



**Fernanda Kühn**

**COLEÇÃO DE JOIAS INSPIRADA NAS OBRAS DA ARQUITETA ZAHA HADID COM UTILIZAÇÃO  
DE RESÍDUOS DE MÁRMORE**

Santa Maria, RS

2019

**Fernanda Kühn**

**COLEÇÃO DE JOIAS INSPIRADA NAS OBRAS DA ARQUITETA ZAHA HADID COM UTILIZAÇÃO  
DE RESÍDUOS DE MÁRMORE**

Trabalho apresentado ao Curso de Design, Área de Ciências Tecnológicas, da Universidade Franciscana - UFN, como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho Final de Graduação II – TFG II.

Orientadora: Profa. Ma. Maria da Graça Portela Lisbôa

Santa Maria, RS

2019

**Fernanda Kühn**

**COLEÇÃO DE JOIAS INSPIRADA NAS OBRAS DA ARQUITETA ZAHA HADID COM UTILIZAÇÃO  
DE RESÍDUOS DE MÁRMORE**

---

Ma. Maria da Graça Portela Lisbôa – Orientadora (UFN)

---

Dra. Daniele Dickow Ellwanger – (UFN)

---

Me. Miguel Antonio Pelizan – (UFN)

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

## **RESUMO**

O presente projeto desenvolve o trabalho de conclusão de curso realizado na faculdade de Design, visa contemplar os princípios da sustentabilidade aplicando-os na utilização de resíduos de mármore em adornos contemporâneos, com o intuito de conscientizar e incentivar a utilização de produtos reciclados. Para um desenvolvimento eficaz, foi aplicada a metodologia de Löbach (2001) com o conhecimento do problema, análises, definição do problema, geração de alternativas, e solução do problema, complementada pela de Baxter (1998) com os painéis semânticos. As formas para a criação das peças foram tematizadas nas obras da arquiteta Zaha Hadid, que modernizam a coleção através da assimetria e transparência apresentada. Os materiais utilizados foram prata 950, fios de cobre e resíduos de mármore, como material alternativo para compor a estética contemporânea.

**Palavras-chaves:** Joalheria; design; sustentabilidade; materiais alternativos.

## **ABSTRACT**

*This project develops the final work carried out in Design college, with an emphasis on the principles of sustainability in the use of contemporary marble products, with the purpose of awareness and encourage the use of recycled products. For an effective form, a methodology of Löbach (2001) was applied with the knowledge of the problem, analysis, definition of problem, generate alternatives, and solution of the problem, complemented by the one of Baxter (1998) with the semantic panels. Used to create, the pattern of the architect Zaha Hadid helps modernize the collection through the asymmetry and transparency presented. The materials used were silver 950, copper wires and marble waste as contemporary alternative material.*

**Keywords:** Jewelry; design; sustainability; alternative materials.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
1.1 JUSTIFICATIVA .....	6
1.2 OBJETIVOS .....	7
1.1.2 Objetivo Geral .....	7
1.2.2 Objetivos Específicos .....	7
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	8
2.1 DESIGN DE JOIAS .....	8
2.1.1 Mercado da Joia Contemporânea .....	8
2.2 MATERIAIS E PROCESSOS .....	9
2.2.1 Materiais Convencionais .....	9
2.2.2 Materiais Não Convencionais .....	12
2.2.3 Processos .....	13
2.3 ERGONOMIA NA JOIA .....	14
2.4 SEMIÓTICA NA JOIA .....	16
2.4.1 Projetos arquitetônicos de Zaha Hadid como inspiração na criação da coleção de joias .....	17
2.5 TENDÊNCIA DE SUSTENTABILIDADE .....	17
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	20
<b>4 DESENVOLVIMENTO</b> .....	22
4.1 ANÁLISE DO PROBLEMA .....	22
4.1.1 Conhecimento do Problema .....	22
4.1.2 Coleta e Análise das Informações .....	22
4.1.3 Definição do Problema .....	27
4.1.4 Conceito .....	28
4.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS .....	30
4.3 AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DAS ALTERNATIVAS .....	37
4.4 REALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO DO PROBLEMA .....	40
4.4.1 Configuração do Projeto .....	41
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	50

<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
<b>APÊNDICES</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

O presente projeto visa se utilizar dos rejeitos de mármore, contemplando os princípios de sustentabilidade, para aplicá-los em adornos que se encaixem nas tendências de moda de adornos contemporâneos. Essa forma de contribuição para o desenvolvimento sustentável torna-se relevante por ter um papel educativo, além de conscientizar o cliente, ajuda a incentivá-lo na utilização de produtos com baixo impacto ambiental.

Segundo o *Green Building Council Brasil* (2017)<sup>1</sup>, a construção civil mundial é umas das indústrias que mais consomem recursos naturais e ainda é responsável por cerca de 25% a 30% de gases lançados na atmosfera. As pesquisas mostram que os resíduos sólidos da construção civil no Brasil representam mais de 50% de tais rejeitos no meio urbano, e a situação piora quando estes são depositados em locais inadequados, principalmente oriundos de obras e reformas informais ou empresas de coleta desses rejeitos fora da regulamentação.

Dessa forma, buscou-se desenvolver um projeto de coleção de joias fazendo uso dos resíduos de mármore usados na construção civil, usando como inspiração diversas obras da arquiteta Zaha Hadid. Desse modo, contribui-se para uma destinação viável e consciente do uso destes rejeitos, tornando-os objetos de adorno, promovendo o embelezamento e auxiliando no uso sustentável do material. As joias podem ser usadas por pessoas que possuem uma inclinação cuidado com o meio ambiente e se afiliem a esta proposta. A metodologia seguida tem como base os preceitos de Löbach (2001), utilizando suas fases projetuais juntamente com os painéis semânticos elaborados por Baxter (1988).

### 1.1 JUSTIFICATIVA

De acordo com a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição - ABRECON (2011), o brasileiro produz, em média, meia tonelada de resíduos de construção civil ao ano. Muitas vezes, a solução mais adequada se inviabiliza por problemas de logística e até por falta de tecnologia para tornar a ideia de destinação viável, resultando numa grande quantidade de resíduos descartada sem tratamento adequado ou sem nenhum tratamento. Segundo o Ecycle (2014), 60% do lixo sólido das cidades tem origem da construção civil e 70% desse total poderia ser reutilizado.

---

<sup>1</sup> O *Green Building Council Brasil* (GBC Brasil) é um dos 21 membros do *World Green Building Council*. A ONG visa fomentar a indústria de construção sustentável no Brasil e garantir o equilíbrio entre desenvolvimento econômico, impactos sócios ambientais e uso de recursos naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar das gerações presentes e futuras (GREEN BUILDIN COUNCIL BRASIL, 2017).

Diante do exposto, o projeto se propõe a criar um conjunto de joias com reuso de resíduos de mármore, facilmente encontrados na construção civil, propondo uma utilização possível a materiais que seriam descartados incorretamente e acabariam como rejeitos poluentes na natureza. Dessa forma, dá-se utilidade aos rejeitos, tornando-os objetos de adereço pessoal com valores no princípio da sustentabilidade ambiental, para o segmento de joias e adornos.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.1.2 Objetivo Geral

Desenvolver uma coleção de joias inspiradas nas obras da arquiteta Zaha Hadid, fazendo uso de rejeitos de mármore como matéria-prima alternativa.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Pesquisar sobre os rejeitos de mármore que possam ser utilizados para a produção das joias;
- Estudar diferentes técnicas adequadas para utilizar o material escolhido;
- Verificar produtos existentes no mercado que façam o reuso de material;
- Explorar diversos estilos para a aplicação na coleção de joias.
- Despertar a visão social sobre a utilização do material em questão.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DESIGN DE JOIAS

O design é considerado importante tendo-se em vista que afeta os aspectos do ambiente em que se vive, existindo pouquíssimos que não possam ser aperfeiçoados ou aprimorados de maneira decisiva por meio de uma maior atenção do design.

Heskett (2008, p 13-33) conceitua o design afirmando que:

em sua essência, pode ser definido como capacidade humana de dar forma ao ambiente em que vivemos de maneira nunca antes vista na natureza para atender as necessidades e dar sentido à vida. Já o objeto do design, não é determinado por processos tecnológicos, estruturas sociais, sistemas econômicos ou qualquer outro aspecto objetivo. Ele resulta de decisões e escolhas feitas por pessoas. O fator humano permeia em todos os níveis da prática do design. Quanto à forma do design, esta deve acompanhar a função a que se propõe.

Observa-se que a joia, por muitas décadas, tem representado um lugar de destaque, sendo considerado ícone de *status* e riqueza, além de símbolo de união e homenagens. Santos (2017), afirma que para os profissionais “a joia representa um mercado de trabalho vigoroso e mobiliza uma grande cadeia produtiva de fornecedores de matérias-primas, designers e fornecedores”.

Durante sua trajetória, considera-se a joia como expressão da arte, que nada mais é do que uma forma de manifestar os sentimentos, emoções e pensamentos, mantendo-se como sua função principal ornamentar, além da simbólica, descreve um recorte da história.

É citado por Lisbôa (2011, p. 19) que, devido à criatividade e experimentação de novas cores, materiais e formas, o design torna-se um diferencial na joalheria:

pode contribuir para a qualidade e o aprimoramento de sua produção final, por meio do desenvolvimento da tecnologia, exploração correta de metais e gemas, melhor acabamento, maior precisão nos detalhes, pesquisa de novos materiais e combinações, noções de conforto, estética, explorando as múltiplas possibilidades para chegar a um produto diferenciado e inovador.

Cabe atentar-se para o fato de que cada indivíduo decide como e o que adquirir no mercado, assim, se mostra vantajoso contextualizar a respeito da funcionalidade do mercado na atualidade.

#### 2.1.1 Mercado de Joias na Contemporaneidade

O consumidor é fortemente influenciado pelo mercado e consideravelmente pela sua formação cultural, escolaridade e socialização. De um lado, há o sistema com suas condições estruturais e opções que a ele são oferecidas, e de outro, uma demanda social, com produtos e serviços que o sistema produtivo é capaz de oferecer.

As políticas das instituições públicas devem promover um contexto favorável para fazer com que as empresas possam competir pela busca – e, ao mesmo tempo induzir a aplicação – de soluções inovadoras mais sustentáveis do que as praticadas até então (MANZINI; VEZZOLI, 2002, p. 74).

Campos (2011) corrobora que há séculos pode ser observada a joalheria tradicional sendo vinculada a uma ideia de permanência, de durabilidade eterna. Entretanto, em virtude das mudanças da sociedade, velocidade de distribuição das informações na contemporaneidade, moda e design também multiplicam o significado da joia.

A joalheria contemporânea pode ser entendida também pela atual inserção de materiais considerados comuns, conhecidos como não convencionais ou alternativos, onde se observa, por exemplo, a mistura de couro e gemas, a exemplo das grifes de joias, como a Cartier e Tiffany & Co., que utilizam aço escovado, couro e titânio em suas peças.

De acordo com Gola (2008), as indústrias de joias do Brasil seguiam as tendências internacionais até o final dos anos 1990. Na época, as indústrias se assemelhavam às estrangeiras no quesito tecnologia, todavia, as joias brasileiras ainda eram consideradas inferiores, uma vez que deixavam a desejar por questões de confecção e acabamento, assim como por originalidade.

Hoje, os valores são fragmentados à unidade dos antigos interesses, o que se aplica à inserção de diferentes materiais na joalheria. Como citado pelo IBGM (2014), a vida contemporânea tem produzido grandes mudanças, tanto nas consciências individuais como coletivas. Com a abertura do mercado, as importações carregam consigo a concorrência, o que provoca uma reformulação na joalheria nacional. Na atual conjuntura de produção, se impõe a necessidade de adquirir tecnologias e materiais próprios, assim como um maior conhecimento das tendências de mercado para o desenvolvimento de soluções estéticas próprias.

Assim, o presente projeto busca agradar ao maior número possível de consumidores, buscando na linguagem contemporânea, materiais alternativos, como os resíduos da construção civil.

## 2.2 MATERIAIS E PROCESSOS

Inicialmente, utilizavam-se os materiais dentre aqueles disponíveis na comunidade, sempre aplicando recursos locais. Após a Revolução Industrial, romperam-se esses laços e se passou a primar pela busca de materiais mais baratos. “A tecnologia permite que o artesão reassuma o controle sobre certos métodos de produção. Ela também coloca alguns destes métodos na mão do consumidor” (LEFTERI, 2009, p. 7). Entre esses métodos, se busca na criatividade a obtenção diferentes soluções para se chegar ao melhor resultado. O autor lembra ainda que designers sem experiência anterior com determinado material devem inicialmente familiarizar-se a ele por meio da observação de produtos similares.

### 2.2.1 Materiais convencionais

A joalheria artesanal é caracterizada pelo uso de metais nobres. Segundo Pompei (2013), o metal é o elemento básico fundamental para a produção de uma joia, independente da aplicação de gemas.

Para Gola (2008), os adornos estão presentes desde o início da humanidade, que fez uso de diversos materiais para confeccioná-los, sendo utilizados, no Período Paleolítico, ossos, dentes e pedra lascada, e no período neolítico, a pedra polida. Com o início da Era dos Metais, a exploração desse material passou a ser feita na fabricação de armas, adornos e utensílios, como a possibilidade de esquentar objetos. A autora ainda afirma que os adornos eram mais comuns em homens que usavam brincos, anéis e colares, muitos destes puderam ser conhecidos e identificados por suas urnas fúnebres, pois era comum naquela época enterrar as pessoas com seus pertences.

