 45. Anel - Forma 6. Fonte: autora.



Figura 46. Brinco - Forma 6. Fonte: autora.



Figura 47. Colar - Forma 6. Fonte: autora.



Figura 48. Bracelete - Forma 6. Fonte: autora.

De forma geral, o processo criativo nessa etapa se deu a partir da observação de cada forma, individualmente. Em alguns casos, as partes isoladas geraram peças mais interessantes. Em outros, a forma - como um todo - se mostrou mais atrativa e relevante para as composições.

Os links a seguir levam a vídeos que mostram a construção de algumas peças.

Aliança - Forma 1: https://youtu.be/Orze7QPYE_k

Earcuff - Forma 4: <https://youtu.be/E8laxOw2HXE>

3.2. Mix de produtos

Após a geração de alternativas, houve a avaliação das peças criadas, para a definição de quais seriam produzidas, quais deveriam ser excluídas, para pensar em modificações e até mesmo na inclusão de peças que complementam a coleção. Essa etapa se enquadra como a de seleção de ideias, sugerida por Baxter (2000).

Ao fazer uma análise da fase anterior, a conclusão foi de que as peças criadas apresentam uma coerência, de maneira que se relacionam entre si - como deveriam dentro de uma coleção - mas não são tão similares a ponto de se tornarem apenas repetições de uma forma básica.

Durante o processo de criação de alternativas, algumas formas básicas não chegaram a gerar peças, enquanto outras foram bastante utilizadas. A forma 4, por

exemplo, não foi utilizada por ser considerada muito simples e plana. A forma 2 foi pouco utilizada por ser muito parecida com a forma 1.

Pela experiência prévia na área e levando em consideração as observações de Croce (2018), nota-se a importância de observar o equilíbrio entre as peças. Esse equilíbrio se refere tanto ao modelo (brincos, colares, pulseiras etc.), quanto à complexidade e ao nível de inovação das peças. Estes dois quesitos foram usados na hora de fazer a avaliação das alternativas, tornando esse processo mais objetivo.

Começando pela avaliação dos modelos, é possível observar - por meio da experiência com vendas - que os modelos mais consumidos pelo público-alvo deste projeto seguem a seguinte ordem, do mais desejado para o menos: brincos, anéis, colares e pulseiras - anéis e colares estando quase empatados. Desta forma, é natural que a quantidade de opções seja condizente com o interesse do público. As Figuras 49 e 50 mostram a organização das alternativas por modelos.



Figura 49. Quadro - Equilíbrio de modelos (1). Fonte: autora.



Figura 50. Quadro - Equilíbrio de modelos (2). Fonte: autora.

Nestas alternativas, percebe-se que há poucas opções de colares, ao se comparar com a demanda. Esse ponto foi considerado na definição do mix de produtos e será abordado adiante.

Ao considerar o segundo quesito de avaliação das alternativas, o foco é a complexidade e nível de inovação das peças. Segundo Croce (2018), uma coleção de semijoias deve seguir a divisão de pirâmide, segundo a qual 10% das peças são totalmente inovadoras, 30% são apostas mais seguras - porém ainda inovadoras - e 60% são peças clássicas e com retorno certo. Para este projeto, as observações de Croce foram levadas em conta no momento de avaliar as alternativas, mas a proporção da pirâmide não foi seguida à risca.

Observou-se, então, a necessidade da inclusão de peças mais simples e comerciais, principalmente para que as consumidoras possam criar combinações. Seguindo a tendência do maximalismo e a demanda real desse público-alvo, a mistura de peças de estilos e tamanhos diferentes tem grande potencial no momento da venda. Essas peças básicas entram como a base da pirâmide, uma vez que são atemporais, mais utilizáveis e discretas, além de possuírem menor custo de produção e um retorno mais rápido.

Mesmo dentro dessa proposta de peças básicas e atemporais, é importante que a identidade da coleção esteja presente. Para compor essas peças "auxiliares", foi mantida a ideia da espiral e do movimento.



Figura 51. Cordão Baiano. Fonte:

<https://www.joiarajoias.com.br/produtos/corrente-cordao-baiano-67g-6mm-60cm-c0124/>

O cordão baiano (Figura 51) foi a corrente escolhida para complementar a coleção. Esse tipo de corrente segue um padrão de fabricação e costuma ser vendida por metro para montagem de peças. A partir dessa corrente, foram elaboradas 3 peças: uma choker, um colar longo e uma pulseira. Para acompanhar essas peças, foram desenvolvidos pingentes removíveis usando as formas básicas 5 e 6. Dessa maneira, o usuário pode escolher entre usar as correntes sozinhas ou com um pingente. O encaixe desses pingentes também foi pensado de uma forma que eles possam ser usados em outras correntes.

A inclusão desses colares e pingentes também resolve um problema observado previamente, que é a falta de opções de colares na coleção. Com as opções de dois tamanhos de corrente e dois tipos de pingente, a consumidora tem maior liberdade na hora de fazer suas composições. A Figura 52 ilustra as correntes com os pingentes removíveis.



Figura 52. Cordão Baiano + Pingentes. Fonte: autora.

Inspiradas no cordão baiano, e no movimento em espiral, outras peças foram elaboradas: o anel trançado (Figura 53) e o conjunto de argolas trançadas P e M (Figura 54). Essas peças conversam com o tema da coleção e complementam a gama de produtos de uma forma pouco onerosa. Com essas adições, a coleção totaliza 23 peças.

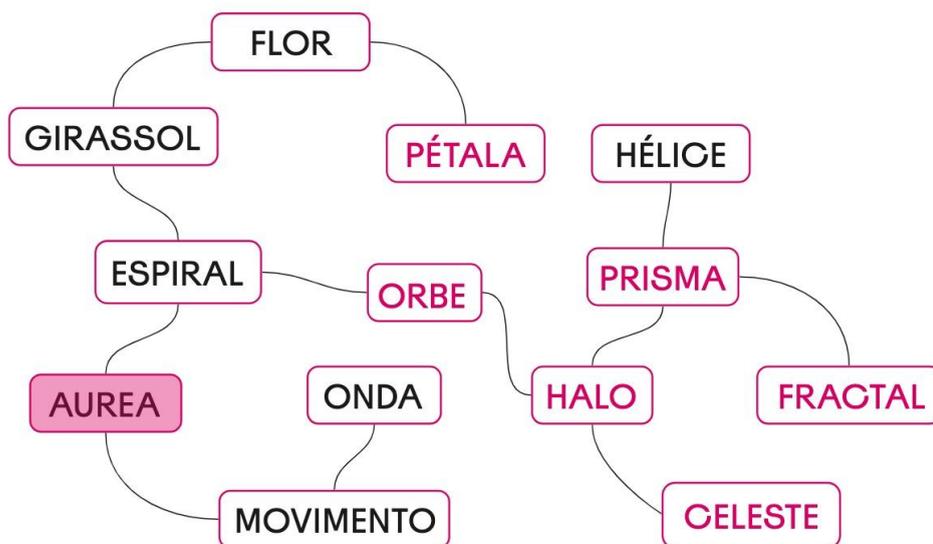


Figura 53. Anel Trançado. Fonte: autora.



Figura 54. Conjunto Argolas Trançadas. Fonte: autora.

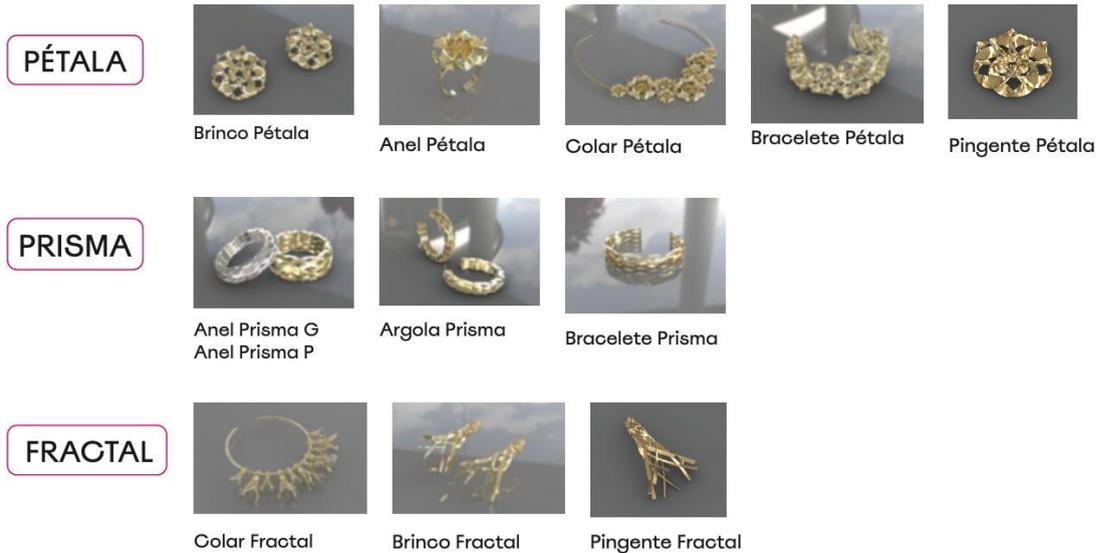
A etapa seguinte do projeto foi a escolha dos nomes das peças. Numa coleção, é importante que as peças se relacionem e sigam a mesma linha de pensamento criativo. O nome da peça é um fator importante da narrativa da coleção e demonstra que cada joia foi planejada para se conectar com o resto. A Figura 55 ilustra o processo de escolha dos nomes.



miro

Figura 55. Brainstorming - Nomes das peças. Fonte: autora.

A geração de alternativas dos nomes das peças se deu a partir de um processo de um *brainstorming* e criação de analogias, que se iniciou com o nome da coleção. As palavras escolhidas, as quais estão em texto rosa na figura 55, deram origem às linhas, subdivisões da coleção Aurea. As Figuras 56 e 57 ilustram essa divisão e também mostram quais peças compõem cada uma dessas linhas.



miro

Figura 56. Nomes das linhas (1). Fonte: autora.



