

COLEÇÃO DE ADORNOS CONCEITUAIS: A ESTÉTICA DE TOMIE OHTAKE COMO INSPIRAÇÃO NO DESIGN AUTORAL¹

COLLECTION OF CONCEPTUAL BODY ADORNMENTS: THE AESTHETIC OF TOMIE OHTAKE AS INSPIRATION IN THE AUTHORIAL DESIGN

Anderson Machado² e Salette Mafalda Oliveira Marchi³

RESUMO

A presente pesquisa apresenta o processo de desenvolvimento de uma coleção de adornos corporais, com design autoral, tendo como referência os elementos existentes nas obras da consagrada artista nipo-brasileira Tomie Ohtake. No decorrer do projeto, busca-se utilizar a arte como meio de inspiração em um processo de criação assim como a tecnologia, perfazendo uma análise sobre as possibilidades da prototipagem através da impressão 3D para a execução da coleção. A metodologia adotada para o projeto é a de Löbach (2011), complementada pela utilização de um *sketchbook* como recurso auxiliar para a etapa de geração de alternativas, demonstrando dessa maneira que através de processos experimentais é possível criar um produto carregado de sentido e valor agregado.

Palavras-chave: design de produto, adornos corporais, impressão 3D, arte contemporânea.

ABSTRACT

This research presents the development process of a body adornments collection, with authorial design, having as reference the existing elements in the works of the consecrated Japanese-Brazilian artist Tomie Ohtake. During the project, we seek to use art as a way of inspiration in the process of creation as well the technology, making an analysis of the possibilities of prototyping through 3D printing for the implementation of collection. The methodology adopted for the project is proposed by Löbach (2011), complemented by the use of a sketchbook as an aid to the step of generating alternatives, demonstrating that in this way it's possible to create through experimental processes an product full of meaning and value.

Keywords: industrial design, body adornments, 3D printing, contemporary art.

¹ Trabalho Final de Graduação - TFG.

² Acadêmico do curso de Design - Centro Universitário Franciscano. E-mail: ander.machado@live.com

³ Orientadora - Centro Universitário Franciscano. E-mail: salette@unifra.br

INTRODUÇÃO

Novos desafios são impostos aos designers nos dias atuais, isto porque, segundo Dijon de Moraes (1999), durante muito tempo a função utilitária de um produto prevaleceu a função estética. Esse funcionalismo perdurou na indústria, principalmente após a Segunda Grande Guerra. Entretanto, com a evolução do design, da tecnologia e da própria arte, os valores foram subvertidos.

Evidencia-se na contemporaneidade que os artistas e designers desenvolvem seus trabalhos por meio de diversas concepções oriundas de sua subjetividade, mas os designers também buscam referências para o processo de criação nas particularidades do público para o qual seus produtos e objetos são destinados. Observa-se, segundo Machado (2010), que a arte e o design são expressões culturais que caminham lado a lado. Assim, essa interlocução favorece não somente o campo da arte, mas também o campo do design, em que cada vez mais se exige do profissional produtos inovadores e ricos em expressão.

Conforme Morais (1999) avalia, a arte contemporânea tornou-se híbrida, plural e ambígua, cercada por questões conceituais que carregam consigo um aspecto transgressor e, nesse viés, o design também acabou incorporando para si essas características. Desse modo, no contexto atual, emerge uma arte e um design conceitual que rompe com os paradigmas acadêmicos.

Na atualidade, a arte pode cumprir um importante papel junto ao design, permitindo, entre várias coisas, ressignificar conceitos já desgastados e repetitivos, possibilitando ao sujeito contemporâneo se relacionar com o mundo dos objetos de uma nova forma, voltado para a intuição. O design, quando aliado à emoção e à arte, pode se tornar uma ferramenta investigativa, passível de conceituar e transformar o intangível em algo concreto.

Na contemporaneidade, percebe-se que arte e design compartilham entre si aspectos que os aproximam e fazem com que se complementem, fomentando, assim, uma reflexão que permite, entre outros assuntos, explorar a dimensão artística do design e a capacidade criativa do designer de propor um novo olhar para seus objetos, por meio da inspiração na arte.

Para estabelecer a conexão entre os aspectos teóricos e práticos no projeto, pretende-se investigar a arte, o design, a inspiração e o conceito.

Considerando essas questões, a proposta deste projeto foi desenvolver uma coleção de adornos conceituais, a qual se utilizou do design autoral, para ser produzida através dos processos de modelagem digital e prototipagem rápida. A coleção é inspirada na obra artística de Tomie Ohtake, figura 1, contemplando, assim, a significação da estética da artista nipo-brasileira.

Gallo (2011) explica que a maioria das obras da artista em questão são conceituais e, frequentemente, suas criações provocam uma série de questionamentos, por situarem-se entre duas dimensões: uma orientada pelo abstracionismo de suas pinturas e outra em que os elementos da concretude tornam-se esculturas monumentais.