Após o descobrimento do metal, segundo Bisognin (2014), o homem começou a produzir suas armas e ferramentas utilizando moldes de pedra ou barro para colocar esse material derretido. Entre esses metais podem ser citados: o ouro, a prata e o cobre.

#### 2.2.1.1 Cobre

Ainda que não se possa precisar quando o cobre começou a ser usado, acredita-se que foi o primeiro metal a ser manuseado pelo homem. Ele possui coloração amarelo avermelhada; se misturado a outros metais, forma o bronze e o latão. É um metal macio e seu ponto de fusão é 1084°C, Lima (2006, p. 37) afirma que:

vale ressaltar que o cobre por suas propriedades estruturais como a ductibilidade e maleabilidade foi o mais explorado, pois estas características ampliavam as possibilidades de aplicação que iam desde simples adorno ou utensílio comum até a fabricação de armas e ferramentas.

O cobre se encontra entre os metais que permite uma textura visual atraente, conforme mostra a Figura 1:

Figura 1: Brinco em cobre.



Fonte: ELO 7, 2018.

O cobre encontra-se na contemporaneidade como sendo um metal muito utilizado na fabricação de joias ao ser misturado com outros metais nobres. Suas propriedades, durabilidade e maleabilidade são responsáveis pela utilização deste metal em larga escala, além de objetos de decoração, transmissão de eletricidade e na construção civil.

#### 2.2.1.2 Ouro

O ouro trata-se de um condutor de eletricidade e calor, porém, por inviabilidade econômica, é praticamente inutilizado para esses fins. É o metal mais dúctil e maleável conhecido. Cerca de 1 g de ouro pode ser laminado em até 1 m<sup>2</sup>. Por isso, ele é misturado a outros metais, como a prata e o cobre, para que sua tenacidade aumente e a liga seja mais resistente que o ouro puro.

Lima (2006) nos esclarece que o ouro é conhecido desde a Antiguidade: há evidências na Bíblia Sagrada e em hieróglifos escritos no Egito por volta do ano 2 600 a.C.; portanto, não são encontrados responsáveis unânimes pela sua descoberta. Foi utilizado em larga escala na era dos metais, pois era facilmente encontrado no oriente e no ocidente. Símbolo da riqueza, ele era usado por nobres e a alta sociedade. No ramo joalheiro atual é comum encontrar ouro 18 quilates com 70% de pureza, pois é misturado a outros metais para aumentar sua dureza, e também obter outras colorações de ouro, o que pode-se visualizar na Figura 2.

Figura 2: Brincos em ouro.



Fonte: BERNARDO, 2018.

Este metal nobre, hoje, possui alto valor comercial devido a sua qualidade e escassez em jazidas. Sendo seu maior nível de pureza é alcançado em 24 quilates, com teor máximo de 99,99%.

#### 2.2.1.3 Prata

Ainda em Lima (2006), encontra-se que a prata é um metal nobre de cor branca e brilho intenso tendo como destaque sua maior capacidade de reflexão, melhor condutibilidade elétrica e térmica entre todos os metais existentes. Para o autor, da mesma maneira que o ouro, foi encontrada desde os primórdios da humanidade em alguns utensílios e ornamentos, inclusive, durante certo tempo, foi considerada mais valiosa que o ouro e também utilizada como moeda. A prata possui algumas características interessantes: é um metal de coloração branca; possui alta ductibilidade (tendência de formar fios); é um metal de boa condutibilidade elétrica e térmica; é sólido na temperatura ambiente e é considerado de baixa dureza (macio); possui estabilidade quando exposto ao ar e à água; possui perda gradativa de seu brilho; quando pura é tóxica. Exemplo do uso da prata na joalheria na Figura 3.

Figura 3: Anel em prata.



Fonte: BERNARDO, 2018.

Esse metal possui um valor de mercado mais acessível quando comparado ao ouro, segundo Pompei (2013) a liga 950 é a mais utilizada na confecção de peças de adorno. As ligas 910 e 800 são utilizadas na joalheria apenas para fechos com molas ou partes da peça que necessitem ser extremamente duras.

### 2.2.2 Materiais não convencionais

Os materiais não convencionais ou alternativos aparecem conquistando espaço no segmento onde o consumidor está aprendendo a valorizar a joia por seu design. Segundo Gola (2008, p. 150), o desenvolvimento de joias permite sair do tradicional e passar para um conceito atual:

a joia deste período segue a tendência: podemos usar o que mais nos agrada no momento, podemos misturar ouro ou prata, joia e bijuteria ou joias folheadas, gemas de todos os tipos. Tudo depende da imagem almejada, da mensagem que queremos passar.

Desse modo, percebe-se que a utilização de materiais não convencionais ou alternativos está cada vez mais presente no mercado, seja por questões ambientais, para atender um novo nicho de mercado ou, até mesmo, para a busca de produtos que tenham diferencial para venda. Sendo assim, como reflexo da competitividade no mercado de joias atual, é citado por Campos (2011) que o designer possui o desafio de ser criativo, inovador e de buscar sempre o diferencial para ser capaz de refletir a linguagem da atualidade em seus diversos contextos.

Segundo Santos (2013, p. 69), na “joalheria contemporânea é cada vez mais valorizado o uso de materiais não convencionais”, a autora lembra que os materiais não convencionais estão sendo muito valorizados e muitos deles são utilizados na produção das peças, juntamente com os metais e as gemas. Visto isso, o metal pode ser combinado a uma variedade de materiais para a produção de joias, a exemplo de vidros, madeiras, borracha, bambu, couro, inclusive resíduos de mármore, material que se pretende utilizar no presente projeto.

### 2.2.3 Processos

No presente trabalho, pretende-se fazer aproveitamento das sobras de mármore, o qual se utilizará para fabricação de uma coleção de joias. Os enfeites e adornos acompanharam a humanidade desde seus primórdios, aperfeiçoando-os ao longo dos tempos. Para isso, fez-se uso dos mais diferentes tipos de materiais. Atualmente, foi aprimorado o acesso a diversos cursos, entre estes, a ourivesaria, que, ao longo dos anos, passou a ser realizada de maneira artesanal e industrial.

Como preconiza Carvalho (2012), no caso da produção artesanal, ela é caracterizada pelo uso de processos estritamente manuais realizados pelo ourives, e é utilizada para a fabricação de peças únicas ou àquelas de desenhos simples ou muito complexos. Já o processo industrial contempla o uso de processos mecanizados, sem excluir os processos manuais, facilita uma produção em maior escala (maior número de peças iguais), a um custo menor e com maior padrão entre as peças, sendo mais utilizado para produções seriadas. O autor alerta para o fato de que:

é importante compreender que o processo industrial não existe de maneira isolada, ele depende do processo artesanal em algum momento da produção. Já o processo artesanal de produção de joias pode existir de maneira independente, o que significa que um ourives é capaz de produzir uma peça por completo, do início ao fim (CARVALHO, 2012, p. 5).

Como exemplos de processos industriais, tem-se a fundição por cera perdida, a eletrocorrosão, a estamparia, a eletroformação, a galvanoplastia, entre outros. Lima (2006, p. 73), explica alguns dos métodos usados na indústria:

o método de fundição faz uso de um molde de silicone vulcanizado, onde é injetada a cera derretida, sendo capaz de fazer inúmeras cópias idênticas da joia. Há um revestimento em gesso dentro desses moldes de cera, após o cozimento e evaporação da cera ele servirá de molde para a colocação do metal, que será por centrifugação ou sucção, sendo um método relativamente simples e barato. Já o processo de estamparia faz uso de duas peças que formam um molde, denominadas de macho e fêmea, esse molde serve de prensa, onde a lâmina de metal é estampada com uma forte pressão, desta maneira adquirindo a forma de molde. Essa técnica garante igualdade entre a frente e o verso da joia que costuma ter a espessura mais fina que na fundição.

Desse modo, no caso da produção a partir do projeto, o designer fica comprometido e deve entregar ao responsável pela geração os seguintes itens: desenho e *render* da joia, detalhamento técnico do produto, definição de materiais, definição de processos de produção, definição de quantidades a serem produzidas.

Para Carvalho (2011), durante a fase de desenvolvimento do produto e ao final, na entrega do projeto, é muito importante a comunicação do designer com o ourives ou o responsável pela produção para que os detalhes sejam acertados e sejam feitas as revisões necessárias para completa adequação do produto aos processos e materiais disponíveis.

Citado por Lisbôa (2011), os joalheiros da corrente Art Nouveau<sup>2</sup> apresentaram joias executadas em materiais como marfim e chifres de animais, tais joias eram inspiradas na natureza. Cartier<sup>3</sup> foi um exemplo desta arte mostrando que diferentes materiais serviam para o embelezamento.

Para Lesko (2004), o designer deve estar preparado para apresentar e defender propostas de melhoramento da aparência e desempenho dos produtos, bem como soluções mais econômicas e elegantes, diante de uma gama de possibilidades e materiais existentes.

---

<sup>2</sup> O Art Nouveau (Arte Nova) foi um movimento que surgiu na Europa, entre 1890 e 1910. Essencialmente decorativo voltado ao design e à arquitetura, influenciou também o universo das artes plásticas. Recebeu nomes diferentes nos diversos países onde se manifestou. Preocupava-se com a originalidade da forma, tinha relação direta com a Segunda Revolução Industrial e com a exploração de novos materiais, como o ferro e o vidro (principais elementos dos edifícios que passaram a ser construídos segundo a nova estética), e os avanços tecnológicos na área gráfica. O estilo do Art Nouveau chegou ao Brasil nos primeiros anos da República, com o nome de Arte Floreal, e, como na Europa, exerceu forte influência na arquitetura e nas artes gráficas (ALENCAR, 2008).

<sup>3</sup> Louis-François Cartier foi um joalheiro e relojoeiro que iniciou a Maison Cartier em 1847, quando herdou de seu mestre Adolphe Picard o ateliê de jóias de rua Montergueilem Paris, e patenteia sua própria marca, o famoso coração entre suas iniciais L e C num losango, em Paris (LUIS, 2013).

Nota-se que o joalheiro pode trabalhar uma diversidade de materiais na joalheria contemporânea, manipulando desde metais nobres até aqueles mais incomuns como plástico, resina, papel, tecido, couro, osso, etc. Essa diversidade concede inúmeras possibilidades de o joalheiro fazer inusitadas composições com múltiplos e variados materiais, podendo se tornar o criador de objetos únicos. Para se obter uma singularidade na coleção de joias, são buscadas formas diferenciadas nas gerações de alternativas, observando os preceitos de ergonomia para o usuário.

### 2.3 ERGONOMIA NA JOIA

A ergonomia, conceituada por Lida (2005, p. 8), “é o estudo da adaptação do produto à anatomia e medidas antropométricas do homem”. Para o autor, esses estudos têm como meta garantir três elementos: a segurança do indivíduo; a satisfação durante o trabalho realizado; e a integridade de sua saúde sem ultrapassar seus limites físicos e cognitivos. Como efeito do respeito a esses preceitos, torna-se mais fácil alcançar a eficiência.

Assim, a ergonomia pode ser compreendida como uma ciência fundamental a fim de otimizar o bem-estar humano. Na joalheria se percebe especialmente em relação ao conforto e a qualidade das joias e adornos para seus futuros usuários. Deve-se ter cuidado com o peso, dimensões, formas, modo de montagem, dentre outros aspectos, pois a joia entra em contato direto com o usuário.

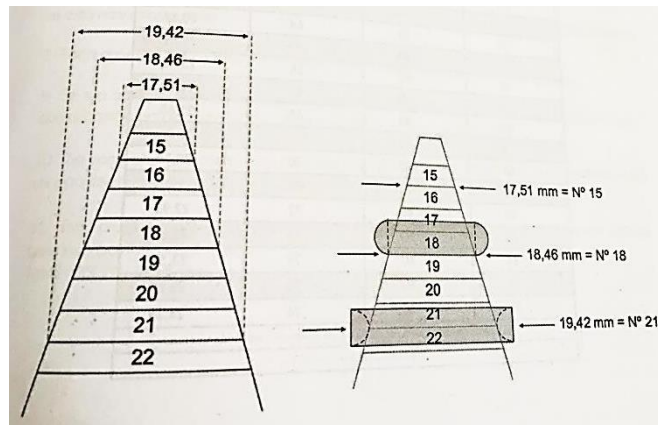
Mancebo (2008), alerta para a necessária disposição de algumas especificidades para fabricação de joias, o autor propõe algumas medidas e dimensões, pois se deve observar alguns pontos importantes para a ergonomia dos anéis, tais como definir uma base adequada, com boas proporções, para não ocorrer desconforto, inclusive em relação ao tamanho e ao peso das gemas; deve-se evitar detalhes com pontas ou texturas que possam machucar tanto o usuário quanto outra pessoa que entre em contato.