Figura 57. Nomes das linhas (2). Fonte: autora.

Conforme o método de Croce (2018), na etapa de definição do mix de produtos é importante aplicar a ferramenta de pirâmide para avaliar o equilíbrio entre os tipos de peças. Para este projeto, o conceito da ferramenta foi levado em conta, mas as porcentagens sugeridas pela autora foram adaptadas.

Essa escolha se deu a partir da percepção de que o propósito desta coleção não é puramente comercial, pois pretende-se também experimentar e inovar na criação de peças de joalheria. Por isso, manter a proporção 10/30/60 sugerida por Croce, significaria atuar em um campo excessivamente seguro e pouco inovador.

Seguindo uma proporção aproximada de 40% de peças clássicas, 30% de peças seguras - porém inovadoras - e 30% de peças ousadas e bastante inovadoras, uma nova divisão de pirâmide foi criada.

É importante frisar que em todas as faixas da pirâmide, independentemente do nível de inovação, a identidade da coleção foi mantida.

3.3. Materiais

Definido o mix de produtos, subsequentemente é o momento de especificar os materiais que darão origem às peças. As semijoias são peças compostas por uma liga metálica e revestidas por metais nobres.

Dentre as opções de ligas metálicas, o latão - oriundo da mistura de cobre com zinco - é uma das mais utilizadas na fabricação de semijoias e bijuterias. Essa liga possui boa maleabilidade, alta resistência à corrosão e um brilho dourado intenso, que favorece a produção de peças que precisam ter bom acabamento. Além disso, por ser uma liga metálica muito utilizada nesse ramo, a mão de obra do mercado joalheiro, de forma geral, é largamente capacitada para trabalhar com o latão.

O preço do latão também é uma característica importante na tomada de decisão. Essa liga não é composta por metais nobres, logo, seu valor não é significativamente alto. Para uma coleção comercial, isso é uma grande vantagem, pois o investimento inicial em materiais não precisa ser muito elevado. Esses motivos levaram à escolha do latão como material base para a fabricação da coleção Aurea.

Ao levar em consideração o tema da coleção, a Razão Áurea, também conhecida como Número de Ouro, foi estabelecido que as peças seriam revestidas de ouro. Esse processo de revestimento é feito por meio da galvanoplastia e costuma ser realizado em uma fábrica especializada.

O processo de galvanoplastia é composto por algumas camadas iniciais que preparam o metal para receber o ouro, seguida da aplicação das camadas de ouro e por fim, do verniz. A qualidade de uma semijoia está muito associada à quantidade de camadas de metal nobre que aquela peça possui.

De forma geral, quanto mais contato com a pele uma peça tiver, mais camadas de banho ela deve possuir, para conseguir resistir à corrosão ocasionada pelo suor e atrito. Para brincos, *ear cuffs* e *piercings*, 3 milésimos de camada de ouro são suficientes para garantir boa qualidade e durabilidade. No caso de colares e pulseiras, que possuem mais contato com a pele, são necessários pelo menos 5 milésimos de camada de ouro. Para anéis, que estão em atrito constante com os dedos, é recomendável que sejam utilizados 8 milésimos de camada de ouro. Esses números foram obtidos com base em testes e recomendações de profissionais do

ramo da galvanoplastia. As camadas de banho determinadas para as peças da coleção devem seguir essas recomendações, conforme demonstrado na Figura 58.

Tipo de peça	Camadas (em milésimos)
Brincos	3
Pulseiras/Braceletes	5
Colares	5
Pingentes	3
Anéis	8

Figura 58. Tabela - camadas em milésimos. Fonte: autora.

O tom do ouro também é um fator variável. Para banhar uma peça, o ouro é misturado com uma quantidade pequena de outros metais, como o cobre e a prata. Cada fábrica costuma criar seus próprios tons de ouro, variando a porcentagem desses metais na composição da liga. Para esse projeto, foi escolhido um tom de ouro amarelo com subtom quente, semelhante ao tom do terceiro anel, da esquerda para a direita, da Figura 59. Essa escolha foi feita com base em uma observação de preferência do público-alvo ao trabalhar com o mesmo. É notável que o dourado com subtom levemente quente tem uma aceitação melhor do que o dourado subtom frio.

Cores de ouro: diferentes tons



Figura 59. Tons de ouro. Fonte:

<https://www.observatricejoias.com/blog-tudo-joia/ouro/ouro-pureza-e-cores/>

Além das camadas de metal nobre, o processo de galvanoplastia tem a última etapa bastante importante, que é a aplicação de verniz, a fim de conferir mais resistência e durabilidade às peças. Existem diversos tipos de verniz, alguns funcionam como uma cola e criam uma película de difícil remoção, como verniz cataforético. Outros, conhecidos como protetivos, apenas criam uma fina camada de proteção contra oxidações e atritos.

Para este projeto, considerando a experiência prévia com vernizes e a quantidade de camadas aplicada, a segunda opção, de um verniz protetivo, já é suficiente. Uma vantagem dessa escolha é que este verniz pode ser removido, se necessário, e não impossibilita que mais camadas de ouro sejam adicionadas à peça, ao passo que a eventual remoção de um verniz cataforético pode danificar a peça.

3.4. Detalhamento

A etapa de detalhamento busca descrever de forma técnica - e com o máximo de informações possível - a composição das peças. Essa fase do projeto é essencial para manter a boa comunicação entre o designer e os profissionais envolvidos na fabricação.

Para facilitar o processo de detalhamento das peças, foi desenvolvida uma ficha de detalhamento. Esse documento padronizado auxilia o entendimento por parte da produção e também garante que o designer não se esqueça de especificar todos os pontos pertinentes.

Marca		Data		
Coleção		Linha		
Nome da peça				
Quantidade	Millesimagem	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça:		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento:		Peças extra:		
Observações				

Figura 60. Modelo - Ficha de detalhamento. Fonte: autora.

Essa ficha (Figura 60) foi desenvolvida com base em experiências prévias na criação de semijoias. Ela pode ser adaptada para outras coleções e foi deixado um espaço em branco para incluir desenhos, medidas e quaisquer outras informações

que não tenham sido previstas, mas que sejam relevantes para o entendimento da peça. Esse documento foi idealizado para um contexto específico de comunicação, onde a grande parte dos profissionais executores não possui formação em engenharia ou design. Por esse motivo, esta ficha não busca seguir as normas vigentes de ficha técnica, e sim facilitar o entendimento de detalhes das peças.

Com o uso da tecnologia de modelagem 3D, as formas que serão impressas não precisam ter todas as suas medidas especificadas na ficha. Isso acontece porque o próprio designer define essas medidas no momento que modela a peça, a qual já sai da impressora com as dimensões exatas. Entretanto, é interessante incluir alguns números - como comprimento e altura total - para que o ourives tenha uma noção do produto por meio da ficha, ainda que ele não precise fabricá-lo do zero. Alguns exemplos de fichas técnicas da coleção Aurea estão representados pelas Figuras 61 e 62. O restante dos arquivos está incluído nos Anexos.

Todos os brincos da coleção Aurea são espelhados. Isso significa que, a não ser em casos que as peças sejam absolutamente simétricas, cada lado do brinco se origina de uma impressão 3D diferente, para que fiquem espelhados.

Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Pétala		
Nome da peça Colar Pétala				
Quantidade	Millesimagem 5 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz <input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D <input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão <input checked="" type="checkbox"/> Montagem <input checked="" type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pedras <input type="checkbox"/> Resina <input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: colar		Tipo de fecho: boia - 5,5mm		
Tipo de corrente: Cartier		Extensor: 5cm		
Tamanho da corrente: 25cm		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: corrente, fecho e extensor		
 <p>forma maior: tamanho do brinco forma menor: tamanho anel</p> <p>comprimento total: 50cm 6 formas pequenas + 3 grandes</p>				
<p>Observações</p> <p>unir as formas por argolas e solda, de forma a deixar certa maleabilidade para vestir</p> <p>Corrente Cartier - elo 3mm</p>				

Figura 61. Ficha de detalhamento - Colar Pétala. Fonte: autora.

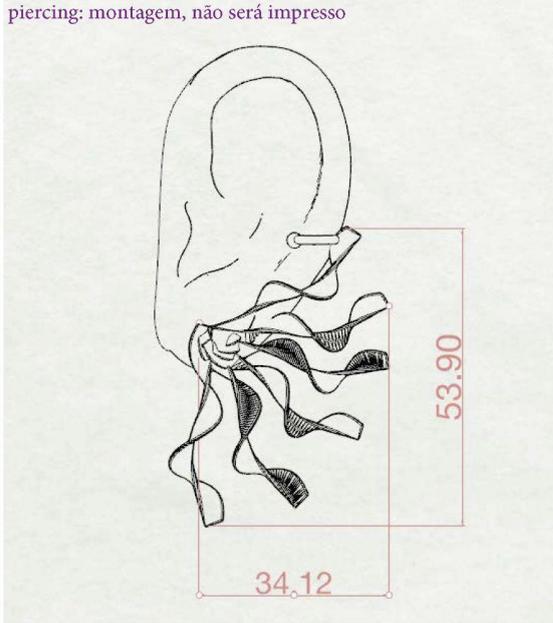
Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Celeste		
Nome da peça Ear cuff Celestes				
Quantidade	Millesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input checked="" type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: Brinco/ ear cuff		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: pino alpaca + piercing		
<p>piercing: montagem, não será impresso</p> 				
Observações				
Peso: 10.7g (par)				

Figura 62. Ficha de detalhamento - Ear Cuff Celeste. Fonte: autora.

Para fins de demonstração, algumas peças foram executadas em impressoras 3D (Figuras 63, 64 e 65). A impressora e o material utilizados não são os ideais para gerar o protótipo, mas foram suficientes para visualizar e entender os modelos.