Figura 1 - Tomie Ohtake posa para foto em agosto de 1988.

Fonte: Newton Aguiar/Agência Estado. Disponível em: <<http://migre.me/so48D>>. Acesso em: dez. 2015.

O projeto ainda propôs uma reflexão sobre aspectos comerciais e conceituais do design de produto, sob o embasamento da arte como fonte de inspiração para o design autoral. Além disso, buscou-se por processos mais livres de criação, como o uso de um *sketchbook*⁴ para a etapa de geração de alternativas, e também a utilização da impressão 3D para materializar a coleção, de modo a aproximar os conceitos de design, arte e tecnologia de prototipagem rápida.

REFERENCIAL TEÓRICO

Em um projeto de produto existem inúmeras variantes que precisam ser seguidas, como metodologia, semiótica, ergonomia, materiais, que juntamente com outras dimensões auxiliam no trabalho do designer ao desenvolver a base teórica da pesquisa.

Para Flusser (2007), toda a interferência humana que existe no ambiente pode se constituir como design, assim, segundo suas palavras, o design vem ocupar um importante espaço na sociedade, pois ele expressa uma conexão entre técnica e arte, exprimindo assim ideias e conceitos, que permitem aos objetos ocuparem um lugar de destaque em um ambiente que é criado e constantemente modificado pelos sujeitos. Pode-se, então, perceber que o design é um processo que geralmente surge para solucionar um problema que, conforme Löbach (2011, p. 16) pode ser conceituado como a “concretização das ideias, que configuradas e construídas, resultam em um produto que pode ser reproduzido em grande escala”.

⁴Segundo Paul Laseau em *Graphic Thinking for Architects and Designers*, “um caderno de desenhos é um modo excelente de colecionar imagens visuais e afiar a percepção, pois promove ver em vez de apenas olhar” (LASEAU, 2001, p. 18). Assim, de acordo com o autor, o *sketchbook* se configura como uma espécie de “diário gráfico” com a finalidade de auxiliar visualmente o processo criativo e registrar a memória do projeto, através de representações gráficas, recortes, colagens, anotações, e quaisquer outros elementos que sirvam de inspiração e possibilitem alguma conexão com o conceito do projeto, diferindo-se, portanto, dos processos de geração de alternativas citados nas metodologias projetuais onde, geralmente, somente esboços e desenhos manuais compõem essa etapa.

Assim, segundo Norman (2008, p. 11), “os designers voltam a sua atenção para as pessoas [...] e passam a projetar com foco na emoção e com a intenção de proporcionar experiências agradáveis”. Esse profissional exprime, por meio de seu senso criativo uma infinidade de formas de experimentações que permitem uma série de representações e significações dos sentidos, que podem ser aguçados, por exemplo, com o uso de novos materiais, formatos ou texturas, tornando os objetos diferenciados, dotados de simbolismos e expressão, que encantam o consumidor.

Diante disso, percebe-se, que o designer está constantemente a procura de respostas para os problemas cotidianos, seja através de soluções estéticas, formais e ergonômicas, podendo atentar-se ainda, à sustentabilidade, acessibilidade, usabilidade, etc. Quando um produto é idealizado seguindo esses parâmetros diz-se dele um produto de design industrial, ou seja, passível de ser produzido para conquistar o mercado consumidor.

Entretanto, é sabido que o profissional criativo de design, ao utilizar seu senso crítico e capacidade inventiva, se expressa utilizando diferenciadas técnicas artísticas e por meio de sua criatividade experimenta com os mais diferentes tipos de materiais para expressar as ideias que podem resultar em um produto inovador. Nesses processos, por exemplo, o designer pode testar previamente formas, cores, materiais, texturas por meio do que ele dispor a sua volta, como exemplo, o uso de materiais inusitados associados a técnicas como recorte, colagem, escultura, em um processo livre e puramente experimental. Esse processo de criatividade e inspiração pode levar a formulação de diferentes conceitos e a obtenção de variados resultados, permitindo ao designer traçar objetivos e levantar hipóteses sobre o seu projeto, bem como modificar e aperfeiçoar o trabalho o quanto for necessário, até alcançar as formas que acredita ser as ideais.

De acordo com Nascimento (2014), durante as fases iniciais de criação é esperado um processo de livre experimentação em que os atributos mais técnicos do design podem ser deixados em segundo plano, sem julgamento crítico, pois em contraposição aos projetos comerciais que visam ao lucro, o design conceitual tem como foco a experimentação, a transmissão de mensagens e ideias ou a proposta de reflexão acerca de algo relevante para a sociedade.