A referência da autora elucida também quanto aos braceletes, pois há uma medida padrão usada no ramo joalheiro, permanecendo na seguinte forma:

- Bracelete inteiro redondo: de 60mm a 75mm de diâmetro;
- Bracelete oval aberto: 45mm x 60mm de diâmetro;
- Bracelete oval articulado: de 48 mm x 67 mm de diâmetro;
- Pulseiras cravadas: de 90 mm a 100 mm de diâmetro;
- Pulseiras para adultos: de 180 mm a 190 mm de comprimento;
- Pulseiras para bebês (até 3 anos): aproximadamente 100 mm de comprimento e peso em torno de 1,0g a 1,5g;
- Pulseiras infantis (de 4 a 9 anos): de 110 mm a 140 mm.



Figura 4: Medidas padrão para anéis, segundo as normas da ABNT



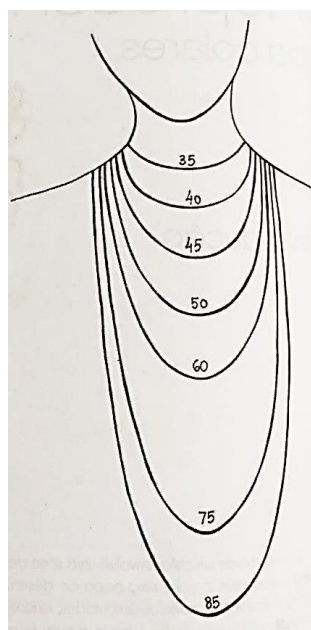
Fonte: PREUSS, 2013.

De acordo com Mancebo (2008), as medidas designadas para os colares, são as seguintes:

- Coleiras: 350 mm a 380 mm de comprimento;
- Choker: 380 mm a 400 mm de comprimento;
- Gargantilhas com pingentes: 420 mm a 450 mm de comprimento;
- Colares: 500 mm a 900 mm ou mais (120 mm para uma volta curta e uma longa).

Em relação aos brincos, deve haver cuidados em relação ao peso médio ideal que não ultrapasse 10,0g. Pinos, ganchos e suportes do brinco na orelha, preferivelmente devem ter espessuras de 0,5 mm, 0,7 mm e 0,8 mm. Já os colares seguem as medidas de 35 cm a 85 cm de diâmetro, conforme a Figura 5.

Figura 5: Medidas básicas de colar.



Fonte: PREUSS, 2013.

Dessa forma, o projeto proposto pretende tomar por base os conceitos da ergonomia, com planejamento e execução para fazer uma coleção de joias, utilizando materiais de reuso, os quais seguem os conceitos acima citados, retirando materiais descartados sem aproveitamento do ambiente.

## 2.4 A SEMIÓTICA NA JOIA

De acordo com Santaella (2003), a semiótica é a ciência geral de todas as linguagens, trata-se do estudo dos signos. Na teoria linguista e em semiologia, nem sempre se encontra uma concordância sobre a terminologia empregada. A palavra *sema* permite o estabelecimento da comunicação. Os signos são compreendidos pelo significante e o significado. Entende-se por significante a parte material do signo, por exemplo, os traços do desenho que representam um cão, e o significado é o conceito ou a imagem mental por ela fornecida. Assim, o projeto também se utiliza da linguagem e dos símbolos para representar o produto, podendo, assim, demonstrar aos interessados pelo produto e prováveis consumidores, a qualidade e as vantagens frente a outros já existentes.

Para Niemeyer (2006), não basta algo ser formalmente agradável, ser funcional, prover uma boa interface, é necessário o produto portar a mensagem adequada, dizer o que se pretende a quem interessa. A joia carrega função estética e simbólica, pois representa e se comunica visualmente dentro da sociedade.

Assim, entende-se que os adornos devem ser dotados de criatividade e imaginação, explorando formas e materiais, dotados de uma capacidade de transmitir significação ao imaginário humano. Neste trabalho, a importância da composição visual se dá a partir dos materiais descartados aliados à criatividade, visando obter joias com estética atraente ao consumidor.

### 2.4.1 Projetos Arquitetônicos de Zaha Hadid como inspiração da coleção de joias.

Segundo Perenha (2018), a iraquiana Zaha Hadid, iniciou seus estudos para tornar-se arquiteta aos 22 anos. Após concluir sua formação acadêmica ganhou identificação na corrente desconstrutivista dentro do campo da Arquitetura, tornando-se, em 2004, a primeira mulher a receber o prêmio Pritzker, considerado o Nobel desta área; e em 2012, a Dama da Ordem do Império Britânico.

Em suas obras podem ser notadas as mais diversas formas e irregularidades, os principais materiais que eram utilizados para erguer tais estruturas eram o concreto, o metal e o vidro, como cita Perenha (2018). O deslumbramento da arquiteta muçulmana pela vertente Suprematista<sup>4</sup>, movimento

---

<sup>4</sup> O Suprematismo foi um movimento russo de arte abstrata que defende uma arte livre de finalidades práticas, e comprometida com a pura visualidade plástica. Surgido por volta de 1913, trouxe uma nova proposta pictórica: formas geométricas básicas como o quadrado, o retângulo e o círculo, associadas a uma pequena gama de cores. O quadrado era para o artista a representação do zero, isto é, a forma da qual todas as demais derivam. Zero não de fim, mas de recomeço. É uma forma que não existe na natureza e que, portanto, não pode ser associada a ela.

russo de Arte Abstrata, permitiu-a “construir desconstruindo” ao criar projetos de design inovador que redefiniram a arquitetura do século XXI.

Neste projeto pretende-se utilizar os aspectos estéticos das obras de Zaha Hadid como base e referência para a criação das formas e figuras que resultarão nas peças de uma coleção de joias com viés voltado para a sustentabilidade, em razão da utilização de resíduos de mármore no lugar de se usar gemas em sua produção.

## 2.5 TENDÊNCIA DE SUSTENTABILIDADE

Para ser considerado sustentável o produto deve passar por uma avaliação de seu “ciclo de vida”, termo que se refere à relação entre o ambiente e todas as etapas que acompanham o “nascimento”, “vida” e “morte” do produto, considerando desde a aquisição e transporte dos recursos necessários para a produção dos materiais que o compõem. Bem como a produção, transformação e embalagem, transporte para distribuição, descarte do produto e eliminação desses mesmos materiais, conforme relata Manzini e Vezzoli (2002).

O autor afirma um raciocínio ainda existente: a reciclagem é a melhor solução para a grande variedade de problemas ambientais. Atualmente os designers desempenham papel importante, introduzindo alternativas:

o designer tem um papel relevante na escolha e aplicação de materiais empregados em produtos de produção em série, mesmo sabendo que não vai estar envolvido com a origem ou com o fim destes materiais ao cessar o ciclo de vida dos produtos. Dentro do seu âmbito de competência, um designer pode proporcionar muitas alternativas de baixo impacto ambiental. No caso em que é necessário utilizar materiais tóxicos e danosos ao ambiente, é recomendado, no mínimo, tomar todas as precauções de projeto para minimizar possíveis riscos durante todas as fases do ciclo de vida do produto (MANZINI; VEZZOLI, 2002).

Desse modo, tem-se como caminho da sustentabilidade aquele em que cada indivíduo e cada consumidor em potencial, agindo com base em seus próprios critérios de qualidade, façam escolhas que também sejam as mais compatíveis com as necessidades ambientais. Manzini e Vezzoli (2002) afirmam que é necessário o desenvolvimento de uma cultura adequada para a correta interpretação dos retornos ambientais, afinal, a transformação do sistema produtivo não pode prescindir da necessidade de uma mudança nos comportamentos e nas escolhas de consumo.

Tendo em vista a multiplicidade de valores, diversidade cultural e ambiental, o caderno de tendências sugere o Brasil como principal fonte de inspiração para o mercado joalheiro. Como indica o site do IBGM (2004), uma das principais justificativas, refere-se à receptividade e à simpatia do povo

---

Uma forma puramente mental, de criação do homem, um verdadeiro ícone de uma arte do mundo das ideias, das sensações, das intuições (BELTRÃO, 2014).

brasileiro que são hoje referências para a formação de comportamento contemporâneo e exemplos de estilos de vida.

Nessa ótica, o conceito de tendência está ligado a algo que ainda não aconteceu, projeta o futuro com a expectativa de inovar os padrões de beleza sociais e, portanto, entende-se que terá um período de existência limitado. No presente projeto, se trabalha o conceito de tendência pela conscientização social em relação ao meio ambiente. Como citado acima, essa tendência contemporânea tende a durar por curto período. WGSN (2018) cita que a colaboração afeta tudo: produtos, recursos, processos, vendas, cultura e sustentabilidade. Em todas as fases do fluxo de tendência atual, torna-se crucial a análise de soluções mais intuitivas, criativas e colaborativas.

Tendência também foi caracterizada por Campos (2011) pela vinculação aos fluxos da moda, diversidade de possibilidades formais e conceituais, tendo sua relevância material substituída pelo valor da tendência, do desenho e da atualidade. A partir desse conceito de diversidade, a utilização de materiais não convencionais está sendo percebida de forma muito mais abrangente na atualidade, tanto por questões ambientais quando para atender um novo público-alvo mais alternativo na sociedade. Gola (2013, p. 129) ainda cita que:

no século XXI, é considerado inovador aquele artista que concilia valores de arte e individualismo com as inquietações da moda, do comércio, e da indústria, estabelecendo-se no mundo da arte. A natureza e o papel da joalheria foram reavaliados. O significado e o propósito da joia para o mundo atual foram redefinidos, e essa redefinição, ao lado das novas tendências, regenera e revaloriza antigas produções.

Aproximando-se das inquietações, decorrente dos problemas ambientais e da necessidade de alternativas para uso dos materiais de descarte das construções civis, apresenta-se o reuso do material, tornando-o um objeto de agrado na joalheria para diversos consumidores.

### 3 METODOLOGIA

De acordo com a metodologia de Löbach (2001), o processo de design visa a solução de problemas, onde se reúnem informações sobre o mesmo, são criadas alternativas para solucioná-lo e, para se desenvolver a alternativa mais adequada. O processo de design criado pelo autor pode ser dividido em quatro fases distintas para que possa haver um entendimento maior da metodologia, sendo estas a Fase de Preparação; Geração; Avaliação e de Realização, respectivamente.

Na Fase de Preparação, encontra-se a etapa de Conhecimento do Problema, onde a primeira tarefa do designer industrial consiste em descobrir problemas e propor uma solução em forma de produto. Na etapa seguinte, está a Coleta de Informações, em que é feita uma análise do problema que se tem a intenção de solucionar.

E, então, iniciam-se as análises: na análise da necessidade, deve-se estudar quantas pessoas estariam interessadas na solução do problema em questão, enquanto a análise da relação social estuda as relações do provável usuário com o produto planejado; e, na análise da relação com o meio ambiente, devem ser consideradas todas as relações entre a possível solução e o ambiente em que será utilizado. Pode ser feita uma análise do desenvolvimento histórico com a finalidade de extrair dados para o novo desenvolvimento; já na análise mercadológica, devem ser reunidos e revistos todos os produtos da mesma classe oferecidos ao mercado, que fazem concorrência ao produto a ser criado. A análise da função serve para adquirir informações sobre o tipo de função técnica do produto. O objetivo da análise estrutural visa mostrar a estrutura de um produto, apresentar a sua complexidade estrutural. Já a análise da configuração estuda a aparência estética dos produtos existentes, com a finalidade de extrair elementos aproveitáveis a uma nova configuração.

Na Fase de Geração, compreendem-se as alternativas para a solução do problema, baseadas nas análises realizadas. Nesta etapa da metodologia, ocorre a escolha dos métodos para solucionar problemas, sendo possíveis dois tipos distintos de procedimentos: tentativa e erro; e aguardar a inspiração. Há também a produção de ideias e geração de alternativas. A técnica desta fase trata-se da associação livre de ideias, o que sempre conduz a novas combinações de ideias.

Na terceira fase de Avaliação de alternativas, fazem-se visíveis todas as ideias por meio de esboços ou modelos preliminares que poderão ser comparados na etapa de exame das soluções e processo de seleção, após as quais parte-se para o desenvolvimento dos croquis que conduz à definição dos modelos para formar a coleção final.

Na última etapa, a Fase de Realização, materializa-se a alternativa escolhida para a solução do problema definido. O projetista determina exatamente a estrutura, as dimensões físicas do produto,

o designer industrial elabora a melhor solução nos seus mínimos detalhes e o resultado é um modelo visual com todos os desenhos necessários e textos explicativos.

Em Baxter (1988) encontra-se que o intuito da projeção de novos produtos é transmitir emoções para os consumidores, e para chegar ao resultado desejado se faz necessário criar painéis semânticos com imagens que representem essas sensações: o painel de estilo de vida; painel de expressão do produto e painel de tema visual.

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 ANÁLISE DO PROBLEMA

#### 4.1.1 Conhecimento do Problema

No mercado joalheiro costuma-se encontrar joias sem conceito inserido, o que acaba não atraindo a atenção de um consumidor específico que na hora da compra busca por uma joia que demonstre um conceito aprofundado em seu projeto, além da estética atraente. Aí entra a contribuição do designer de joias, que além de questões de ergonomia, semiótica e mercado, deve incluir uma significação adequada ao produto através de novas ideias criativas e associar conceitos a fim de atrair este consumidor que dá mais importância a significação do objeto.

O projeto se caracteriza pela questão de resgatar a identidade social do consumidor através da utilização dos rejeitos de mármore no lugar de gemas para que as joias se tornem atraentes ao público que compreende o conceito do projeto e a importância da diminuição dos impactos ambientais.