Para servir como protótipo em joalheria, o ideal é que a peça seja feita em uma impressora de resina líquida, como já mencionado. Entretanto, o valor de um protótipo em resina líquida é bem superior ao valor de uma peça feita com filamento. Esse tipo de prototipagem considerado ideal só vale a pena para produção de peças

em larga escala, uma vez que o custo do protótipo é diluído na quantidade de peças fabricadas.



Figura 63. Protótipo - Brinco Pétala. Fonte: autora

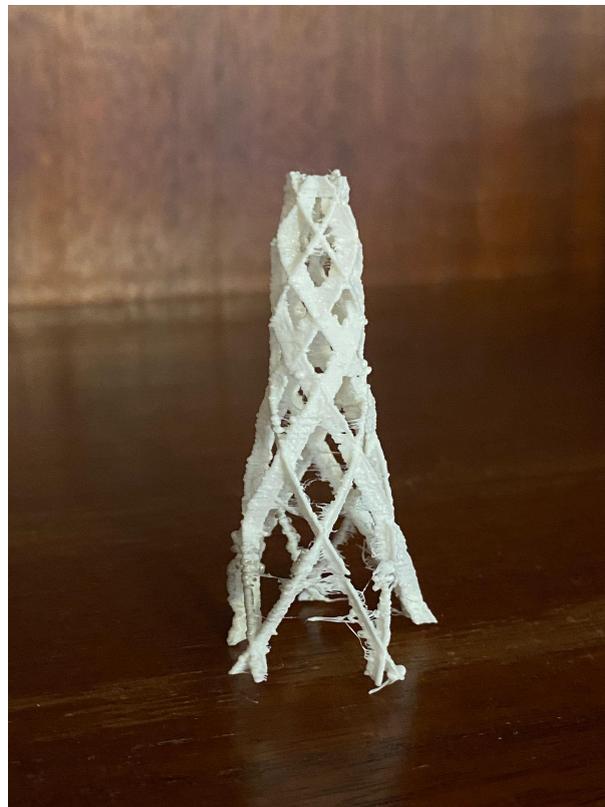


Figura 64. Protótipo - Brinco Fractal. Fonte: autora



Figura 65. Protótipo - Anel Prisma. Fonte: autora

O Rhinoceros também permite calcular o volume das formas criadas. Por meio de uma conta matemática simples, é possível estimar o peso das peças que estão sendo produzidas. Na joalheria, saber o peso é essencial para definir se a peça é viável de ser produzida. Além do fator financeiro de produzir uma peça pesada - uma vez que todos os processos encarecem conforme o peso da peça aumenta - o conforto do usuário também é afetado à medida que o peso sobe.

No caso dos brincos, por exemplo, o limite de peso para que a peça fique confortável é de aproximadamente 9g. Atualmente, o peso é levado em consideração em quase todas as marcas. No passado, porém, era comum que as peças feitas à mão tivessem um peso final bem superior, tanto que hoje podemos encontrar muitas mulheres na faixa dos 60 a 70 anos com as orelhas rasgadas, em consequência do uso de brincos pesados.

Além de se atentar ao peso, é importante que o designer siga a mesma linguagem e os mesmos padrões para a produção das peças. Essa padronização de alguns elementos reforça a identidade da marca e demonstra planejamento e profissionalismo. Um exemplo disso é a criação da plaquinha de metal, conhecida como clichê ou timbre, que é soldada ou acoplada às peças por meio de argolinhas metálicas. Nesse pequeno pedaço de metal, é gravada a logo ou nome da marca, a fim de reforçar a origem do produto. Neste projeto, não foi desenvolvido o clichê, por

não se tratar de um projeto de uma marca específica. Entretanto, as fichas técnicas prevêm a existência dessa peça.

Outra possibilidade de vincular a marca à peça é gravar o logotipo ou nome de forma rebaixada e discreta em partes estratégicas da joia, de forma que não interfira na estética e funcionalidade da peça. Isso deve ser feito durante a modelagem 3D.

Além dos clichês e timbres, outras peças também podem ser padronizadas, como é o caso dos fechos, tarraxas e extensores. Para esta coleção, todas essas peças foram escolhidas e justificadas.



Figura 66. Tarraxa sutiã de orelha. Fonte:

<https://www.statussemijoias.com.br/par-tarraxa-sutia-de-orelha-0517112>

A tarraxa escolhida para os brincos da coleção Aurea foi o modelo conhecido como "sutiã de orelha" (Figura 66). Essa tarraxa possui um silicone que reveste a parte interna, a qual tem contato com o pino do brinco. Isso faz com que a tarraxa, ao mesmo tempo, deslize com facilidade pelo pino - quando empurrada - e segure o brinco no lugar. O seu formato também proporciona maior conforto, se comparada ao modelo tradicional, conhecido como tarracha borboleta. Isso acontece porque sua

superfície apresenta uma curva que se encaixa perfeitamente na parte de trás da orelha, além de possuir mais área de contato para dividir a pressão.

Em relação aos fechos, o modelo escolhido foi o boia (Figura 67), um dos mais comuns na joalheria. Esse fecho proporciona segurança ao usuário, pois possui um mecanismo de mola que só é aberto intencionalmente. Além disso, em comparação aos outros modelos que possuem mola - como o fecho mosquetão, por exemplo - o fecho bóia é o que apresenta menos falhas de funcionamento após o processo de galvanoplastia.



Figura 67. Fecho boia. Fonte:

<https://www.joiasprime.com.br/fecho-boia-ouro-030-gramas-18k-786-p985655>

Além das tarraxas e fechos, os extensores também são peças acessórias dos colares e pulseiras. Para este projeto, foi escolhida uma corrente de aproximadamente 2.5mm de largura para fazer os extensores. O comprimento foi especificado em ficha de detalhamento. Esse tamanho de corrente é ideal, pois um extensor mais largo iria adicionar peso significativo à peça, enquanto um mais fino criaria dificuldades para o usuário vestir a peça sozinho.

Com todos esses aspectos previstos, é possível que os profissionais da produção e ourives executem as peças da forma correta, com pouca margem para dúvidas.

Outra possibilidade dentro do detalhamento é a aplicação da logo da fabricante nas peças. Como esta coleção não foi desenvolvida para uma marca específica, esse aspecto não foi abordado nas fichas de detalhamento. Entretanto, de forma geral, essa aplicação é feita por meio de uma pequena placa com a logo da empresa, soldada em partes pouco visíveis (como a parte de trás das peças), afim de deixar uma marca discreta, mas possível de ser identificada.

3.5. Embalagem

Ao pensar na embalagem como o primeiro contato do cliente com o produto, foi decidido que os aspectos que guiaram a criação das peças também deveriam estar presentes nessa etapa do projeto. Para isso, foi estabelecido que esse invólucro deveria conter algum elemento que remetesse à espiral de Fibonacci - ou a outra forma resultante da razão áurea - e algum elemento simbolizando o material das peças (ouro).

Outra preocupação em relação à embalagem foi o impacto ambiental gerado por ela. Segundo o Manual de Educação - Consumo Sustentável (2005), publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, um quinto de todo o lixo produzido no Brasil nessa época era composto por embalagens. Tendo isso em vista, foi definido que a embalagem das peças da coleção Aurea deveriam causar o menor impacto possível, sem comprometer sua função.

Após algumas pesquisas, foi encontrada uma proposta promissora, que poderia cumprir todos esses requisitos. Feitas em papel com dobraduras, essas embalagens podem ser recicladas, tingidas com tintas à base d'água e ainda dispensam o uso de colas poluentes. As Figuras 68 e 69 mostram uma aplicação dessa proposta.



Figura 68. Modelo Embalagem - Fechada. Fonte: <https://www.instagram.com/p/CSJ3n69s5GP/>



Figura 69. Modelo Embalagem - Aberta. Fonte: <https://www.instagram.com/p/CRbf8kes9GI/>

O modelo apresentado foi pensado para um delivery de comida. A proposta de embalagem com dobraduras precisou ser adaptada a um projeto de semijoias e algumas características foram consideradas.

A primeira delas é o acabamento do papel. Focada em um público elegante, que valoriza os detalhes, foi escolhido um papel reciclado 180g/m², com aspecto

fosco. Para deixar esse embrulho mais elegante e remeter ao material das peças, foi sugerida a aplicação de pequenos pedaços de folha de ouro na parte externa.

Outra característica pensada para deixar a embalagem mais elegante foi a troca do adesivo superior por um laque de cera personalizado com o logotipo da marca, em um tom de dourado semelhante ao ouro. A Figura 70 mostra a simulação do modelo e os detalhes da embalagem final.

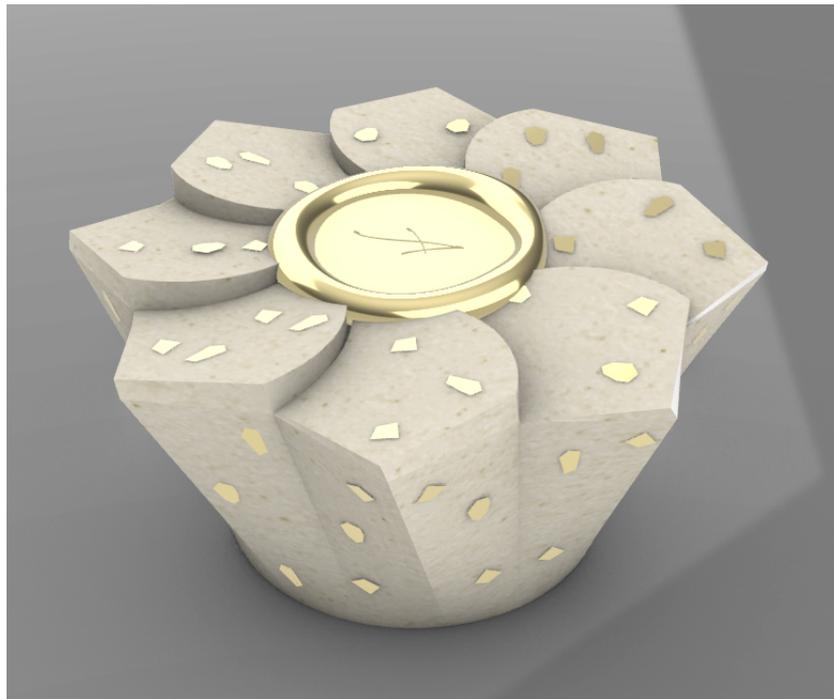


Figura 70. Simulação da Embalagem Final. Fonte: autora.