Além disso, sabe-se que a arte tem um vínculo especial com o design, pois, de certa forma, ambas têm a criatividade como ferramenta comum em seus processos de desenvolvimento. Para Cauquelin (2005), a arte está presente em toda a parte, em todos os lugares, e em todos os ramos de atividade, e é um elemento indispensável para que ocorra efetivamente a integração da sociedade atual.

A arte contemporânea, nas palavras de Cauquelin (2005), é influenciada pela velocidade das novas comunicações e da tecnologia. Desse modo, entre seus principais efeitos está a ideia de que o consumo de massa transforma o produto industrial em um produto estético por meio de conceitos-chave que são emitidos e rapidamente absorvidos pelos consumidores.

Para Gallo (2011), a arte contemporânea se caracteriza pela reunião de uma notável diversidade estilística, que provém de uma variedade de movimentos e também técnicas, e que, tal

diversidade, torna difícil uma definição exata desse contexto. Entretanto, a autora ressalta que a característica mais importante da arte contemporânea é sua tentativa de criar pinturas, esculturas e outros tipos de obras que, voltados para si mesmos, sejam distintos de todas as formas anteriores de arte, podendo promover ideias e reflexões sobre questões de cunho social, em âmbito político, social, cultural, religioso, por exemplo.

Frente à busca por inovação com auxílio de conceitos de arte, a autora Lucy Niemayer (2009) explica que o design também pode assumir-se como uma atividade de expressão artística, pois muitas vezes ele traz para si o conceito de inventividade, de modo que este confere aos objetos características estéticas especiais, fazendo com que sejam carregados de sentido individual, propiciando experiências únicas aos indivíduos que os experimenta, contribuindo para a expressão de diversas mensagens.

Assim, para atribuir significados aos produtos, por meio de simbologias e mensagens, torna-se primordial conhecer a ciência semiótica, que aplicada ao design de produto, permite a expressão de sensações e percepções, que se comunica por meio da experiência do usuário com o produto e que lhe confere valor estético, valor agregado, por ser um produto com características autorais.

Bürdek (2006), em sua fala, explica que os produtos são uma espécie de comunicador, ou seja, eles transmitem mensagens dos seus produtores para os consumidores, e é através dessas mensagens que eles podem ou não se consolidar no mercado. Assim, muito mais do que apenas criar objetos, o designer precisa estar atento a mensagem que o seu produto irá transmitir, pois é essa percepção que vai dar sentido e conferir a dimensão do valor para o produto.

Löbach (2011, p. 64) comenta que “a função simbólica dos produtos é determinada por todos os aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso”, logo, esses atributos citados se aplicam de maneira muito especial ao design de joalheria, de acessórios e adornos corporais, visto que estes são objetos carregados de simbolismos e trazem arraigados consigo os aspectos culturais e emocionais, ligados a expressividade, refletindo de maneira enfática a imagem e a personalidade de seus usuários. O autor afirma ainda que o simbolismo existente nos objetos estabelece relações de personalidade que proporciona a cada indivíduo, uma experiência única e até mesmo se torna um ícone, ou seja, a representação de algo.

Quando aplicada ao design de joias, acessórios e adornos corporais, a semiótica é capaz de configurar em linguagem produtos que contribuem na construção de uma identidade pessoal, pela qual é possível distinguir, significar, conceituar, construir e dialogar com os valores culturais que cada indivíduo carrega consigo, sejam eles: culturais, morais, sociais, políticos, ideológicos, psicológicos e, todos os demais possíveis. Além de, os adornos consolidam-se, principalmente como forma de status para quem os usufrui, pois observa-se que estes carregam consigo a capacidade de ser competitivo, de diferenciação ou destaque e, até mesmo, determinar a posição social do indivíduo na sociedade.

A semiótica torna-se, assim, um importante aliado ao design de produtos, pois através dela se constrói a representação e, também, a compreensão das mensagens contidas nos produtos do design.

Para isso, foi preciso definir o referencial criativo para o desenvolvimento do produto em questão. Desse modo, retomou-se brevemente alguns aspectos da vida e obra de Tomie Ohtake.

Segundo Rego (2003), Tomie trilhou o seu caminho na arte passando por diversos estilos, entre eles o Fauvismo, o Concretismo e o Cubismo, fixando-se no Abstracionismo. Com a influência abstracionista, a artista foge da materialidade e da representação de objetos convencionais. A pintura de Ohtake é bastante sugestiva e propõe a construção de arquétipos que são alimentados pela subjetividade. Na estética da obra de Tomie não há racionalidade das formas, tampouco mecanização, elas são essencialmente livres e abstratas. A contraponto, suas obras são marcadas por introspecção e soltura. Tal autora afirma que a despeito de quaisquer tipos de avaliações e critérios, a arte é a forma pela qual o artista transmite os seus pensamentos. Desse modo, a obra de Tomie Ohtake condiz com as suas vivências emocionais e psicológicas, assim, sua trajetória pessoal enquadraram-na no abstracionismo da arte contemporânea brasileira.