#### 4.1.2 Coleta e Análise das Informações

##### 4.1.2.1 Análises da Necessidade e Relação Social

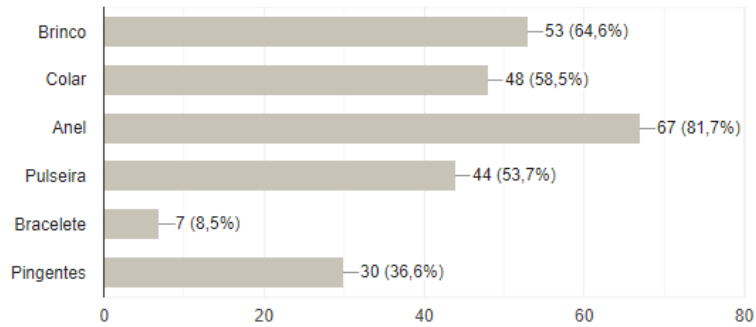
Visando verificar a necessidade e a relação social deste projeto foi elaborado um questionário *online* que obteve 82 respostas. Dos entrevistados, 74,4% eram do sexo feminino, tendo 63,4% destes de 15 a 25 anos. A renda familiar da maioria que respondeu o questionário é de R\$ 3.000,00 e 5.000,00, sendo que 50% tem ensino superior incompleto.

Quando questionadas sobre situações em que usa joias, 39% das pessoas informam que utilizam joias no dia a dia, 23,2% utilizam apenas em ocasiões especiais. Dos entrevistados, 81,7% usa o anel como principal peça no dia a dia, sendo o brinco um objeto também muito usado, por 64,6%, como mostra a Gráfico 1.

Gráfico 1: Gráfico retratando que o anel é o tipo de joia mais utilizado pelas pessoas que responderam o questionário.

### Quais os tipos de joias que você usa?

82 respostas



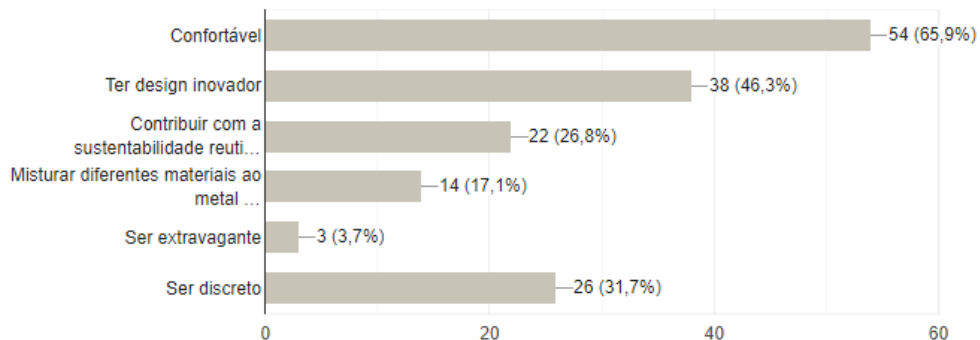
Fonte: GOOGLE FORMS, 2018.

Quanto aos diferenciais que a joia deve ter foram escolhidos ser confortável e ter um design inovador, como pode ser verificado no Gráfico 2.

Gráfico 2: Gráfico retratando que o conforto é a característica mais importante em uma joia de acordo com as pessoas que responderam o questionário.

### Como você acha que a joia deve ser?

82 respostas



Fonte: GOOGLE FORMS, 2018.

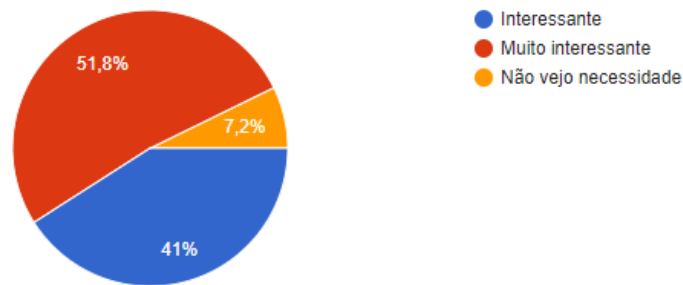
Dos entrevistados, 65,9% consideram muito interessantes a ideia de uma joia com característica sustentável e 31,7% acham apenas interessante, sendo que 74,4% usariam uma joia produzida com rejeitos que seriam poluentes à natureza. A respeito do uso de materiais alternativos em joias, 52,4% acham interessante a ideia.



Gráfico 3: Gráfico retratando que uma joia com característica sustentável seria aceita no mercado pela maioria das pessoas que responderam o questionário.

O que você acha de joias feitas com materiais alternativos (couro, madeira, mármore, etc)?

83 respostas



Fonte: GOOGLE FORMS, 2018.

Pode ser analisado que o público-alvo considera este projeto de um valor considerável para que seja inserido no mercado, comprovando que 51,8% das pessoas que responderam à pesquisa apoia o uso de materiais alternativos.

#### 4.1.2.2 Análise da Relação com o Meio Ambiente

Segundo Lopes (2016), o mármore é considerado uma rocha ornamental, tecnicamente denominado de pedra natural ou lapídea, por ser uma pedra produzida pela natureza e composta por vários minerais que, de acordo com a forma como é processada, resulta em um material mais indicado para fins estéticos, sendo utilizado para revestimentos e decoração de ambientes em construções.

O Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM) estima que sejam em torno de 1000 tipos de rochas ornamentais diferentes em mais de 1400 campos de mineração no Brasil. O mármore se encontra entre os materiais mais consumidos no país, somando cerca de 18% das extrações. Sua extração ocorre em forma de grandes blocos, após realizar o seu beneficiamento através de equipamentos com discos de diamante que o cortam em vários formatos; é medido, polido e acabado, encontrando-se pronto para ser utilizado como rocha ornamental.

Ainda em Lopes (2016), quando a realidade ambiental e a relação com o homem passou a ser foco principal, se viu necessária uma transformação na forma de extração de tais pedras. Pode-se observar que os transtornos ao equilíbrio do meio ambiente, como, a poluição atmosférica, poluição visual, destruição da vegetação nativa e assoreamento dos rios e lagos, vem sendo causados pela mineração, através da exploração irresponsável dos mais variados tipos de rochas ornamentais.





A escolha do material foi feita pensando principalmente na diminuição dos impactos na natureza e ajuda na preservação dos recursos naturais, indispensáveis à existência humana.

4.1.2.3 Análise do Mercado

Nesta análise foram reunidos e revistos produtos oferecidos no mercado que foram feitos a partir dos mais diversos materiais, assim como o produto que se pretende projetar.

Para Löbach (2001), isto passa a ser de suma importância quando a solução para o problema tem o objetivo de melhorar um produto existente e se diferenciar dos produtos concorrentes. A comparação dos diversos produtos oferecidos no mercado é feita a partir de pontos comuns de referência. Dessa forma, foi realizada a tabela comparativa de produtos que utilizam materiais não convencionais em sua confecção.

Tabela 1: análise dos produtos existentes no mercado.

				
Modelo	<i>PC Circuit Collection</i>	<i>Camera Lens Brooches</i>	<i>Bracelete Dourado Regulável Folheado a Ouro Pedra Mármore</i>	<i>Colar 100% ecológico</i>
Marca/Designer	Yuma Fujimaki	Yuma Fujimaki	Valéria Ghelardi	Matcha
Tamanho (cm)	25 x 25 x 16	21 x 21 x 5	6.5x2.6	Não informado
Materiais	Lixo eletrônico	Lixo eletrônico	Metal folheado a ouro 18k e pedra mármore	Cascas de árvore de florestas europeias
Diferencial	Placas de circuitos de computadores queimados.	Rejeitos de lentes de câmeras fotográficas.	Mistura de materiais	Material vegetal semelhante ao couro em textura e aparência

Fontes: FUJIMAKI, 2018; MERCADO LIVRE, 2018; PEYRE, 2018, respectivamente.

Com essa análise, foi percebido que a maior parte das joias que utilizam materiais não convencionais são raramente encontradas no mercado e produzidas artesanalmente, o que também encarece nos preços.


#### 4.1.2.4 análise da função, estrutural e da configuração.

De acordo com Löbach (2001), a análise da função trata-se de um método para estruturar as características técnicas de um produto que podem ser observadas através de suas qualidades funcionais, enquanto a análise estrutural é mostrar a complexidade estrutural de um produto.

Com o objetivo de tornar transparente a estrutura dos produtos apresentados na Análise de mercado, foi realizada a Tabela 2 contendo a Análise estrutural e da função de tais produtos, mostrando sua complexidade estrutural.

Tabela 2: Análise da Função, Estrutural e da Configuração.

Produto	Função	Estruturas	Configuração
	Coleção de caráter sustentável, toda feita a partir de lixo eletrônico.	Estrutura rígida, inteiramente de placas de circuito de computador.	Anéis, pingentes e broches com formas orgânicas e geométricas, mantendo sua estética (cor e forma) original.
	Coleção de caráter sustentável, toda feita a partir de lixo eletrônico.	Estrutura rígida compostos em sua totalidade de lentes de câmeras fotográficas.	Broches mantendo a estética (cor e forma) original das lentes fotográficas.
	Peça de caráter sustentável utilizando resíduo de mármore.	Estrutura rígida em metal (folheado a ouro) e pedra de mármore lapidado ao invés de gemas preciosas.	Bracelete com acabamento polido e cores neutras.

	<p>Peça 100% ecológicas utilizando cascas de árvores descascadas a cada 9 anos de florestas europeias.</p>	<p>Estrutura maleável em cascas de árvore, material muito parecido com o couro em textura e aparência, sendo macio, leve e resistente</p>	<p>Colar orgânico com recortes em formas geométricas, cor natural da casca de árvore.</p>
---	--	---	---

Fontes: FUJIMAKI, 2018; MERCADO LIVRE, 2018; PEYRE, 2018.

A Tabela 2 serviu para as análises das peças apresentadas na análise anterior, a fim de compreender a forma de trabalhar um produto, explicando a produção de cada peça que compõe as joias.

Ao fim das análises, entende-se que elas contribuem para o aperfeiçoamento do projeto auxiliando a observar os detalhes que foram aplicados no desenvolvimento da coleção proposta, vendo assim, o que é relevante e o que é desnecessário nas questões de estética, estrutura e conceito sustentável.

#### 4.1.3 Definição do Problema

Na construção civil, observa-se um volume expressivo de materiais descartados incorretamente e que poluem a natureza, os quais podem se reverter em produtos comercializáveis. É possível a diminuição da quantidade de descartes utilizando os resíduos jogados no meio ambiente. Dessa forma, se compreende a necessidade de realizar um aproveitamento sustentável pelo viés do design de joias, criando, com esses materiais, um conjunto de peças que sirvam para embelezamento. Os rejeitos de mármore se prestam à substituição das gemas como proposto pelo projeto.

##### 4.1.3.1 Requisitos de Projeto

###### a) Requisitos estéticos

- Ser esteticamente agradável;
- Aparentar estilo contemporâneo e forma discreta

###### b) Requisitos estruturais;

- Possuir base em metal ;

- Utilizar material alternativo.

c) Requisitos ergonômicos;

- Ser confortável;
- Possuir peso adequado;
- Ser fácil para uso.

d) Requisitos funcionais;

- Adornar o corpo do usuário;
- Ter um conceito inserido.

d) Requisitos sustentáveis;

- Utilizar resíduos da construção civil;
- Despertar a visão social sobre o conceito em questão.

#### 4.1.4 Conceito

Como citado por Baxter (1988), transmitir emoções para os consumidores é o intuito da projeção de novos produtos, e para chegar ao resultado desejado se faz necessário criar painéis com imagens que representem essas sensações. O Painel de Estilo de Vida contém imagens que indiquem a forma como os futuros consumidores do produto encaram o cotidiano, como pode ser verificado no quadro a seguir.

Quadro 1: Painel de Estilo de Vida



Fonte: PINTEREST, 2018.

No Quadro 1 pode ser analisado que o produto a ser criado será destinado a pessoas que se preocupam com a estética, mas não deixam de ter um consumo consciente, voltado para a sustentabilidade, e seu estilo de vida inclui cuidados com o meio ambiente.

O Painel de Expressão do Produto, segundo o autor, é o painel que define o produto a ser produzido e o sentimento que este estará transmitindo. As imagens do quadro 2 na sequência devem expressar as emoções que o produto a ser produzido deseja transmitir.

Quadro 2: Painel de Expressão do Produto



Fonte: PINTEREST, 2018.

A expressão que o produto deve transmitir a seus futuros usuários está ligada principalmente a reutilização do material principal que será utilizado em sua produção, permitindo que seus consumidores se conectem ao ambientalismo representado na coleção. Sem deixar de lado noções de peso e conforto, estritamente necessários para garantir que o usuário se sinta bem durante o uso.

O Painel de Tema Visual, representado no Quadro 3 abaixo, apresenta as mais diversas inspirações para a forma e estilo do projeto a ser desenvolvido.