O tamanho da embalagem também foi modificado. No envólucro original, o diâmetro do papel aberto - antes de ser dobrado - é de aproximadamente 40cm. Para sua finalidade neste projeto, são suficientes 30cm de diâmetro.

Por fim, para armazenar as peças com segurança dentro da embalagem, sugere-se o uso de tags com a mesma identidade visual, para prender as peças. Essas tags podem ser coladas ou encaixadas no fundo da embalagem, de uma maneira que as peças não se movimentem muito. Esse invólucro também pode ser feito em mais de um tamanho, para acomodar melhor os diferentes tipos de peça.

3.6. Ciclo de vida

Entre as tendências selecionadas previamente, o maior desafio foi conciliar a ecoansiedade com o projeto. Por se tratar de uma coleção de semijoias, com foco na joia comercial, é importante entender quais materiais atraem o público-alvo. E, nesse nicho, pôde ser observado - por meio de experiência na área - que o metal ainda é um grande atrativo para grande parte do público consumidor.

Apesar de o objetivo do projeto não ser a elaboração de uma coleção sustentável, qualquer designer que coloca um produto no mercado precisa levar em consideração essa realidade. Sabendo dos impactos da mineração dos metais - principalmente do ouro - e de suas transformações no meio ambiente -, foram pensadas algumas formas de atender os desejos do público alvo sem precisar abrir mão da consciência ambiental.

A primeira delas é a impressão 3D como forma de prototipagem, que já é totalmente alinhada com a ideia do projeto. Além da simulação estética da peça nos programas de modelagem 3D - que economiza recursos ao não requerer a peça física na fase de testes -, um grande benefício desta ferramenta é conseguir fabricar o produto com o mínimo possível de material, trabalhando apenas com o essencial para a sustentação do formato da joia.

Dentro da área de impressão 3D é importante pontuar que muitas tecnologias em materiais vêm sendo desenvolvidas. Um exemplo disso é a resina líquida biodegradável feita a partir de óleo de cozinha usado, que foi desenvolvida por pesquisadores da Universidade de Toronto.

Outra proposta que se relaciona com a ecoansiedade é a diminuição do uso de metais nobres nas peças. As joias fabricadas com metais nobres maciços levam uma quantidade grande desses materiais e acabam contribuindo ainda mais para os impactos negativos da mineração, além de ficarem com um preço final elevado. Em contrapartida, retirar completamente o metal nobre da peça e substituí-lo por um verniz que simula um metal não é uma boa escolha, pois afeta a durabilidade da peça, uma vez que o eventual desgaste do verniz deixa a peça opaca e com coloração diferente, o que muitas vezes leva ao descarte precoce.

Ao trabalhar com peças banhadas, o ouro e a prata passam a compor apenas a camada externa da joia. Isso garante a durabilidade, torna o preço de venda compatível com o poder de compra do público-alvo e, esteticamente, garante que haja similaridade entre uma peça feita em metal nobre maciço e uma semijoia.

A terceira forma de abordar a ecoansiedade no projeto se deu através da criação de um sistema de reciclagem das peças. Ainda que esse tipo de peça não seja comumente descartado, é importante observar que muitas pessoas acabam "enjoando" da peça após um tempo de uso, assim como acontece com as roupas e outras peças que se tornam efêmeras no mundo da moda.

Nesse caso, a marca pode optar por oferecer um crédito aos clientes que devolverem peças em troca de outras. Essas peças devolvidas podem passar por um processo de remoção do banho, voltando a ser compostas apenas por latão. Essa joia pode ser banhada novamente - e até ser vendida como nova, se a parte de fundição estiver em boas condições - ou ser derretida, se for do interesse da marca fazer novos modelos com esse material.

Dessa forma, a empresa recebe um produto que necessita de pouco investimento para ser vendido como novo e o cliente ganha créditos na troca de uma peça antiga por um novo modelo da marca.

Para esse nicho de acessórios, essa ideia funciona por conta da base das peças, que praticamente não se altera com o uso. Não ser que a peça esteja com algum defeito visível, só revitalizar a camada de banho já é suficiente para ter uma peça considerada nova.

É importante ressaltar que hoje existem diversos tipos de empresas que trabalham com mineração de ouro. Na escolha de um fornecedor, é importante entender como a empresa lida com resíduos, se está de acordo com as leis ambientais e trabalhistas, se causa um impacto social positivo na região em que atua, entre outros fatores.

CONCLUSÃO

A última etapa do desenvolvimento de um projeto deve ser a revisão do processo (BAXTER, 2000). Essa revisão busca analisar se os objetivos iniciais foram alcançados, se a metodologia foi bem aplicada, se as peças são viáveis para a produção, entre outros aspectos. No caso deste projeto, os objetivos estabelecidos inicialmente foram:

- gerar formas complexas a partir de *softwares* de design paramétrico;
- demonstrar o efeito das interações paramétricas na geometria gerada;
- utilizar essas formas como base para criação de peças;
- demonstrar o processo de planejamento e execução de uma coleção e
- entregar uma coleção detalhada e passível de ser produzida.

Pode-se dizer que estes objetivos foram alcançados, uma vez que todo o projeto foi guiado por eles. O funcionamento do *software* de design paramétrico foi bem explicado no primeiro capítulo e na fase de geração de alternativas. As formas geradas a partir dele podem ser consideradas complexas e serviram de base para a criação das peças. O planejamento e os métodos de produção da coleção também foram bem explicados durante o relatório. Por fim, o detalhamento, as peças 3D e as fichas de detalhamento tornam a coleção passível de ser produzida.

Analisando a aplicação do método, é possível afirmar que as bases metodológicas foram importantes, mas não limitantes para a criação da coleção. O método de Baxter (2000) foi utilizado como um guia das etapas macro de projeto, enquanto as ferramentas descritas por Croce (2018) foram adaptadas e utilizadas ao longo de todo o processo criativo.

O mapa de requisitos foi o que guiou a geração de alternativas. Também é possível observar que as tendências selecionadas foram todas consideradas ao longo do projeto. Nas peças, predominam as formas geométricas - ainda que de forma não óbvia -, que foram geradas usando o design paramétrico. A maioria delas também segue a tendência do maximalismo, ao juntar o brilho metálico com os tamanhos das joias. Por fim, a tendência da ecoansiedade foi considerada nos tópicos de embalagem e ciclo de vida do produto.

Quanto à viabilidade de produção, as fichas de detalhamento e os modelos 3D já fornecem todas as informações necessárias para a produção das peças. De qualquer forma, é importante que o designer esteja em contato com a fábrica durante o processo.

Ao longo da construção desse projeto algumas dificuldades foram encontradas, sendo a mais significativa delas a fase de criação das peças e mix de produtos. O objetivo nessa etapa era criar peças diferentes entre si, mas que transmitissem a mesma mensagem. Entretanto, algumas peças desenvolvidas

inicialmente ficaram muito semelhantes às outras. Depois de diversos testes, foi elaborado um mix de produtos diverso e coerente com o tema.

Outro aspecto de dificuldade do projeto foi a impressão dos protótipos. Ainda que algumas peças tenham sido fabricadas em impressão 3D, a qualidade do material final não foi a desejada. Isso aconteceu por conta do custo financeiro de produzir um protótipo nas condições ideais, que é bastante elevado. Apesar desses obstáculos, os protótipos utilizados conseguiram representar o volume e tamanho das peças, que era o mais importante.

A idealização da coleção Aurea e sua documentação neste relatório foram um trabalho desafiador e, ao mesmo tempo, gratificante. A escolha tanto do assunto do projeto quanto da abordagem e do tema da coleção foi acontecendo de forma natural, guiada pelos meus interesses e experiências profissionais. Considero este projeto uma síntese dos últimos quatro anos como graduanda em Design e também uma porta de entrada para o mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15876: Joias folheadas a ouro - classificação do revestimento de ouro. Rio de Janeiro. 2010.

Bar-Yosef Mayer DE, Groman-Yaroslavski I, Bar-Yosef O, Hershkovitz I, Kampen-Hasday A, et al. (2020) **On holes and strings: Earliest displays of human adornment in the Middle Palaeolithic**. PLOS ONE 15(7): e0234924. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234924>

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia para o design de novos produtos**. 2. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2000. ISBN 9788521202655.

BELL, Andrea. **Consumidor do futuro 2022**. [S. l.]: WGSN Insight, 2022. Disponível em: <https://www.wgsn.com/wp-content/uploads/el-consumidor-do-futuro-2022-WGSN-pt.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2022.

Bortolan, Giovana & Benutti, Maria. (2011). **Arte & Jóia: Uma Análise Entre As Jóias Como Objeto De Arte E A Arte Contemporânea**.

BRASIL. Ministério da Educação. Manual de educação para o consumo sustentável. Brasília: MEC/MMA/IDEC, 2005. 160 p.

CAMPBELL, Don. **Researchers turn waste cooking oil from McDonald's into high-end 3D printing resin**. University of Toronto Scarborough News, Toronto, p. 1, 30 jan. 2020. Disponível em: <https://utsc.utoronto.ca/news-events/breaking-research/researchers-turn-waste-cooking-oil-mcdonalds-high-end-3d-printing-resin>. Acesso em: 1 maio 2022.

COLUMBUS, Louis. **7 Ways 3D Printing Is Making Manufacturing More Competitive**. Forbes, [S. l.], p. 1, 24 abr. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3JJXc4b>. Acesso em: 20 fev. 2022.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: **Manual de educação**. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p. ISBN 85-87166-73-5.

CROCE, Márcia. **RELATÓRIO DE INTELIGÊNCIA: Desenvolvimento de coleções criativas**. [S. l.]: Sebrae, 2018.