Para Mendonça (1983, p. 143), a pincelada de Ohtake representa mais do que uma característica pessoal da artista, “uma inovação no estilo da pintura ocidental”, visto que é pausada, intervalada, e, ainda assim, contrasta com a composição veloz. Pode-se observar uma engenhosa solidez proveniente da ousadia da mistura: entre suavidade e os tons intensos e contrastes. Combinação essa que, pode ser observada na figura 2.

Figura 2 - Obra sem título. Óleo sobre tela. Tomie Ohtake, 1954.



Fonte: Instituto Tomie Ohtake. Disponível em: <<http://migre.me/so4Qm>> Acesso em: dez. 2015.

A carreira de Tomie Ohtake também foi marcada pela presença de obras para espaços públicos, existindo exemplares em diversos lugares do Brasil e no mundo. Como exemplo, tem-se as esculturas alusivas às comemorações do aniversário da imigração japonesa no Brasil e diversos painéis decorativos. A ideia de utilizar a obra da artista como referencial criativo para a criação dos adornos, em questão, é pertinente em virtude: principalmente, do alto valor expressivo e traçado inconfundível da obra de Tomie Ohtake, com potencial de aplicabilidade em produtos; da sua notoriedade internacional; e, da importância para o cenário das artes brasileiras, bem como, prestar-lhe a merecida homenagem póstuma, em razão do seu falecimento, ocorrido no início de 2015.

Além das questões simbólicas no projeto também existem questões funcionais, como as de ergonomia, que prevê a adequação destes objetos aos seres humanos de modo a garantir que esses se apresentem como seguros e confortáveis ao serem utilizados, visto que sempre estarão em contato direto com o corpo. De acordo com Mancebo (2008), para ser aplicada em adornos é preciso estudar a ergonomia de cada peça, individualmente, de modo a conhecer o desempenho de cada uma, e isso pode dar-se se feito por meio de uma análise dos componentes, conhecendo de suas dimensões, peso, forma e montagem, tratando-se então de sua adequação antropométrica e anatômica.

Outro fator importante para o desenvolvimento do projeto foram os requisitos de sustentabilidade. Segundo Manzini (2008), é um termo utilizado para definir uma série de condutas que devem ser seguidas de forma a suprir as necessidades dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. A sustentabilidade de um produto está diretamente, associada ao desenvolvimento econômico, material, local e global, acerca do uso racional dos recursos naturais e energéticos, como garantia de sua preservação.

Os conceitos de sustentabilidade, empregados no desenvolvimento deste produto, são delimitados, principalmente, pelo tipo de material utilizados na fabricação dos adornos corporais. Além disso, a preocupação com o uso racional do mesmo, considerando, contudo, a otimização do tempo de uso utilização do maquinário, de modo a evitar altos custos, que podem incidir no preço final dos produtos.

Quanto as configurações funcionais do projeto, as questões referentes aos materiais e processos de fabricação foram aprofundadas. De acordo com Filho (2006), é importante que o designer compreenda o universo dos materiais, processos e meio de produção dos quais o produto será obtido de modo a participar do processo de configuração do mesmo e estar apto a propor modificações e soluções ao longo do processo de desenvolvimento.

Para o desenvolvimento desta coleção de adornos corporais, é necessário que ela esteja inscrita na estética contemporânea, para manter a coerência com a temática escolhida, assim, pode ser interessante que o designer encontre o método de fabricação mais adequado à obtenção do formato e acabamento planejado, que desperte os sentidos do usuário, por meio de uma experiência sensorial rica em detalhes; e, que ao mesmo tempo, tire o melhor proveito das novas tecnologias e recursos, que estão em constante evolução.

Atualmente a prototipagem rápida 3D e a modelagem digital estão consolidadas na indústria joalheira, como processos que permitem uma infinidade de possibilidades a serem exploradas. São dois processos distintos, mas que, geralmente, operacionalizam-se em sequência - o primeiro, materializa com rapidez os objetos previamente modelados tridimensionalmente no segundo. Aliada a outras técnicas, a prototipagem rápida, pode vir a proporcionar uma estética diferenciada para os produtos, através do tratamento de superfícies, aplicando-se relevos, reentrâncias, texturas, entre outros.

Para tanto, durante o desenvolvimento, dessa coleção de adornos, valeu-se da prototipagem rápida para a experimentação de um material polimérico diferenciado, que associado às técnicas de

ourivesaria, no caso, a galvanoplastia de metais preciosos, visasse um produto inovador, estabelecido dentro de uma estética e processo de produção contemporâneos.

Segundo Rosetti (2011, p. 21), “o mundo moderno não consegue mais viver sem os avanços de qualidade e produtividade que trouxeram [os computadores] e os softwares CAD/CAM”, assim, essas tecnologias são indispensáveis quando se almeja proporcionar agilidade e qualidade nos processos de criação e fabricação.