Quadro 3: Painel de Tema Visual



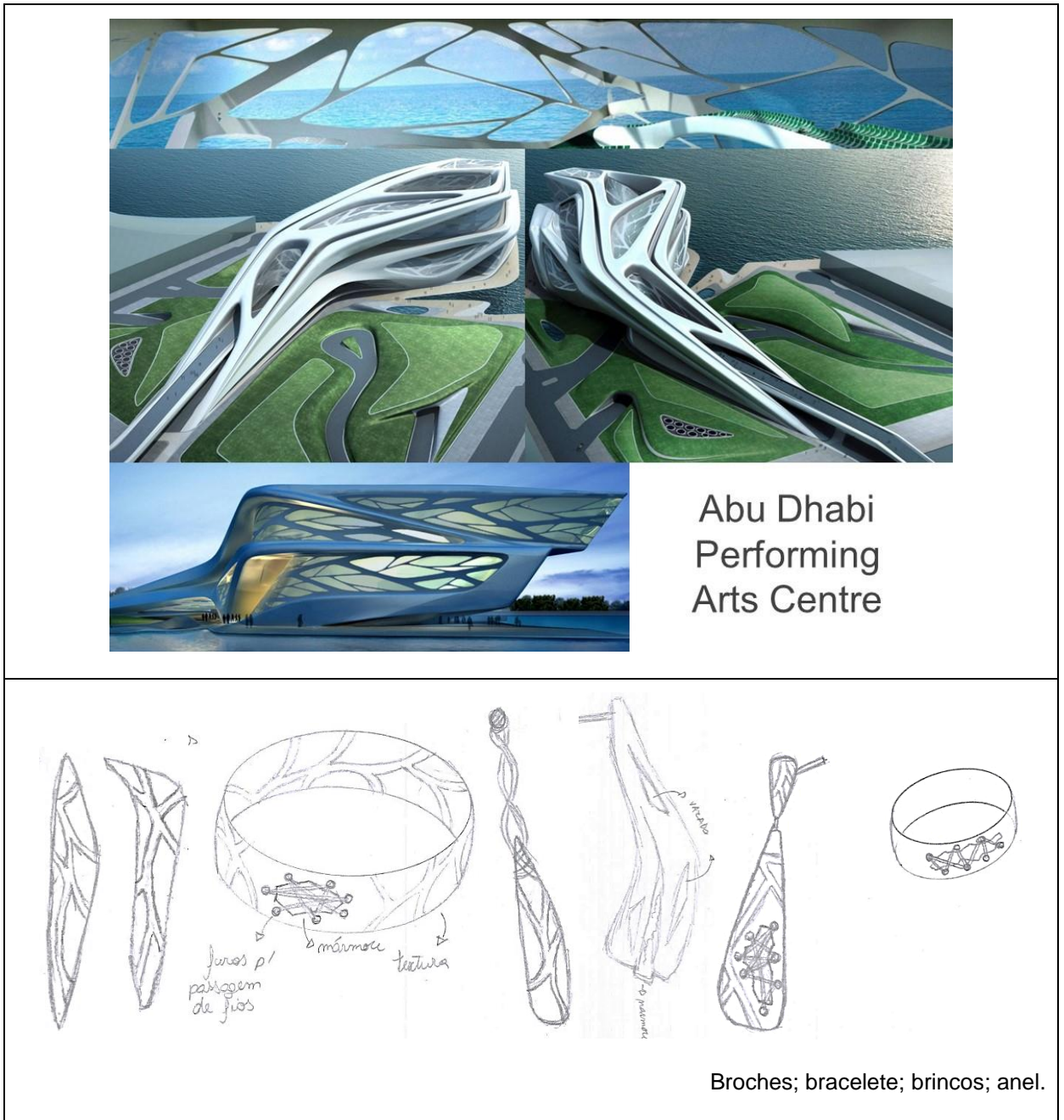
Fonte: PINTEREST, 2018.

A fonte de inspiração para a criação deste produto são as diferentes formas dos edifícios projetados pela arquiteta Zaha Hadid, unidos às formas irregulares dos pedaços de mármore que serão quebrados e inseridos nas joias.

#### 4.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A geração de alternativas consiste em um processo criativo baseado na observação de todos os requisitos considerados anteriormente, relacionando ao conceito do projeto e tema proposto, neste caso, as obras da referida arquiteta citada anteriormente, Zaha Hadid. A partir das obras da referida arquiteta, foram selecionadas as imagens mais apropriadas e oportunas para criação e geradas alternativas. São apresentadas apenas algumas alternativas com as respectivas obras de inspiração nos quadros 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

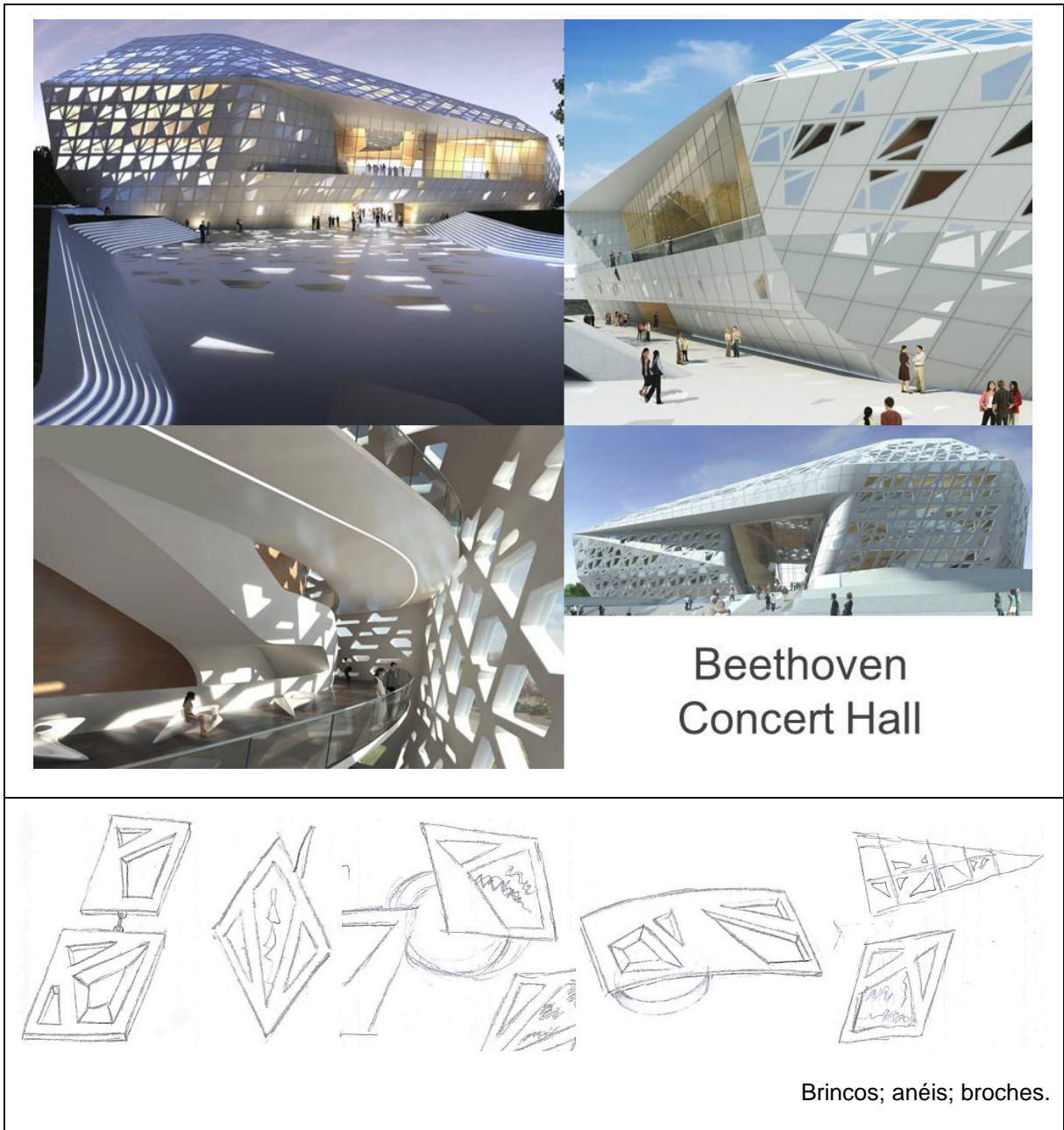
Quadro 4: Esboços gerados a partir da obra de Zaha Hadid.



Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.



Quadro 5: Esboços gerados a partir da obra de Zaha Hadid.



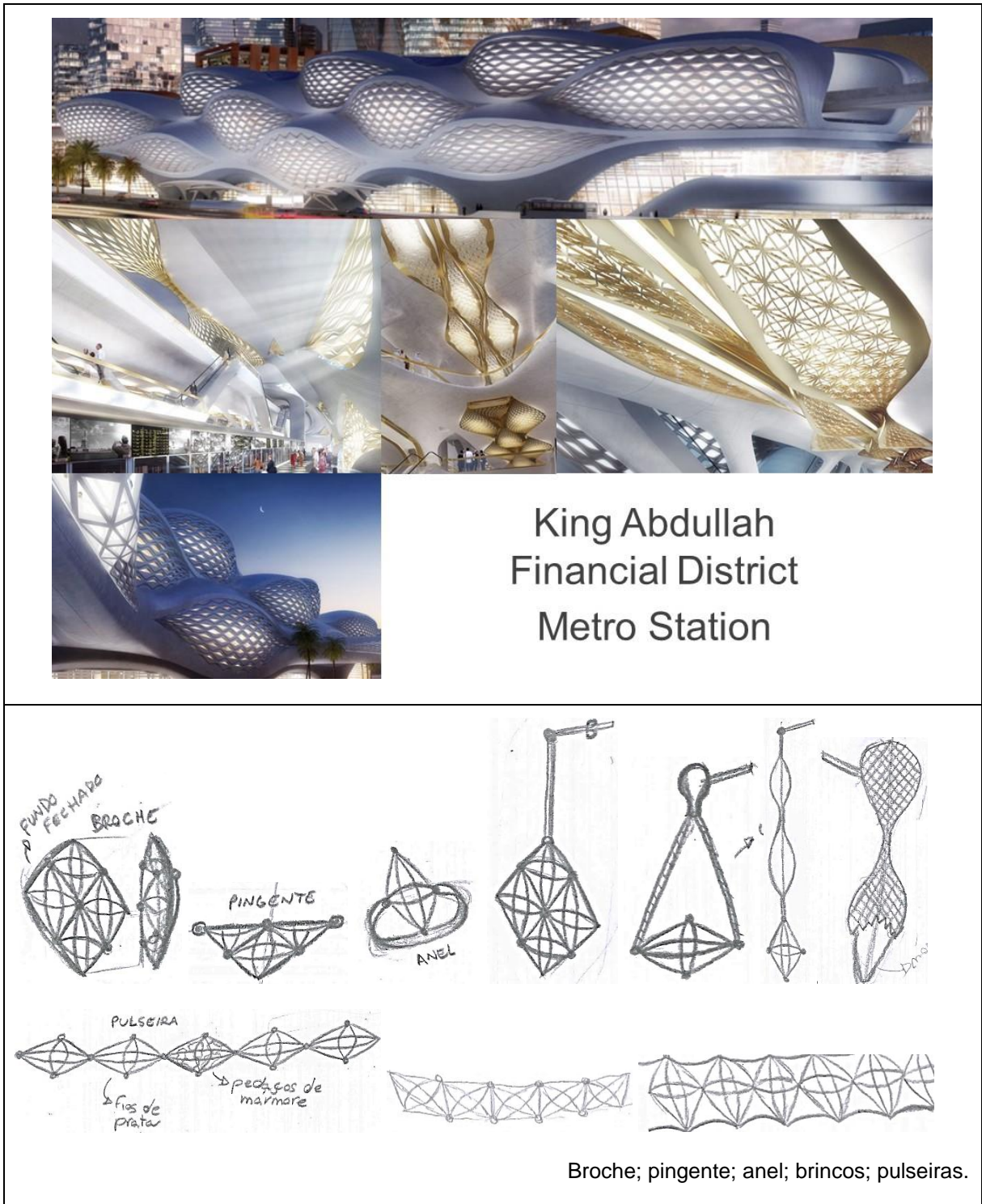
Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.

Quadro 6: Esboços gerados a partir da obra de Zaha Hadid.