IED BRASIL. **5 tendências de Design para você ficar de olho nos próximos anos**. IED, [S. l.], p. 1, 14 jul. 2021. Disponível em: <https://ied.edu.br/100porcentodesign/tendencias-de-design/>. Acesso em: 17 abr. 2022.

KOTLER, Philip et al. **Marketing 4.0: Do tradicional ao digital**. Rio de Janeiro: Sextante, 2017.

LAYER, James. **A roupa e a moda: uma história concisa**. 3. ed. [S. l.]: Companhia das Letras, 1989. ISBN 9788571640863.

L'OFFICIEL BRASIL. **Maximalismo**: a influência do estilo da decoração à moda. L'Officiel Brasil, [S. l.], p. 1, 29 set. 2021. Disponível em:

<https://www.revistalofficiel.com.br/cultura/maximalismo-decoracao-e-moda>. Acesso em: 31 mar. 2022.

LIVIO, Mario. **Razão áurea**. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2021. 334 p. ISBN 9786555873450. E-book.

LLABERIA, Engracia Maria Loureiro da Costa. **Design de jóias: desafios contemporâneos**. 2009. 188 f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2009.

MOURA, Monica; MERCALDI, Marlon. Definições da joia contemporânea. *Moda Palavra E-periódico*, [s. l.], 5 abr. 2017. DOI <http://dx.doi.org/105965/1982615x10192016056>.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/312436313_Definicoes_da_joia_contemporanea. Acesso em: 9 mar. 2022.

RAMOS, Paulo Luiz. **Razão áurea: Uma proposta para o ensino**. Orientador: Ricardo Ruviano. 2016. 99 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SANTOS, Rita. **Jóias**: fundamentos, processos e técnicas. 1. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2017.

THE THIRD industrial revolution. **The Economist**, [S. l.], p. 1, 21 abr. 2012. Disponível em: <https://www.economist.com/leaders/2012/04/21/the-third-industrial-revolution>. Acesso em: 20 fev. 2022.

VIDELA, Ana. **Joalheria, Arte Ou Design?**. Orientador: Kátia Medeiros de Araújo. 2016. 244 p. Tese (Pós Graduação em Design) - UFPE, Recife, 2016.

Você sabe o que é Design Paramétrico?. In: *Design Culture*. [S. l.], 23 fev. 2018.

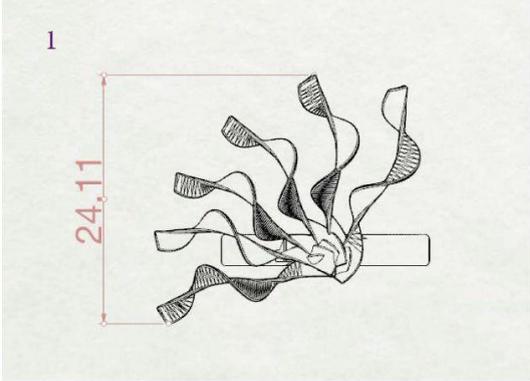
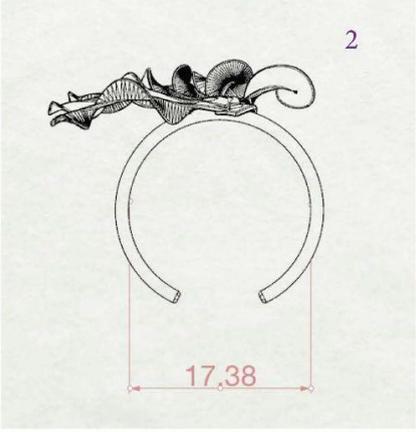
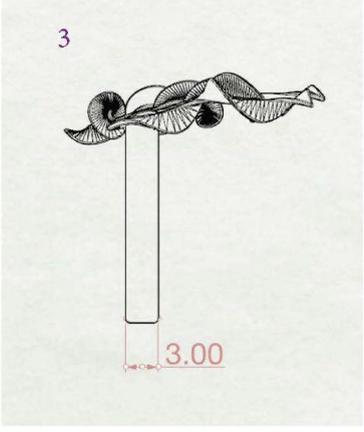
Disponível em: <https://designculture.com.br/design-parametrico>. Acesso em: 16 abr. 2022.

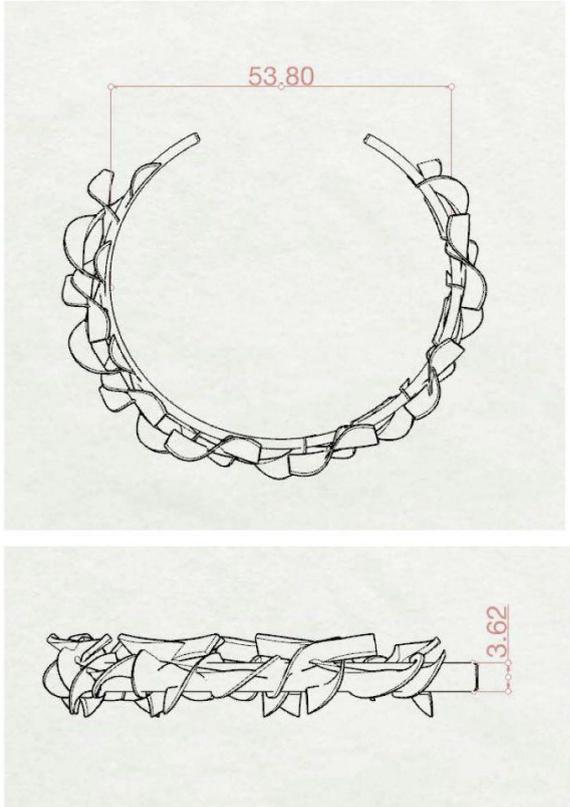
VOLPATO, Neri et al. **Manufatura Aditiva: Tecnologia e aplicações da impressão 3D**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. 400 p. ISBN 9788521211518.

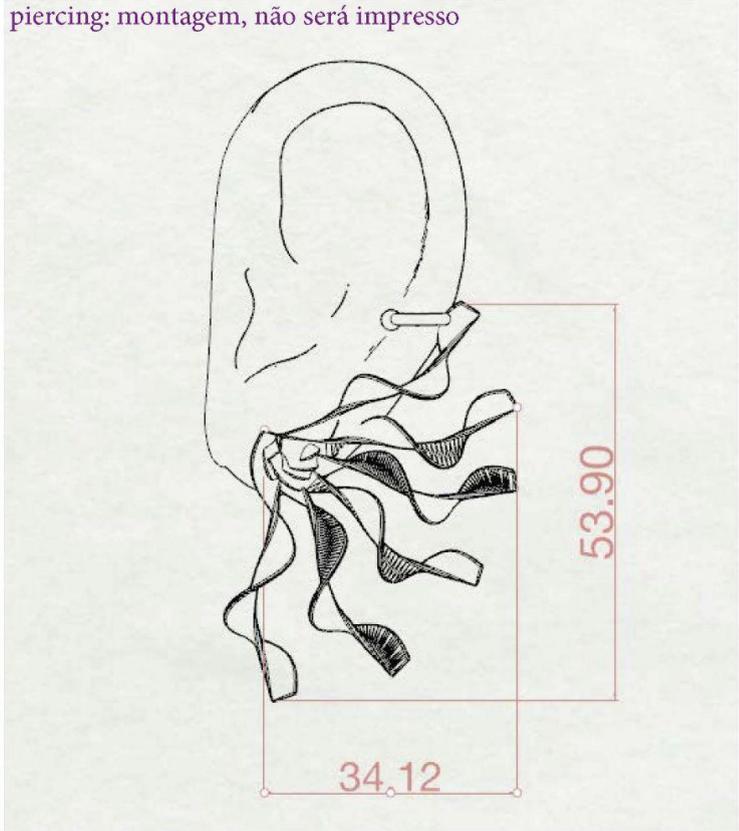
VOLTOLINI, Giovani. Apresentação. In: VOLTOLINI, Giovani. **Design Paramétrico E Modelagem Algorítmica: Os Efeitos De Seus Conceitos E Técnicas Em Acadêmicos De**

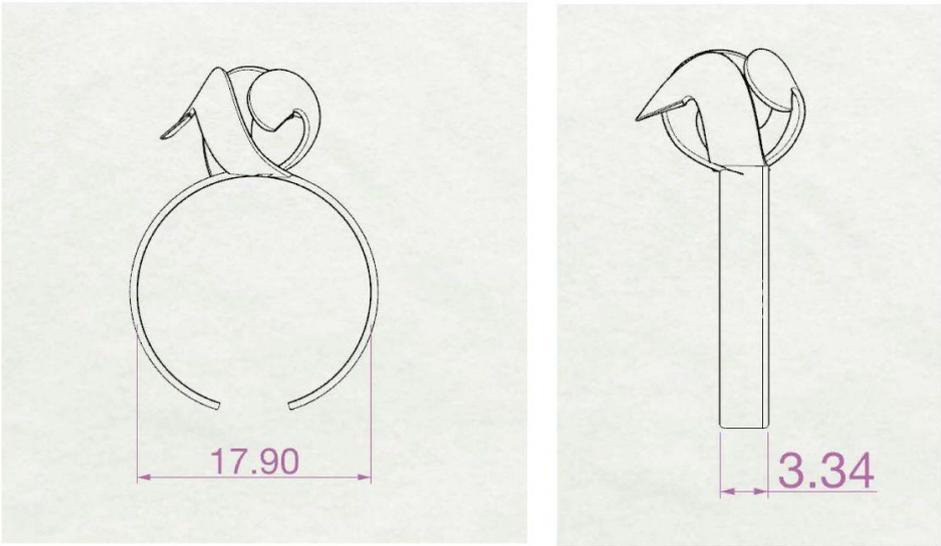
Arquitetura. Orientador: Regiane Trevisan Pupo. 2016. Dissertação (Mestrado) - UFSC, Florianópolis, 2016.