Para a referida autora, a modelagem tridimensional digital é um sistema completo que permite criar as peças em três dimensões - largura, profundidade e altura, conferindo maior detalhamento, ao estabelecer valores, simular materiais, aplicar efeitos, texturas, luzes, oferecendo ao cliente, ainda em modo virtual, uma imagem para a visualização da aparência final do produto, a mais próxima do real quanto for possível. Além disso, existe a possibilidade de visualizar antecipadamente custos de projetos, prever e corrigir erros, para evitar gastos com material e economizar na produção.

Os softwares CAD (*Computer-Aided Design*) servem para obter desenhos assistidos por computador. Os desenhos são realizados por meio de programas utilizados em engenharia, geologia, arquitetura e design para elaborar os projetos, passando do plano bidimensional para o tridimensional. Existem vários programas desse gênero no mercado: AutoCAD, SolidWorks, Rhinoceros, Maya, Mechanical Design, 3DSMax, Blender, por exemplo.

A manufatura auxiliada por computador, ou CAM (*Computer-Aided Manufacturing*), é um método de fabricação em que a máquina, do tipo CNC (*Computer Numeric Control*) é operada com o uso do software CAD, para a produção das peças criadas nesses programas. As máquinas CNC podem ser de diversos tipos, elas desgastam o material (remoção de matéria) por meio de: torno, centro de maquinação, retificação, eletro erosão ou fresa. As CNCs podem operar com movimentação em: um eixo (x), como é o caso de uma, simples, furadeira, por exemplo; em 2, 3 eixos (x, y, z) em simultâneo, em que z serve, somente para aproximar e afastar a peça; em 4, 5, 6 ao mesmo tempo ou alternados, são os “robôs” (mais utilizadas atualmente na indústria); ou, mais eixos, desentendendo da disponibilidade de investimento da indústria.

Para a coleção de adornos, utilizou-se a prototipagem por adição de material que consiste na utilização de um equipamento denominado impressora 3D que por meio de deposição de camadas de material polimérico, vai solidificando e aderindo a peça até a obtenção da forma final do objeto.

Rosetti (2011) esclarece que, para joias e adornos, a tecnologia mais utilizada chama-se este-reolitografia (SLA - *Stereolithography Apparatus*), que utiliza raios ultravioleta (UV) para solidificar as camadas de polímero, líquido acrílico ou resina epóxi, sobre plataforma móvel. É um processo que confere maior precisão para as peças, pois oferece tolerâncias de 0,0125 mm e um tempo, consideravelmente rápido, de execução, que varia de acordo com as dimensões do projeto a ser executado.

Para dar o acabamento aos modelos tridimensionais das peças da coleção, optou-se pela utilização dos processos de galvanoplastia ou eletrodeposição metálica, que se trata da utilização de

banhos de metal, para esse caso, em específico, sobreposição de uma camada de 1mm de espessura de ouro amarelo de 18 quilates.

Segundo Barin (2009), muitos objetos metálicos são submetidos a técnicas de acabamento de superfície antes de serem comercializados. Os propósitos desses tratamentos são os mais diversos, como exemplo, finalidade decorativa ou prevenção do material estrutural do desgaste, da oxidação, da corrosão ou ataque de bactérias. Ainda, de acordo com a referida autora, o conceito de eletrodeposição de metais é empregado para definir a redução eletrolítica de um dado elemento (cátodo), inicialmente na forma iônica, na superfície de um substrato metálico (ânodo) ou de natureza condutora, como resultado da migração de íons do metal, de interesse, em solução aquosa, sob a ação de uma corrente elétrica. Isto é, a separação eletrolítica consiste em um ataque conhecido como câmara de reação: quando a unidade é ligada a corrente contínua (CC) gerada flui a partir do cátodo para o ânodo através da solução líquida utilizada. O resultado faz com que, esse fluxo de eletricidade entre os metais na solução e a peça sobre o cátodo, seja semelhante a um processo como a galvanoplastia. O resultado do processo de eletrólise é o metal que cedeu partículas carregadas, muitas vezes são vendidos como sucata.

Algumas empresas utilizam essa técnica de recuperação como uma maneira de criar uma renda extra com a venda de resíduos, outras transformam em objetos de desejo, joalheria. A eficiência do método de eletrodeposição depende, diretamente, da concentração de metal existente na solução. Os metais mais comumente recuperados por eletrodeposição incluem cobre, prata e ouro. O cádmio, níquel e o zinco também podem ser recuperados utilizando esse processo.