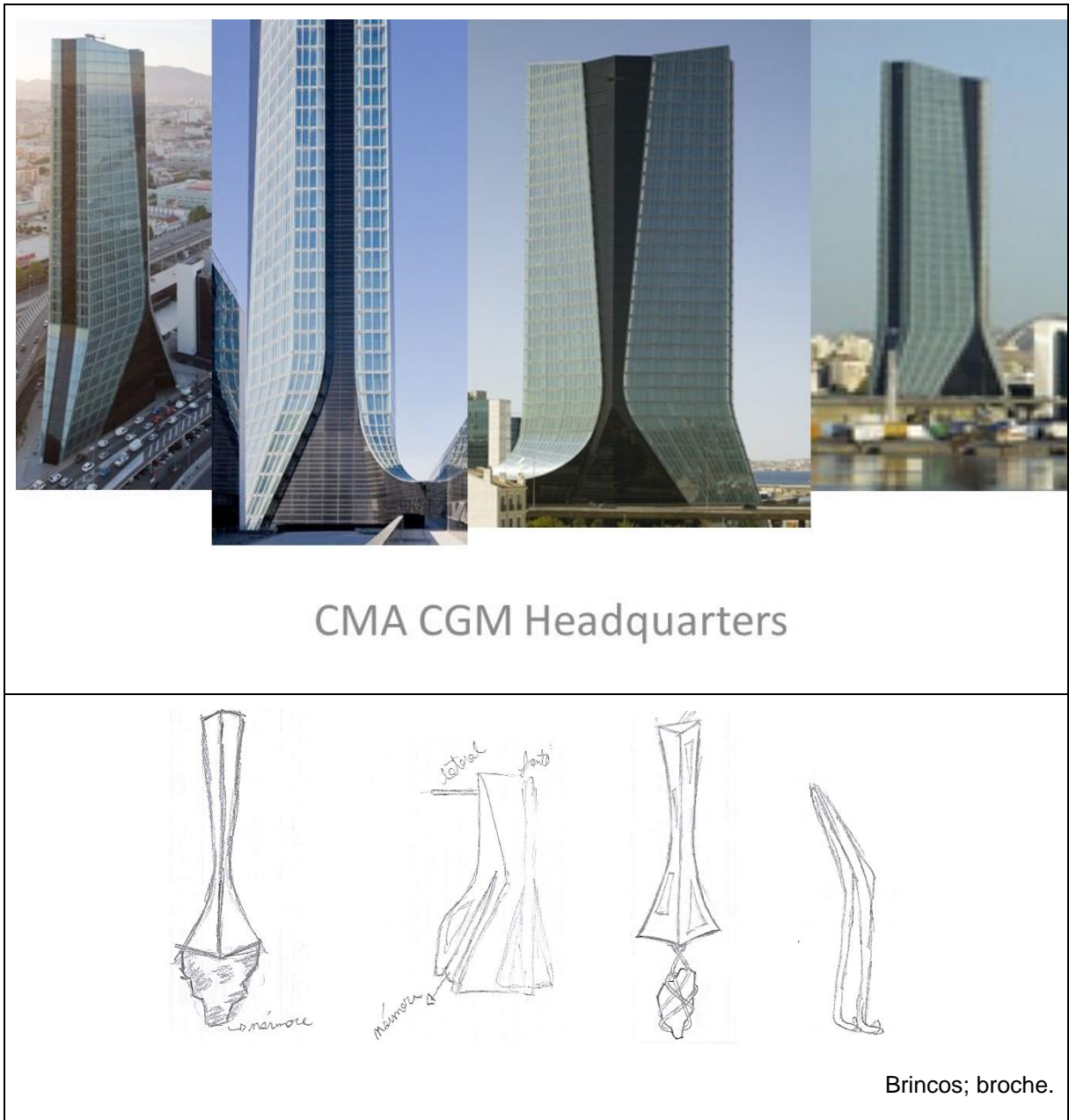
Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.

Quadro 7: Esboços gerados a partir da obra de Zaha Hadid.



Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.

Quadro 8: Esboços gerados a partir da obra de Zaha Hadid.



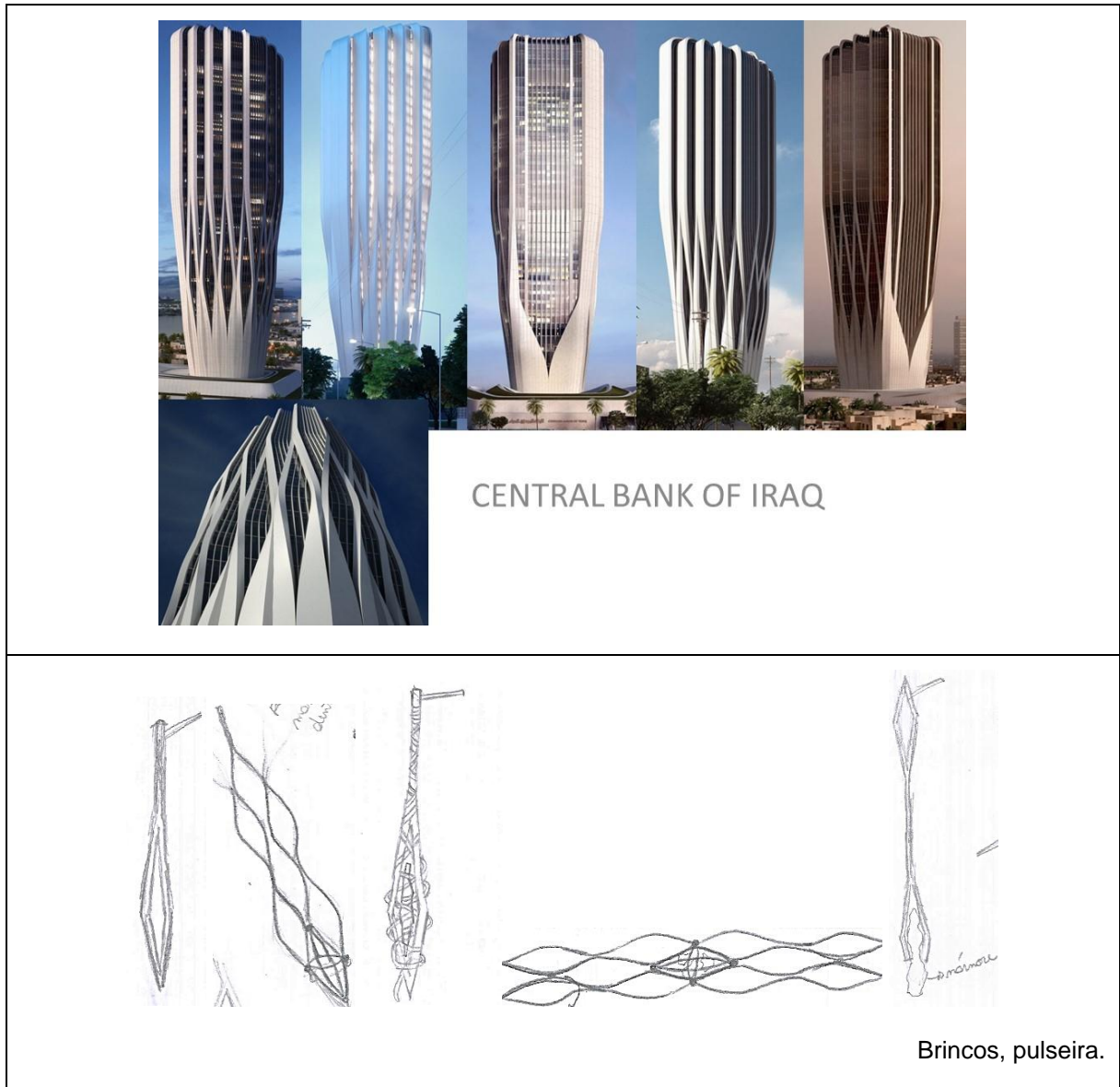
Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.

Quadro 9: Esboços gerados a partir da obra de Zaha Hadid.



Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.

Quadro 10: Esboços gerados a partir da obra de Zaha Hadid.



Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.

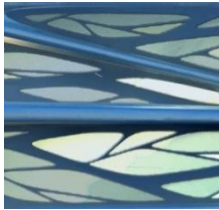
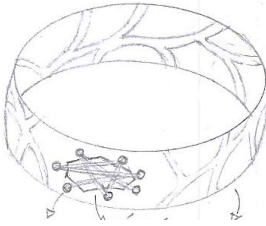
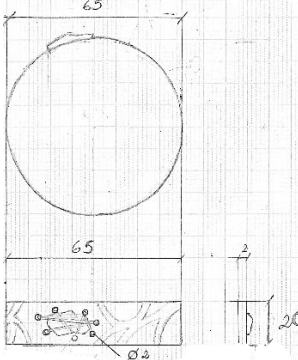



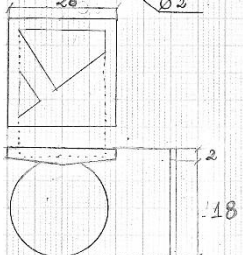



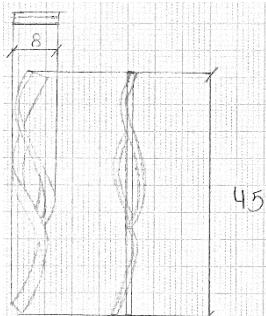



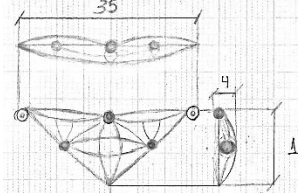

Os esboços criados nos quadros acima foram feitos usando como referência as respectivas obras da arquiteta Zaha Hadid. Os elementos contidos nas obras foram inseridos em cada esboço gerado. A partir destes esboços foi selecionada uma peça de cada linha da coleção para uma avaliação aprofundada.

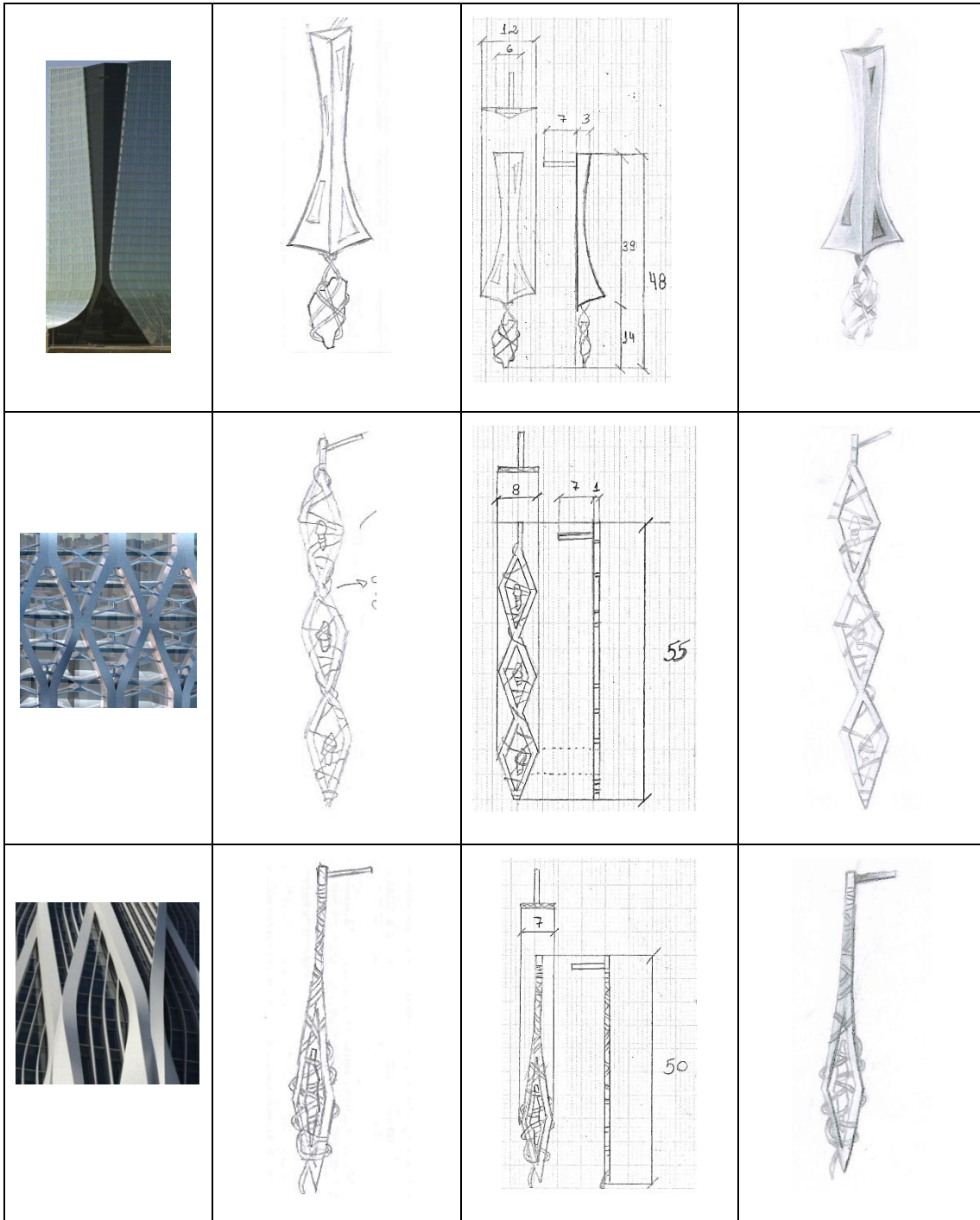
#### 4.2 AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

Com base nos esboços gerados para a coleção de joias, podem ser analisadas as alternativas mais convenientes para utilização no projeto. Foram efetuadas ilustrações com estudos de cor e

definição de medidas por meio de croquis com o objetivo de escolher a alternativa mais adequada para execução em processo artesanal.

Tabela 3: Croquis e Sketch.

Referência	Esboço	Croqui	Sketch
			
			
			
			



Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.