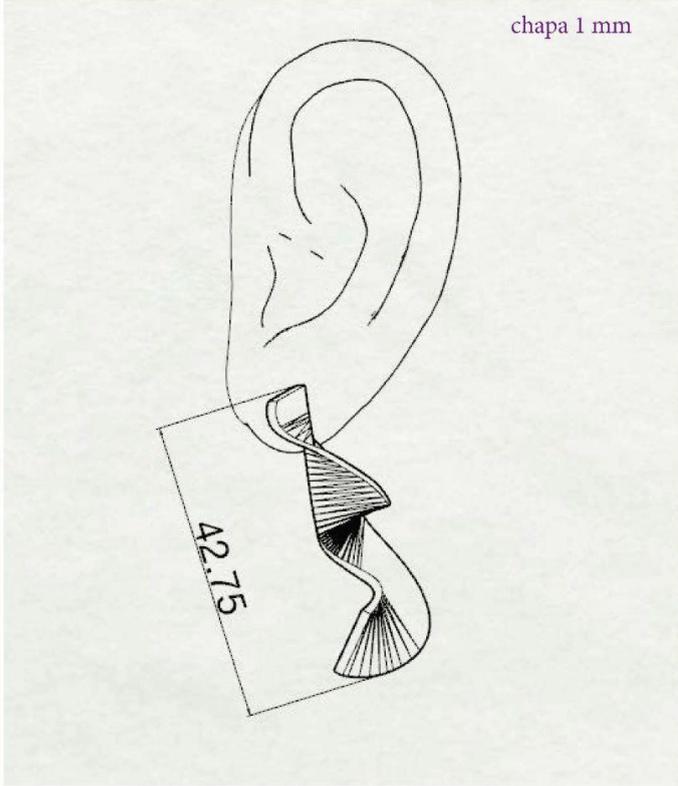
APÊNDICES

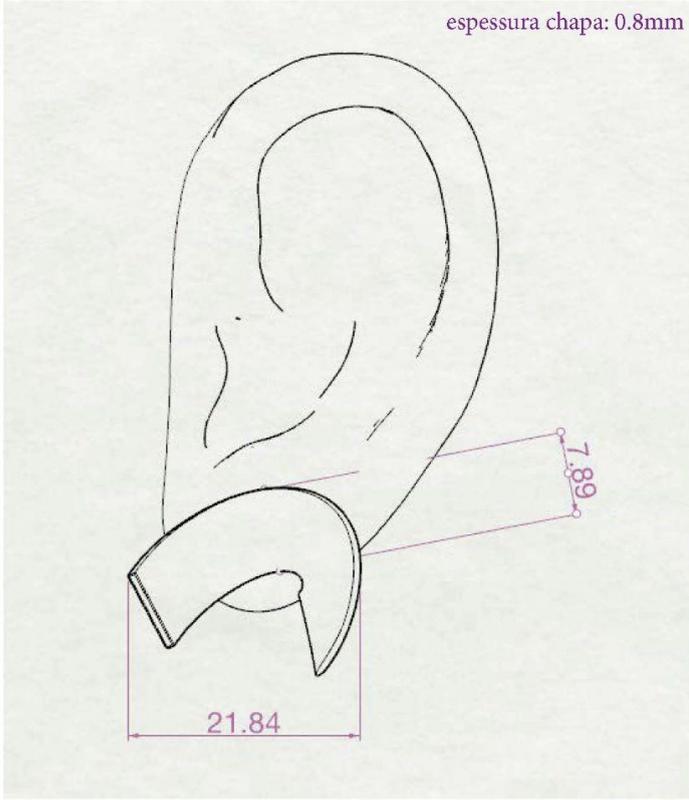
Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Celeste			
Nome da peça Anel Celeste					
Quantidade	Millesimagem 8 milésimos - ouro	<input checked="" type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: anel			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros: ajustável		
Acabamento: polido			Peças extra:		
  					
Observações					
Peso aproximado: 2.29g - completo					
Marca gravada por dentro do aro					

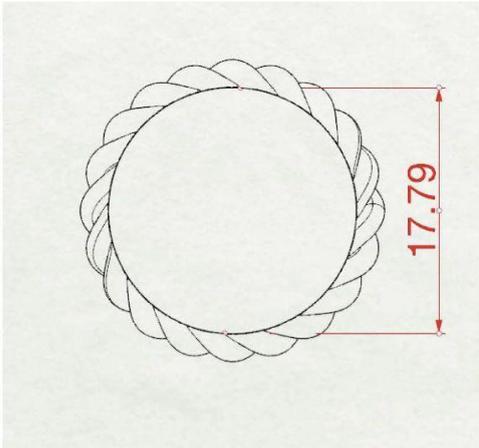
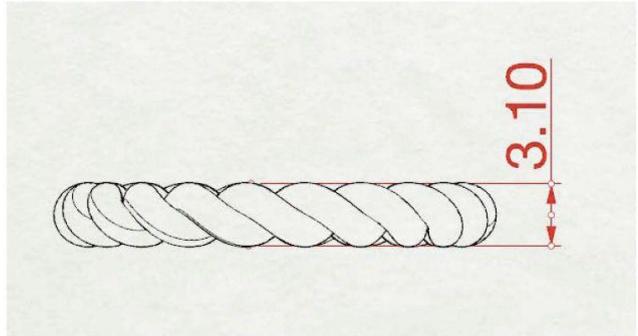
Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Celeste			
Nome da peça Braclete Celeste					
Quantidade	Milesimagem 5 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: Braclete			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros:		
Acabamento: polido			Peças extra:		
					
<p>Observações</p> <p>Peso: 11.8g</p> <p>Aro ajustável</p> <p>Soldar clichê por dentro.</p>					

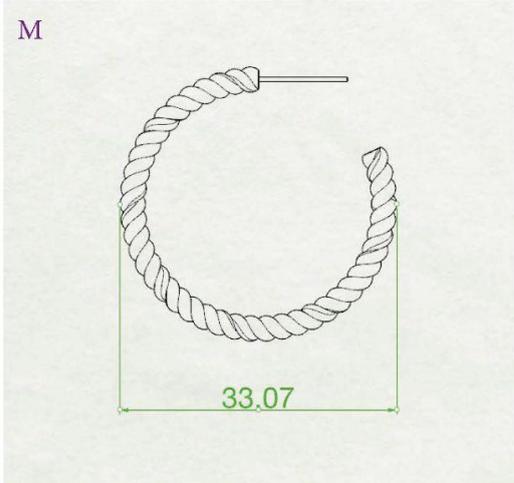
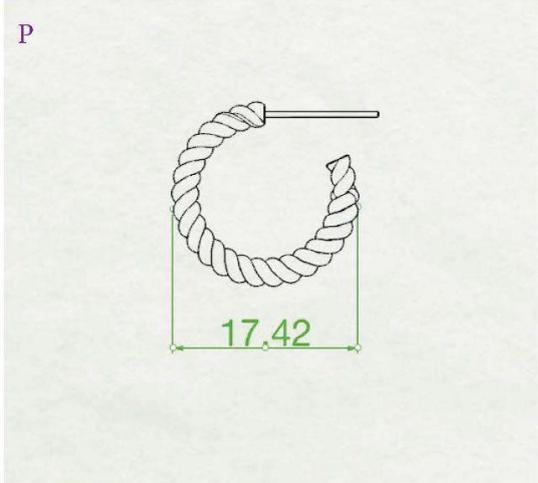
Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Celeste		
Nome da peça Ear cuff Celestes				
Quantidade	Milesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input checked="" type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: Brinco/ ear cuff		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: pino alpaca + piercing		
<p>piercing: montagem, não será impresso</p> 				
<p>Observações</p> <p>Peso: 10.7g (par)</p>				

Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Halo			
Nome da peça Anel Halo					
Quantidade	Millesimagem 8 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: anel			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros: ajustável		
Acabamento: polido			Peças extra:		
					
<p>chapa topo: 0.7mm espessura aro: 1.2 mm</p>					
<p>Observações</p> <p>Peso: 2g</p> <p>Marca gravada na parte interna do aro.</p>					

Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Halo		
Nome da peça Brinco Halo Longo				
Quantidade	Milesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: brinco		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: pino alpaca		
chapa 1 mm				
				
Observações				
Peso: 12.4g (par)				
Soldar clichê da marca atrás				

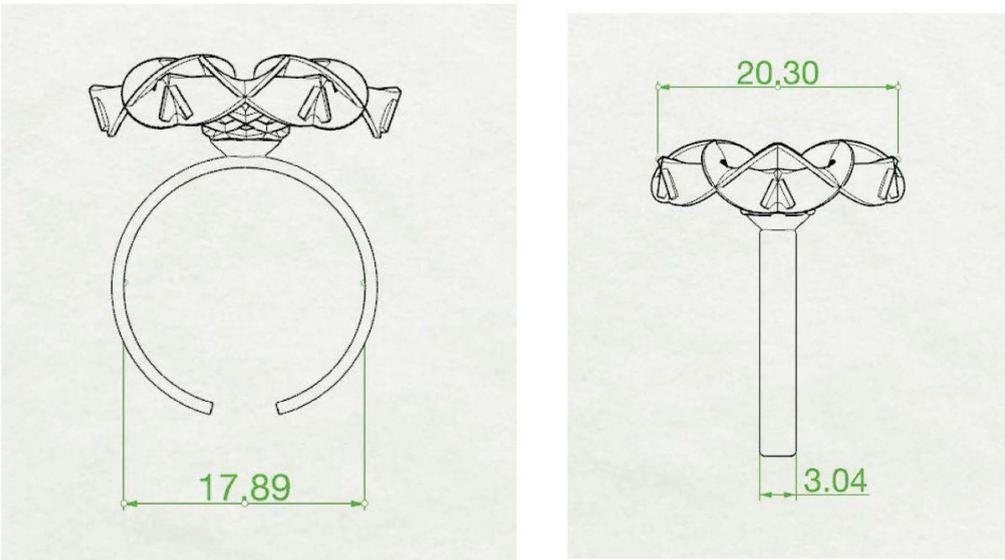
Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Halo		
Nome da peça Brinco Halo Simples				
Quantidade	Milesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: Brinco		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: pino alpaca		
<p>espessura chapa: 0.8mm</p> 				
Observações				
Peso: 4.3g (par)				

Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Orbe			
Nome da peça Anel Orbe					
Quantidade	Milesimagem 8 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: anel			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros: 16		
Acabamento: polido			Peças extra:		
 					
Observações					

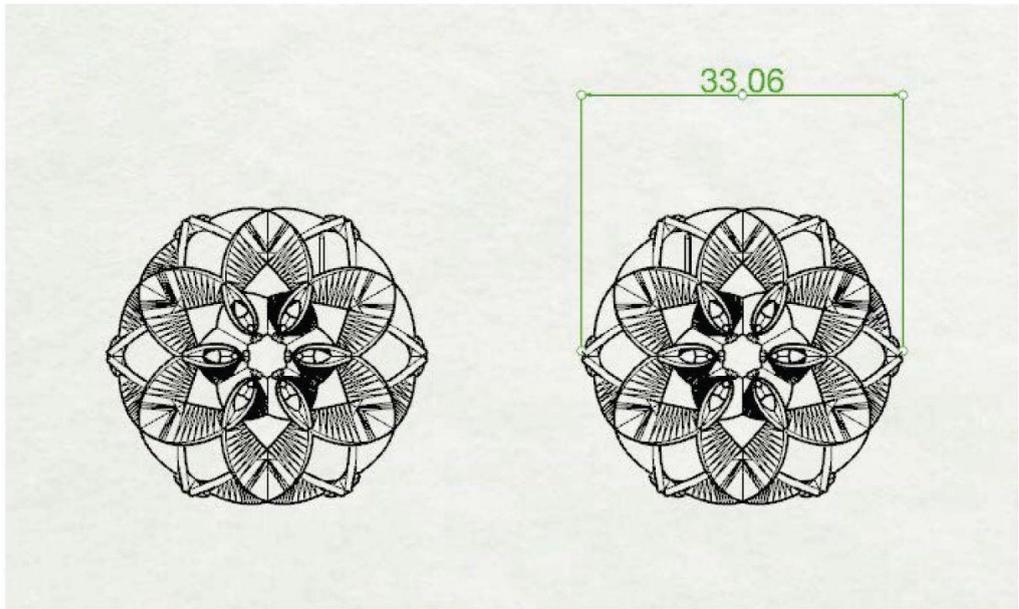
Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Orbe			
Nome da peça Argola Orbe M + Argola Orbe P					
Quantidade	Milesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: brinco			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros:		
Acabamento: polido			Peças extra: pino alpaca		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>M</p>  <p>33.07</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>P</p>  <p>17.42</p> </div> </div>					
Observações					
Peso P: 2.4g (par)					
Peso M: 7.7g (par)					

Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Orbe		
Nome da peça Colar Longo Orbe				
Quantidade	Milesimagem 5 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input checked="" type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: colar		Tipo de fecho: boia 5,5mm		
Tipo de corrente: cordão baiano		Extensor: 5 cm		
Tamanho da corrente: 80 cm		Aros:		
Acabamento:		Peças extra: finalizador, se necessário		
				
<p>cordão baiano 80cm + 5cm extensor + fecho boia + clichê</p>				
Observações				

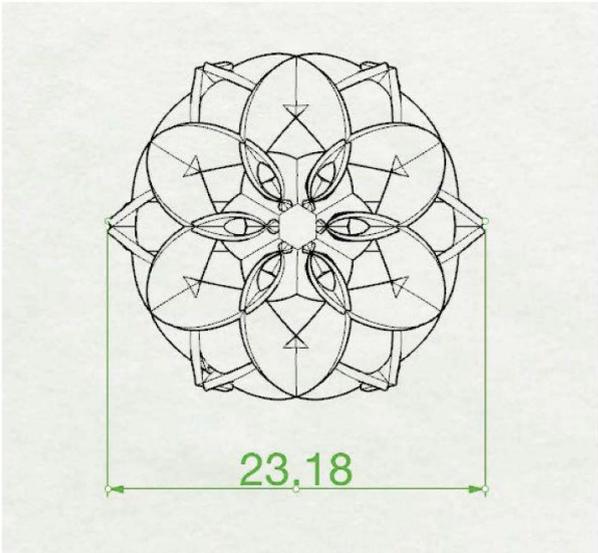
Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Orbe		
Nome da peça Pulseira Orbe				
Quantidade	Milesimagem 5 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input checked="" type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: pulseira		Tipo de fecho: boia 5,5mm		
Tipo de corrente: cordão baiano		Extensor: 5 cm		
Tamanho da corrente: 16 cm		Aros:		
Acabamento:		Peças extra: finalizador, se necessário		
				
cordão baiano 16cm + 5cm extensor + fecho boia + clichê				
Observações				

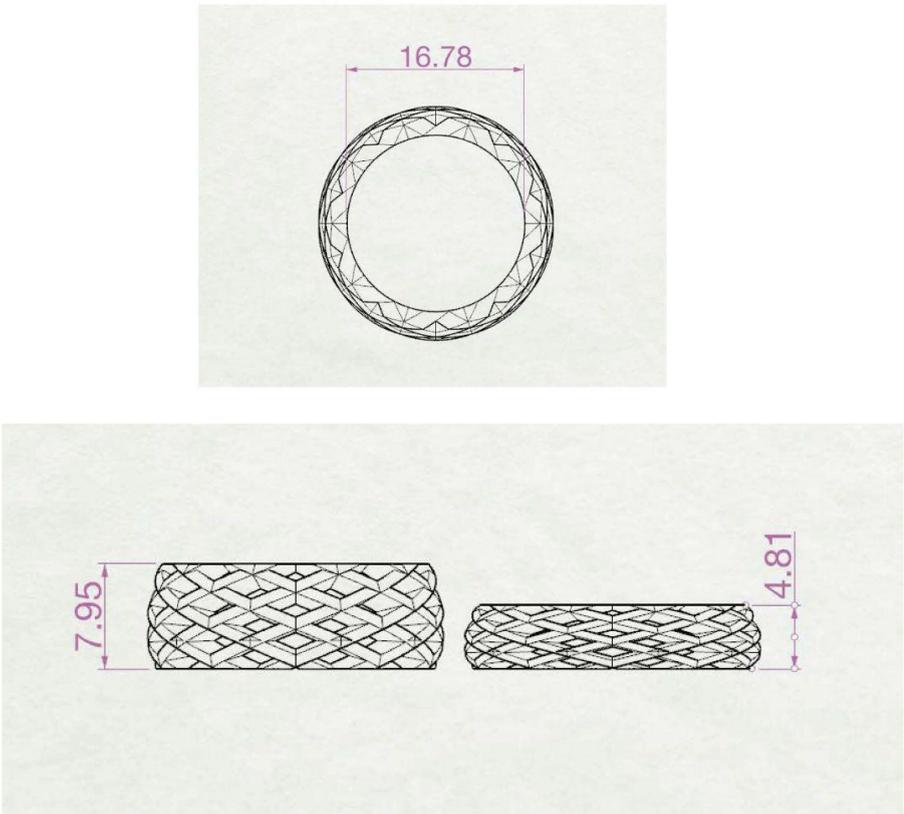
Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Pétala			
Nome da peça Anel Pétala					
Quantidade	Milesimagem 8 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: anel			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros: ajustável		
Acabamento: polido			Peças extra:		
					
<p>espessura topo: 0.6mm espessura aro: 1.2mm</p>					
<p>Observações</p> <p>Peso: 3.5g</p> <p>Marca gravada na parte interna do aro.</p>					

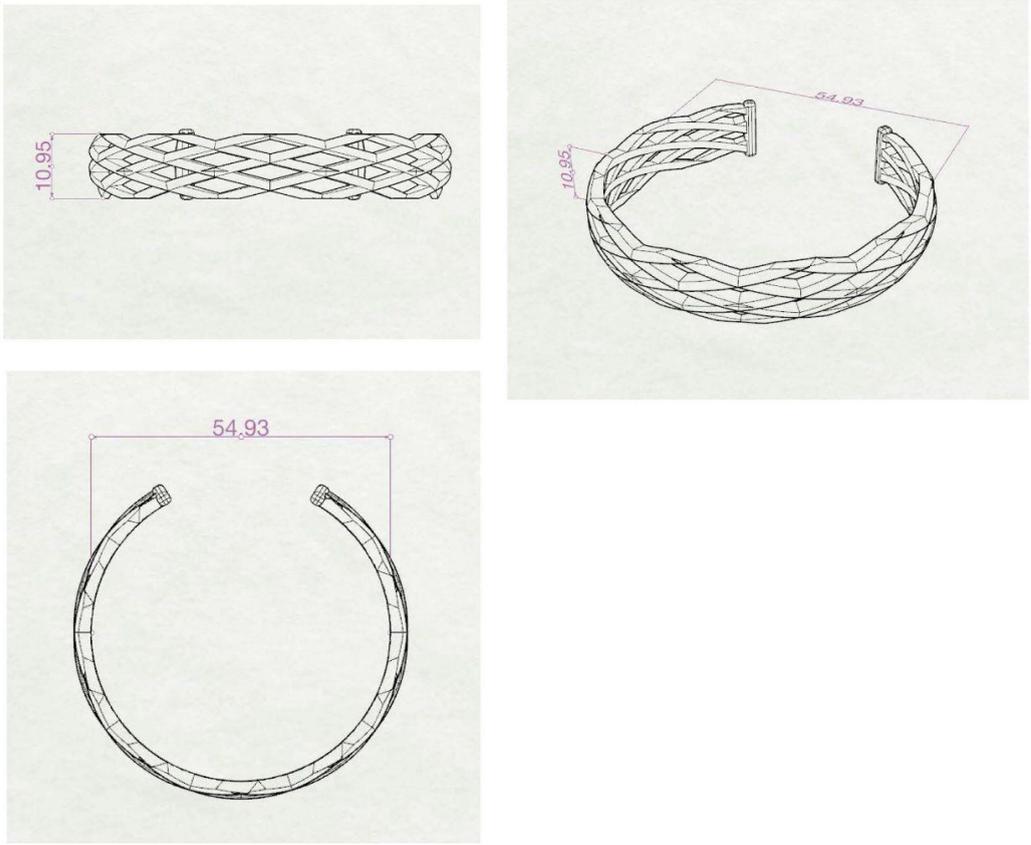
Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Pétala			
Nome da peça Bracelete Pétala					
Quantidade	Millesimagem 5 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: Bracelete			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros:		
Acabamento: Polido			Peças extra:		
 <p>soldar forma M (brinco) e forma P (anel) intercaladas para formar o bracelete. Se necessário, usar um aro pronto como base.</p>					
<p>Observações</p> <p>soldar clichê por dentro.</p>					