No setor joalheiro, os principais tratamentos superficiais são os banhos de deposição, a saber: ouro (douração), prata (prateação), níquel (niquelação) e ródio (responsável pela tonalidade branca do ouro branco). São tratamentos superficiais metais ou ligas de metais que podem ser eletroquímicos ou químicos. Dentre os eletroquímicos estão: eletroquímica de brilho; eletro polimento; metal anodizados, anodizados claro, anodizado com cor integral, anodizado colorido eletronicamente, anodizados tingidos, anodizados com combinação de cores, anodizado brilhante; interferência de cor no metal anodizado; anodização de proteção, anodização decorativa; vedação; ou, impregnação a frio, por exemplo. Já os tratamentos químicos podem ser: química de brilho; polimento químico; desgorduramento; ou, decapagem.

Entretanto, atualmente, também, estão sendo aplicados outros metais nobres aos banhos, como exemplo, paládio e platina, mas ainda em uma pequena proporção. Diante disso, Shaikhzadeh (2007), aponta que o processo de douração apresenta grande interesse para o setor, principalmente, na fabricação de objetos de fantasia, folheados e bijuterias de metais comuns e não nobres, pois, devido ao banho, o aspecto e valor desses objetos têm melhorado, consideravelmente, com o desenvolvimento tecnológico na área da Ciência e Engenharia de Materiais.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste projeto foi a de Löbach (2011) por acreditar-se que a divisão em etapas permitiria um melhor desenvolvimento do projeto em virtude da flexibilidade das fases estipuladas pelo autor. Tal método caracteriza-se como um processo dividido em várias análises, que compreendem:

Para o conhecimento do problema, a proposta desta pesquisa fomenta a elaboração de uma coleção de adornos corporais com referência na estética das obras da artista nipônica brasileira Tomie Ohtake, de forma a representar, simbolicamente, os elementos estruturais de formato que nela existem, como exemplo, leveza, abstração, movimento e monumentalidade, afim de propor como resultado uma interlocução arrojada, entre arte, design e tecnologia. Busca-se dessa forma, materializar a representatividade cultural existente nos elementos materiais e, também, subjetivos presentes nas obras de Tomie Ohtake, por meio de uma coleção de adornos corporais, produto de joalheria.

Na análise da necessidade, Löbach (2011) propõe conhecer o número de interessados na solução de um problema cujo, o resultado, contemple a elaboração de um novo produto. No contexto das joias, acessórios e adornos corporais, considerou-se a relação simbólica que esses elementos possuem perante seus usuários. Assim, foi preciso pensar nas relações estabelecida de ordem psíquica, como exemplo, a satisfação do usuário, do ponto de vista estético.

Para a análise da relação com o meio ambiente, a vida útil de um produto deve ser considerada levando em conta as relações que o mesmo estabelece com o meio ambiente, de modo a manter a sua durabilidade pelo máximo de tempo possível, evitando a poluição e outros impactos ambientais gerados, tanto pela fabricação, quanto pelo uso e descarte do produto. Com a finalidade de prolongar a vida útil de joias e adornos, deve-se prezar pela qualidade técnica do produto, optando por materiais resistentes e duráveis, atentando-se, sempre que possível, a fonte de origem e ao impacto deste no ambiente durante todas as fases da vida do produto (abrangendo, desde de o desenvolvimento até o descarte). É interessante atentar-se aos acabamentos e mecanismos de junção, de forma a evitar problemas de desgaste decorrentes do uso destes. Existem outros fatores que, também, interferem nas relações ambientais do produto na produção de joias e adornos, que são aqueles de cunho social e ético. Segundo o *Responsible Jewellery Council*⁵, é importante conhecer as políticas de responsabilidade empresarial das indústrias do setor, de modo a não tolerar ou compactuar com atividades que privem os indivíduos de sua dignidade, como exemplo, trabalho escravo, terceirização informal, testes que submetam animais ou outros seres vivos à crueldade e utilização de mão-de-obra infantil.

⁵ *Responsible Jewellery Council* (2013): órgão internacional sem fins lucrativos, que certifica e normatiza as atividades do setor joalheiro, situado em Londres, Reino Unido.

Na análise do desenvolvimento histórico objetivou-se demonstrar a trajetória histórica dos adornos corporais de forma a entender o processo evolutivo desses objetos até chegar a maneira como configuram na atualidade.

As conceituações sobre o adorno antes e depois do advento da arte contemporânea mostram que estes acompanharam os grandes acontecimentos históricos da humanidade. O estilo contemporâneo provém dos meios tradicionais, porém são adicionadas as formas simbólicas do design abstrato e os padrões geométricos, resultando, assim, em peças de arte, inventivas, compostas, e enaltecidas de caráter único. Segundo a autora, esse tipo de adorno se classifica como joia-arte. Nesse contexto, Corbetta (2007, p. 85), acrescenta que “joia-arte é aquela criada por um designer segundo sua própria visão de harmonia e beleza”. Ainda, se a arte moderna se ateuve às convenções, a arte contemporânea conseguiu transbordar seus limites. Assim, as ideias revolucionárias das artes visuais tiveram um forte impacto sobre o design, na tradicional arte da joalheria, incentivando a introdução de uma linguagem, completamente, nova e arrojada na criação de joias.