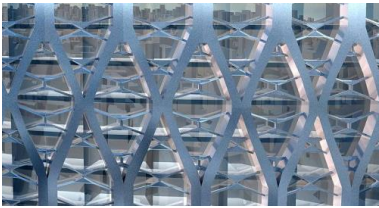
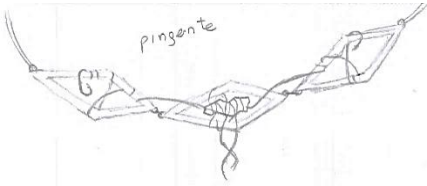
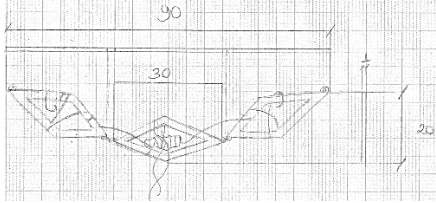
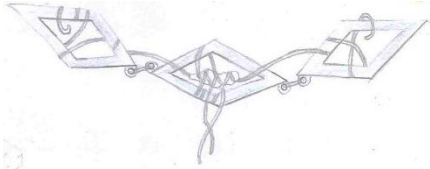
As peças escolhidas para a coleção de joias revelam formas inspiradas nas obras Abu Dhabi Performing Arts Centre; Beethoven Concert Hall; New Century City Art Centre; King Abdullah Financial District Metro Station; CMA CGM Headquarters; Dorobanti Tower e Central Bank Of Iraq da arquiteta Zaha Hadid, respectivamente.



#### 4.4 REALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO DO PROBLEMA

Nesta etapa do projeto é designada a melhor alternativa para realizar a execução do modelo físico. Após analisados os estudos de cor e desenhos técnicos, foi observado que algumas peças se tornariam inviáveis de realizar em processo artesanal por conter texturas ou formas complexas de reproduzir. A definição da peça adequada para execução pode ser vista na Tabela 4.

Tabela 4: Alternativa selecionada para produção.

Referência	
Esboço	
Croqui	
Sketch	

Fonte: ARCHITECTS, Zaha Hadid, 2019; coleção da autora, 2019.

A peça escolhida para produção é o pingente articulado inspirado na obra *Dorobanti Tower*, da arquiteta Zaha Hadid. O material definido para execução é a prata 950, acabamento polido, contém duas articulações e um pedaço da pedra mármore que será preso através de fios de latão com banho amarelo.

#### 4.4.1 Configuração do Projeto

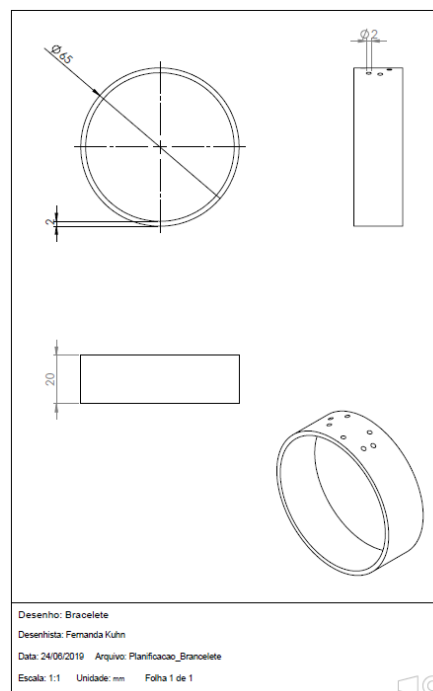
A configuração do projeto consiste na realização das etapas finais com o devido detalhamento e precisão. Para atingir tal meta, as alternativas selecionadas para produção foram modeladas no software *SolidWorks*, onde pode-se obter uma visão tridimensional das peças nas ilustrações digitais apresentadas a seguir, iniciando pelo bracelete; seguido do anel; brincos; e, por fim; o pingente escolhido para produção. As imagens de renders criados no software *3ds Max* e desenhos técnicos digitais criados no software *Solidworks* podem ser observadas nos apêndices, ao final do trabalho.

Figura 6: Render digital.



Fonte: Criação da autora.

Figura 7: Desenho técnico digital.



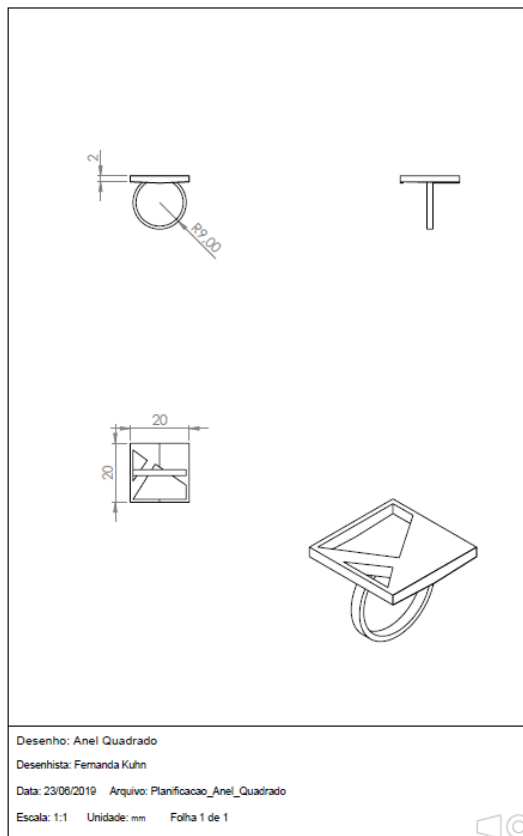
Fonte: Criação da autora.

Figura 8: Render digital.



Fonte: Criação da autora.

Figura 9: Desenho técnico digital.



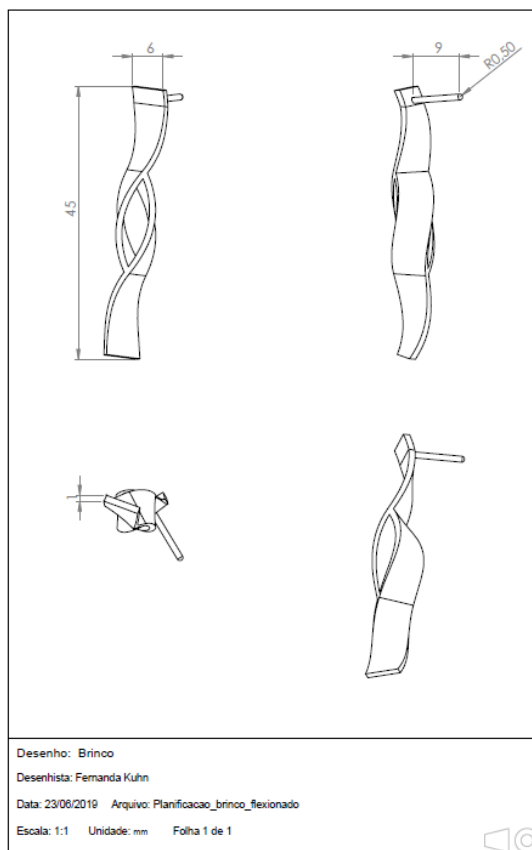
Fonte: Criação da autora.

Figura 10: Render digital.



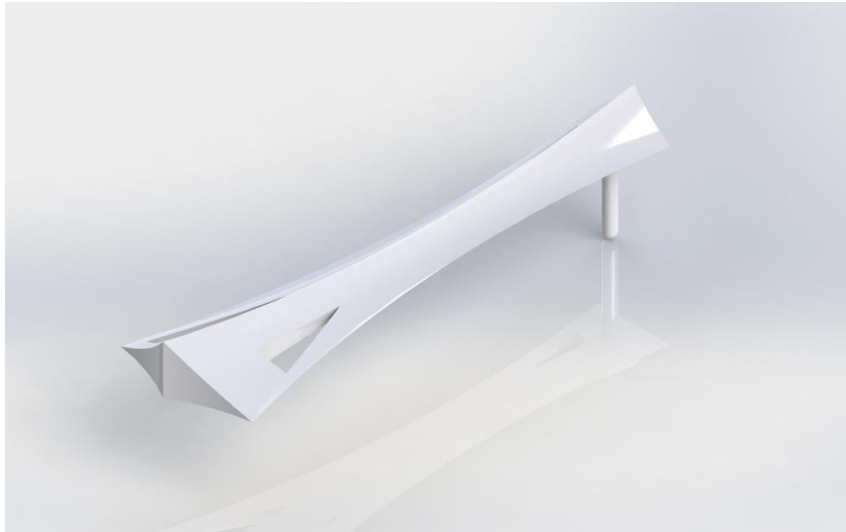
Fonte: Criação da autora.

Figura 11: Desenho técnico digital.



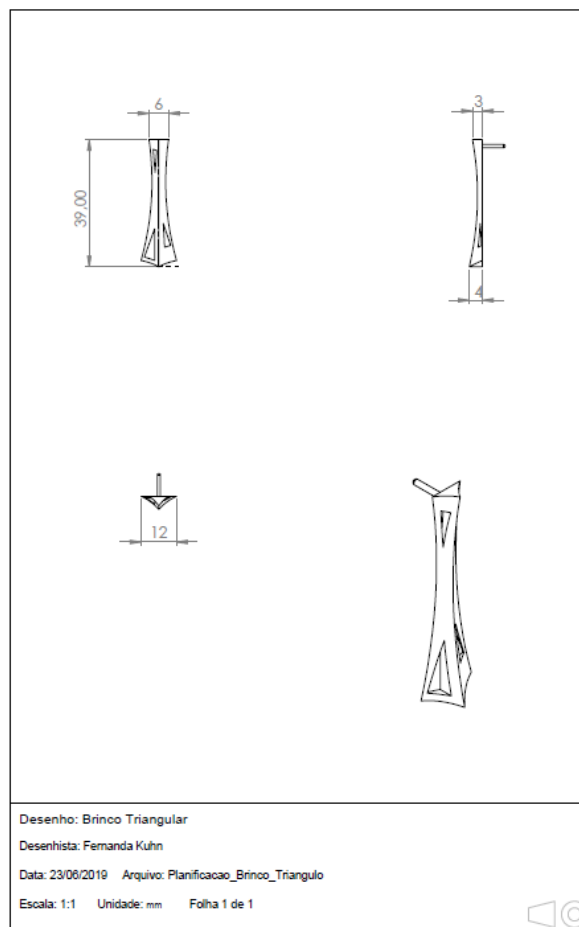
Fonte: Criação da autora.

Figura 12: Render digital.



Fonte: Criação da autora.

Figura 13: Desenho técnico digital.



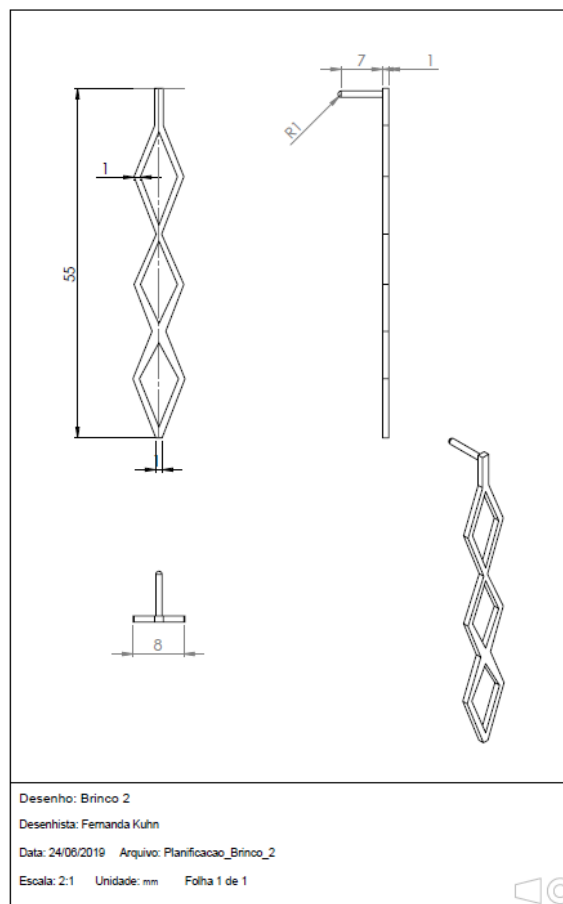
Fonte: Criação da autora.

Figura 14: Render digital.



Fonte: Criação da autora.

Figura 15: Desenho técnico digital.



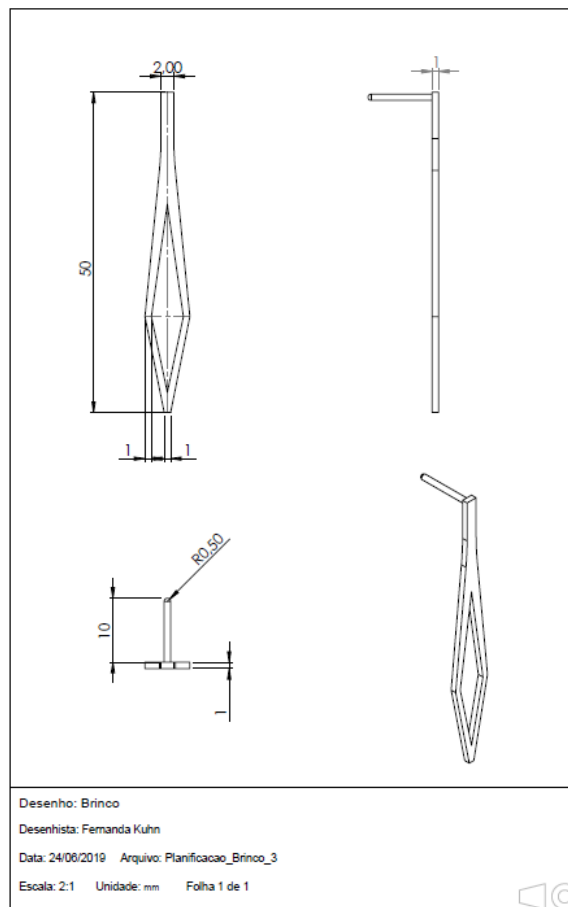
Fonte: Criação da autora.