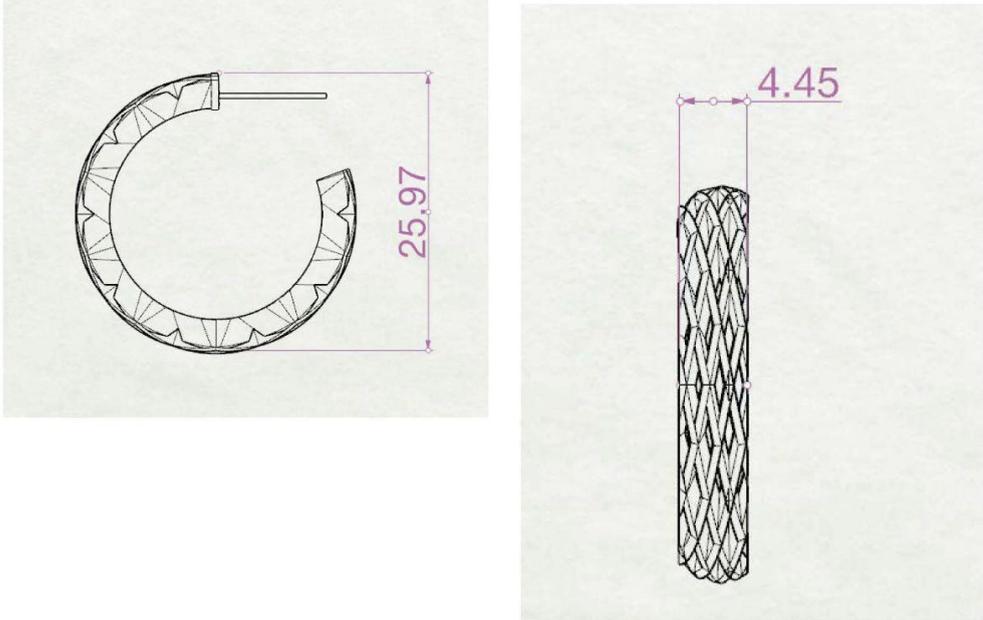
Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Pétala		
Nome da peça Brinco Pétala				
Quantidade	Millesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: brinco		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: pino alpaca		
				
Observações Peso: 3.6g (par)				

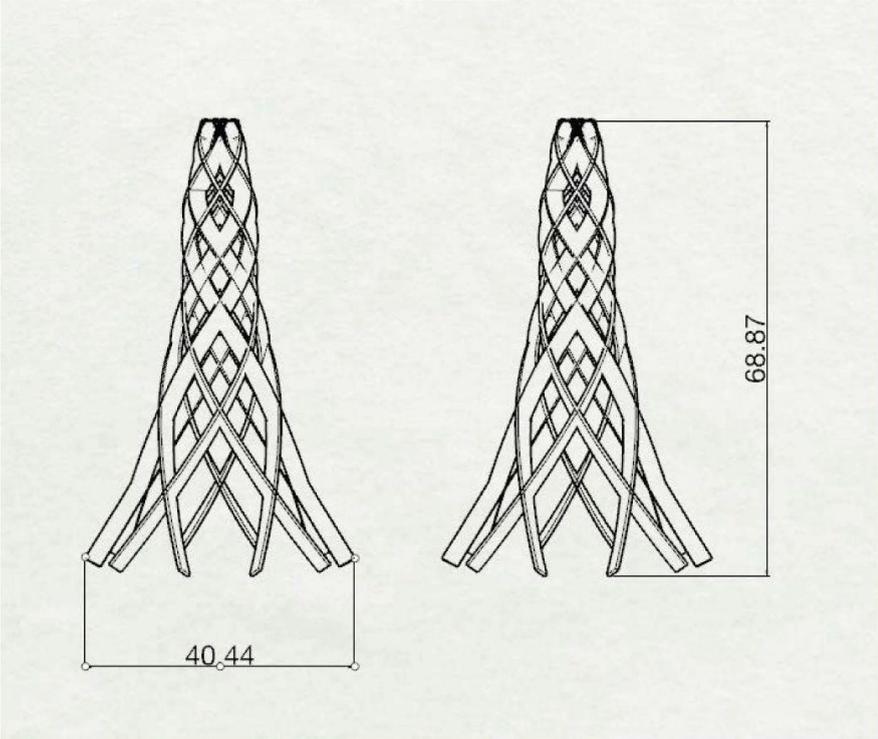
Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Pétala			
Nome da peça Colar Pétala					
Quantidade	Milesimagem 5 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input checked="" type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: colar		Tipo de fecho: boia - 5,5mm			
Tipo de corrente: Cartier		Extensor: 5cm			
Tamanho da corrente: 25cm		Aros:			
Acabamento: polido		Peças extra: corrente, fecho e extensor			
					
Observações unir as formas por argolas e solda, de forma a deixar certa maleabilidade para vestir Corrente Cartier - elo 3mm					

Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Pétala		
Nome da peça Pingente Pétala				
Quantidade	Milesimagem 3 milésimos - ouro	<input checked="" type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: pingente		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: gancho		
<p>tamanho: forma menor (anel)</p> 				
Observações				
Soldar o gancho atrás para ser um pingente removível.				

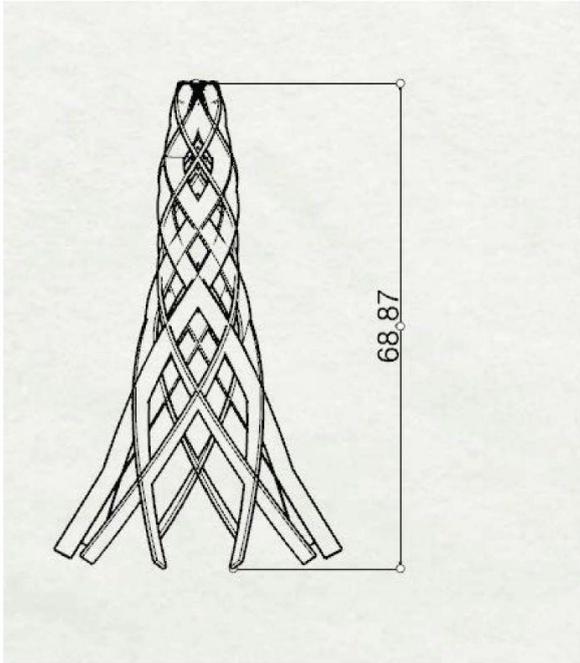
Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Prisma			
Nome da peça Anéis Prisma					
Quantidade	Millesimagem 8 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: Anel			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros: 13		
Acabamento: polido			Peças extra:		
					
Observações Pesos Anel fino: 3,7g Anel grosso: 6,2g					

Marca		Data <i>Março/2022</i>			
Coleção <i>Aurea</i>		Linha <i>Prisma</i>			
Nome da peça <i>Bracelete Prisma</i>					
Quantidade	Milesimagem <i>5 milésimos - ouro</i>	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça:			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros:		
Acabamento: <i>polido</i>			Peças extra:		
					
Observações					
Peso: 22g					
Soldar clichê na parte interna.					

Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Prisma		
Nome da peça Argola Prisma				
Quantidade	Milesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: Brinco		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: pino alpaca		
				
<p>Observações</p> <p>Peso: 6,9g (par)</p> <p>Soldar clichê da marca na parte interna da argola.</p>				

Marca		Data Março/2022			
Coleção Aurea		Linha Fractal			
Nome da peça Brinco Fractal					
Quantidade	Millesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras	
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina	
		<input type="checkbox"/> Cera	<input type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola	
Tipo de peça: brinco			Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:			Extensor:		
Tamanho da corrente:			Aros:		
Acabamento: polido			Peças extra: pino alpaca		
<p>chapa: 0.6 mm</p> 					
Observações					
Peso: 19g (par)					

Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Fractal		
Nome da peça Colar Fractal				
Quantidade	Milesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input checked="" type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: Colar		Tipo de fecho: sem fecho		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: base - choker lisa		
				
<p>pingentes não devem correr pelo aro.</p> <p>soldar argolas fixas na base, de acordo com a quantidade de pingentes.</p> <p>aro choker: comprimento - 32 cm</p> <p>pingente fractal: 2 tamanhos, P e G, intercalados</p>				
<p>Observações</p> <p>testar com 4 pingentes grandes e 5 pequenos</p>				

Marca		Data Março/2022		
Coleção Aurea		Linha Fractal		
Nome da peça Pingente Fractal				
Quantidade	Milesimagem 3 milésimos - ouro	<input type="checkbox"/> Matriz	<input type="checkbox"/> Fotocorrosão	<input type="checkbox"/> Pedras
		<input checked="" type="checkbox"/> Impressão 3D	<input checked="" type="checkbox"/> Montagem	<input type="checkbox"/> Resina
		<input type="checkbox"/> Cera	<input checked="" type="checkbox"/> Bruto	<input type="checkbox"/> Pérola
Tipo de peça: pingente		Tipo de fecho:		
Tipo de corrente:		Extensor:		
Tamanho da corrente:		Aros:		
Acabamento: polido		Peças extra: gancho		
				
Observações Soldar gancho atrás, para o pingente se tornar removível.				