A análise de mercado proposta por Löbach (2011) têm a finalidade de mapear os produtos concorrentes, de modo a conhecer as suas carências e potencialidades e, também, observar configurações que podem ser mantidas ou aprimoradas para aplicar em um novo produto. Para efetivar essa análise, foram catalogados diferentes tipos de adornos que estão inscritos na estética contemporânea e que, principalmente, ofereceram uma interlocução com os elementos existentes nas obras de Tomie Ohtake, com a finalidade de delinear e ilustrar as formas que, possivelmente, seriam agregadas ao projeto, estas que, por sua vez, são voltadas para pessoas despojadas e alternativas, que apreciam a estética contemporânea e as tendências de moda apresentadas nos desfiles de grandes estilistas e designers.

Para a análises da função, estrutural e da configuração foram percebidas e estudadas questões como a função dos adornos e a sua morfologia, levando em consideração todos os aspectos envolvidos, como exemplo: os formais, os estruturais, os materiais e os acabamentos, com a finalidade de diferenciar o novo produto dos já existentes. Nessa etapa, o método de modelagem tridimensional, por meio da impressão 3D, foi analisado como ferramenta para experimentar se o produto seria factível valendo-se desse método.

Na definição do problema percebeu-se que a tecnologia da prototipagem 3D pode ser uma importante aliada do designer de adornos, na joalheria contemporânea, pois permite que as peças sejam produzidas com um nível de detalhamento muito alto, sendo possível alcançar, com excelência, formas que, dificilmente, ficariam perfeitas somente com processos manuais.

No que se refere ao processo criativo do projeto, foi preciso delimitar um conceito que fosse adequado as significações que a proposta fomenta. Desafiou-se aqui, então, a seleção de um tema que abordasse as interlocuções da arte, do design e da tecnologia, amplamente discutidas nesse estudo.

Por isso, deu-se início a exploração da estética existente nas obras da artista Tomie Ohtake, à primeira vista, impregnada de forte simbologia e notável influência tecnológica.

Para materializar as ideias existentes nessas relações, em forma de uma coleção de adornos conceituais, apostou-se na ideia de que a estética de Tomie Ohtake, em sua essência, explora a magnitude das possibilidades que a tecnologia, nas características da sua arte e do design contemporâneo oferecem, como ponto de partida.

Uma vez definida a etapa das análises, o próximo passo foi delimitar os requisitos do projeto. Desse modo, obteve-se os requisitos de ordem formais, estéticos, simbólicos, materiais, morfológicos, ergonômicos e ambientais, detalhados a seguir.

Requisitos formais: exploração livre das formas orgânicas, abstratas, orbitais e geométricas, tendo como referência os traços existentes nas obras de Tomie Ohtake.

Requisitos estéticos: experimentação de elementos da estética contemporânea, tais como: sobreposições, vazados, monumentalidade, espacialidade, com a finalidade de diferenciar-se das formas popularmente conhecidas na composição de adornos.

Requisitos simbólicos: para que a proposta contemple os objetivos, aos quais se propõe, utilizou-se como requisitos simbólicos elementos, inspirados na obra de Ohtake, que remetam à sofisticação, elegância, requinte, excentricidade, urbanidade e jovialidade, de modo a contextualizar, diferenciar e refletir as características psíquicas do público alvo.

Requisitos materiais: no projeto foram utilizados polímeros apropriados ao maquinário para a prototipagem, por meio da impressão 3D, e também ouro para o acabamento das superfícies dos produtos.

Requisitos morfológicos: os adornos da coleção precisaram ser estruturados. Diante disso, atentou-se, especialmente, às espessuras (mínimas e máximas) de bordas, encaixes, dobras e junções, para conferir estabilidade durante o processo de fabricação e, durabilidade em uso.

Requisitos ergonômicos: a segurança, conforto e bem-estar do usuário foram levados em consideração. Para tanto, foram utilizadas medidas antropométricas apropriadas ao público alvo, de média estrutura corporal, materiais hipoalérgicos, evitando-se, assim, quaisquer tipos de elementos que ofereça riscos à integridade física do usuário, como exemplo, quinas vivas ou pontiagudas e arestas afiadas.