Figura 16: Render digital.



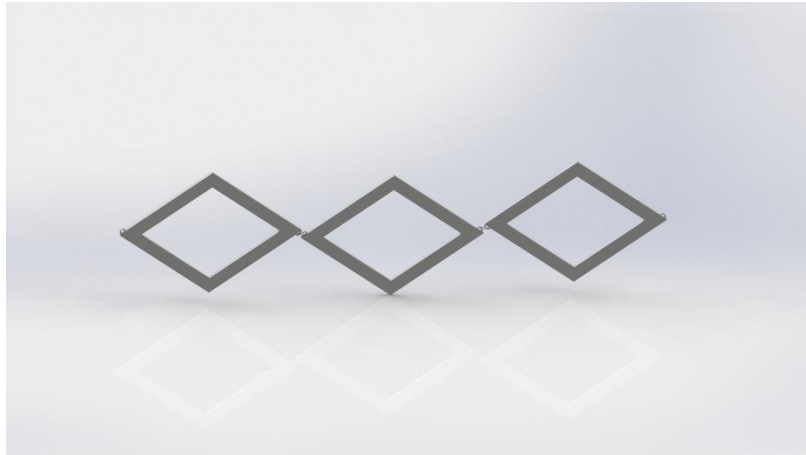
Fonte: Criação da autora.

Figura 17: Desenho técnico digital.



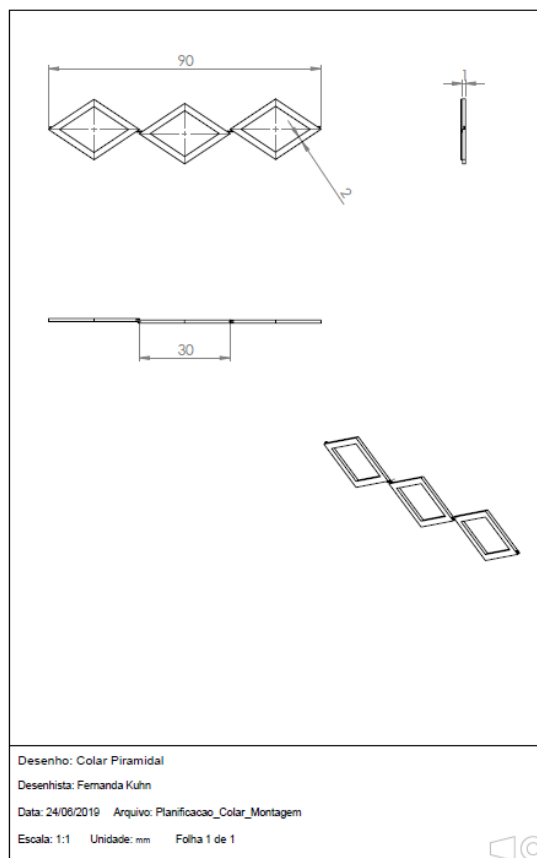
Fonte: Criação da autora.

Figura 18: Render digital.



Fonte: Criação da autora.

Figura 19: Desenho técnico digital.



Fonte: Criação da autora.

A peça selecionada para produção foi o pingente baseado na obra *Dorobanti Tower* em que a solução para prender o mármore ocorre através de fios de latão. Porém, durante a confecção, foi



possível notar que estes fios eram rígidos, em consequência disso, causaram diversos riscos nas chapas de prata polida e rompiam-se conforme eram feitas as amarrações. Devido a tais inconveniências, a alternativa selecionada foi adaptada para que sua produção pudesse ser finalizada acatando à proposta do projeto.

Para concluir esta etapa, são apresentadas a seguir as imagens do processo que foi utilizado para confecção das alternativas selecionadas anteriormente e a joia finalizada.

Quadro 11: Etapas de produção do pingente.



Fonte: Coleção da autora, 2019.

Quadro 12: Pingente finalizado.



Fonte: Coleção da autora, 2019.

No Quadro 11 podem ser verificadas as imagens que contém a fundição, lapidação, serra e solda da peça, enquanto essa ainda tomava forma. No Quadro 12, a peça já se encontra montada e são iniciadas as amarrações do fio de latão com a intenção de prender o mármore à joia, etapa da produção onde foram encontrados os maiores desafios.

Como conclusão desta etapa projetual, identificou-se que os fios de latão não são suficientemente resistentes às amarrações e, portanto, incapazes de segurar a pedra. Sendo assim, pode-se compreender que a maneira adequada para inserir o mármore na peça seria através da substituição dos fios de cobre por fios de ouro de espessura mais fina, logo, mais maleável.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho iniciou com as pesquisas relacionadas ao conceito e ao tema proposto, além dos demais assuntos pertinentes ao projeto, com a intenção de garantir referências e fundamentos teóricos tornando possível o desenvolvimento do mesmo.

Foram adotados valores do design contemporâneo, tanto na aplicação dos materiais alternativos, quanto na estética das peças, baseadas em obras modernas da arquiteta Zaha Hadid. Dentre os itens do referencial teórico, foi possível realizar os materiais e processos pretendidos ao confeccionar a joia em prata 950 e prendendo a pedra de mármore à peça, além de cumprir aspectos ergonômicos, sustentáveis e da semiótica, como era esperado.

A metodologia proposta inicialmente foi seguida e todas as análises do desenvolvimento tiveram resultados que beneficiaram a conclusão do projeto. Nas etapas de criação e seleção de alternativas foram encontrados obstáculos quanto aos métodos possíveis para a execução da peça final, ainda assim, foi possível confeccionar a peça de maneira satisfatória.

Todas as experiências proporcionadas pelo projeto foram significativas e de aprendizado, principalmente na valorização do trabalho artesanal dentro do setor da joalheria com o aproveitamento de pedras residuais geradas pela construção civil.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode concluir-se que o projeto atingiu os objetivos propostos, apesar dos empecilhos encontrados na produção, foi possível aliar um conceito de sustentabilidade às formas estéticas contemporâneas, fazendo uso da reutilização de materiais que são vistos comumente como descartáveis em criações inspiradas nas obras modernas da arquitetura.

Foram elaboradas diversas soluções para o suporte da pedra de mármore na joia, porém, apenas durante a realização da peça que pode ser verificada tal dificuldade, o que resultou em pequenas alterações da análise selecionada. Dentre os demais desafios estão as modelagens tridimensionais, render e animação final, onde são exigidos conhecimentos diferentes das demais etapas.

Além do valor estético e material que a coleção de joias denota, as peças também são dotadas de um conceito eminente para a atualidade, fundamental para gerar interesse, identificação e curiosidade pelo resultado final do projeto. A coleção foi dividida em linhas separando as peças que foram criadas sob inspiração de cada um dos edifícios escolhidos, o que trouxe à coleção uma amplitude de formas e as mais diversas soluções para sustentar a pedra de mármore ao metal.

A coleção, mesmo apresentando forte característica de joia conceituada como sustentável pelo viés do subproduto da construção civil, pode ser comercializada no mercado como peças artesanais tanto em âmbito nacional, como internacional. Este projeto é encerrado com satisfação e a soma de uma experiência que contribuirá para a atuação profissional no mercado de trabalho dentro da área do design de joias.

## REFERÊNCIAS

ABRECON. **Brasileiro produz por Ano Meia Tonelada de Resíduos de Construção Civil**. Disponível em: <<http://abrecon.org.br/brasileiro-produz-por-ano-meia-tonelada-de-residuos-de-construcao-civil/>>. Acesso em 11 ago. 2018.

ALENCAR, Valéria Peixoto. **Art Nouveau**: estilo influenciou as artes gráficas e a arquitetura. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/artes/art-nouveau-estilo-influenciou-as-artes-graficas-e-a-arquitetura.htm?tipo=3>>. Acesso em: 30 set. 2018.

ARCHITECTS, Zaha Hadid. **Architecture**. Disponível em: <<http://www.zaha-hadid.com/archive>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

BELTRÃO, Catherine. **Suprematismo, a abstração sem maquiagem**. Disponível em: <<http://artenarede.com.br/blog/index.php/suprematismo-a-abstracao-sem-maquiagem/>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BERNARDO, Antonio. **Menina AB 2018**. Disponível em:<<http://www.antoniobernardo.com.br/>>. Acesso em: 22 nov. 2018.

BAXTER, Mike. *Projeto de produto: Guia Prático Para Desenvolvimento De Novos Produtos*. Tradução de Itiro Iida. 1ed. Edgar Blücher, 1988.

BISOGNIN, Edir Lucia. **A Joia No Percurso Do Tempo: Através Da Arte E Da Cultura**. Curitiba: Appris, 2004.

BRASIL, Green Building Council. *Green Building Council Brasil*. Disponível em: <<http://www.gbcbrazil.org.br/>>. Acesso em: 11 ago. 2018

CAMPOS, Ana Paula de. **A Joalheria Contemporânea e as Fronteiras da Arte e do Design**. São Paulo, 2011.

CARDOSO, Luiza M. **Tudo Sobre Os Resíduos Sólidos Na Construção Civil**. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/residuos-solidos-da-construcao-civil/>>. Acesso em 11 ago. 2018.

CARVALHO, Laura de Souza Cota; et al. **Dossiê Técnico: Sistemas De Produção Na Joalheira**. Local: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais/CETEC SBRT, 2012.

ECYCLE. *Ecycle*. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/>. Acesso em: 11 ago. 2018

FACÓ, Luiz Carlos. *Blog Do Facó. Louis-François Cartier*. Disponível em: <<http://lcfaco.blogspot.com/2013/12/louis-francois-cartier.html>>. Acesso em:12 mar. 2019.

FUJIMAKI, Yuma. *Yuma Fujimaki Jewelry Creator*. Disponível em: <<http://yumafujimaki.com/>>. Acesso em: 20 out. 2018.

GOLA, Eliane. **A Joia: história e design**. São Paulo, SP: Senac, 2008.

FORMS, Google. **Coleção de Joias inspirada no design das obras da arquiteta Zaha Hadid utilizando resíduos de mármore no lugar de gemas**. Disponível em: <[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeFSilPnCW4mVmMueny3PP4lez92mh2sZDTVdneBmXsjgdfYw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeFSilPnCW4mVmMueny3PP4lez92mh2sZDTVdneBmXsjgdfYw/viewform?usp=sf_link)>. Acesso em: 20 nov. 2018

HESKETT, J. **Design**. São Paulo, SP: Ática, 2008.

IBGM. *Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos*. Disponível em: <[http://www.ibgm.com.br/biblioteca\\_categorias.php](http://www.ibgm.com.br/biblioteca_categorias.php)>. Acesso em: 13 out. 2018.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto E Produção**. 2ed. rev. e ampl. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2005.

LEFTERI, Chris. **Como Se Faz: 82 Técnicas De Fabricação Para Design De Produtos**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2009.

LESKO, Jim. **Design Industrial: Materiais E Processos De Fabricação**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

LIMA, Marco Antônio Magalhães. **Introdução aos Materiais e Processos para Designers**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.

LISBÔA, Maria da Graça Portela. **Design de Joias: do Projeto ao Produto: Coleção Gauchidade**. Santa Maria, RS: Centro Universitário Franciscano, 2011.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

LOPES, Marcos. **As Principais Rochas Ornamentais Exploradas No Brasil**. Disponível em: <<https://tecnicoemineracao.com.br/principais-rochas-ornamentais-exploradas-no-brasil/>>. Acesso em: 19 mar 2019.

MANCEBO, Liliane de Araújo. **Guia Prático Para O Desenho De Joias, Bijuterias E Afins**. Novo Hamburgo: Feevale, 2008.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002.

MERCADO LIVRE. Disponível em: <[https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1176603478-bracelete-dourado-regulavel-folheado-ouro-pedra-marmore-\\_JM](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1176603478-bracelete-dourado-regulavel-folheado-ouro-pedra-marmore-_JM)>. Acesso em: 20 mar. 2019.

NIEMEYER, Lucy. **Elementos da Semiótica Aplicados ao Design**. Rio de Janeiro: 2AB, 2006.

PERENHA, Bruno. *Ice Berg* – Textos sobre arte, história e arquitetura. Disponível em: <<https://icebergarquitetura.com/2018/03/30/vida-e-obra-de-zaha-hadid/>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

PEYRE, Anne-Sophie. *Matcha Paris*. Disponível em: <<https://www.matchaparis.com/>>. Acesso em: 20 out. 2018.

PINTEREST. Disponível em: <<https://br.pinterest.com/>>. Acesso em: 22 out 2018.

POMPEI, Márcia. **Joia. Como Se Faz: Noções Sobre A Cadeia Produtiva E Os Profissionais Envolvidos**. São Paulo, SP: Atelier Márcia Pompei, 2013.

PREUSS, Luciana. **Desenho Técnico de Joias**. São Paulo: Leon, 2013.

SANTAELLA, L. **O que é Semiótica**. São Paulo, SP: Brasiliense, 2003.

SANTOS, Rita. **Joias: Fundamentos, Processos E Técnicas**. São Paulo, SP: Senac, 2017.

WGSN. *Worth Global Style Network*. Disponível em: <<https://www.wgsn.com/blogs/collaboration-the-future-of-fashion/>>. Acesso em: 15 out. 2018.

**APÊNDICE A – RENDERS 3ds Max E DESENHOS TÉCNICOS Solidworks.**