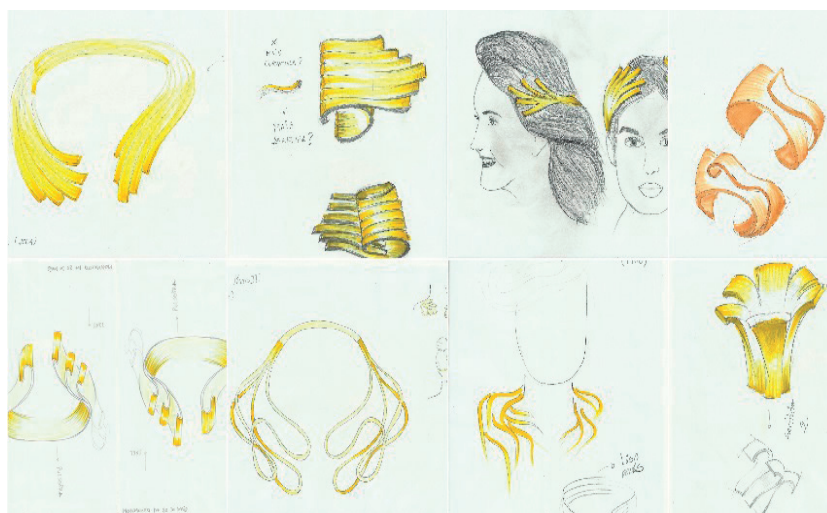
Requisitos ambientais: os requisitos ambientais do projeto contemplam a otimização dos recursos materiais e energéticos que o envolvem. Assim, pretendeu-se o uso racional dos mesmos, para evitar qualquer tipo de desperdício. Além disso, procurou-se equilibrar o tempo de uso dos equipamentos que foram utilizados, visando economia de energia e redução dos custos de produção dos modelos tridimensionais.

Após definidos os requisitos, iniciou-se o processo de geração de alternativas. Para isso, utilizou-se como recurso auxiliar, o *sketchbook* ou “diário de criação”, buscando-se uma conexão entre os

apontamentos e materiais deste com as referências das obras da artista Tomie Ohtake, especialmente nas esculturas, painéis e obras públicas. Conforme explica Miyazato (2010), trata-se de um livro ou um caderno com páginas em branco, geralmente utilizado por artistas, designers e ilustradores como parte do processo criativo, para fazer intervenções artísticas, recortes, colagens, esboços e estudos de desenho em seu trabalho e, segundo o autor, são classificados em duas categorias: observação e invenção, sendo cada uma relacionada ao tipo de experimentação e exploração que se faz.

De acordo com Miyada (2015), entre pinturas, gravuras, esculturas e obras públicas, observa-se na obra de Tomie Ohtake a presença persistente de uma rígida geometria acompanhada de organicidade inerente ao gesto, sendo assim, a fluidez de suas obras é quase que totalmente percebida por meio de círculos, linhas e formas sinuosas. Frente a isso, as alternativas desenvolvidas, pretendeu-se explorar os valores simbólicos da obra da artista e tentaram refletir em seus traços os elementos mais notórios de sua obra (Figura 3).

Figura 3 - Esboços da geração de alternativas.

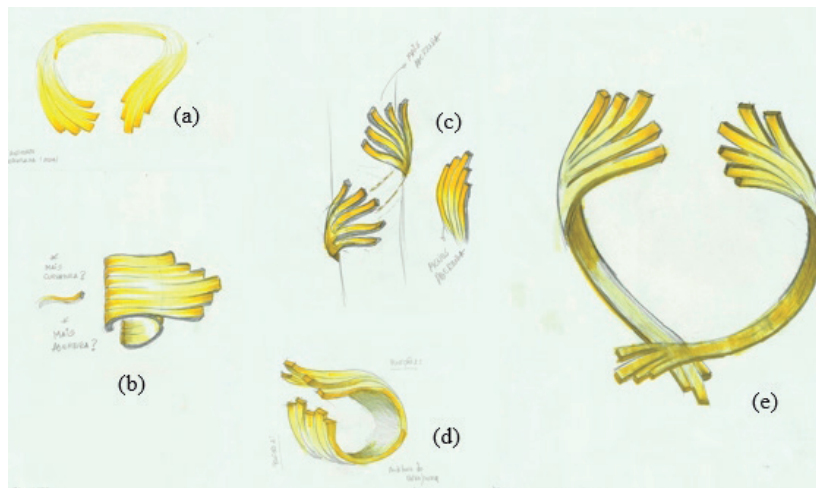


Fonte: o autor, 2015.

A geração de alternativas proporcionou uma diversidade de propostas para o problema, fazendo-se necessário realizar uma seleção daquelas que se enquadravam nos requisitos projetuais e que foram, efetivamente, aplicadas no corpo final da pesquisa. Para tanto, foram consideradas aquelas que mais se adequaram com a temática escolhida e também com os pré-requisitos anteriormente estipulados, além disso, estipulou-se que a coleção seria composta de cinco peças, sendo estas: um colar rígido, um bracelete, um maxi bracelete, um anel, e um adorno para cabelos e cabeça, perfazendo, dessa maneira, um conjunto, conforme figura 4.

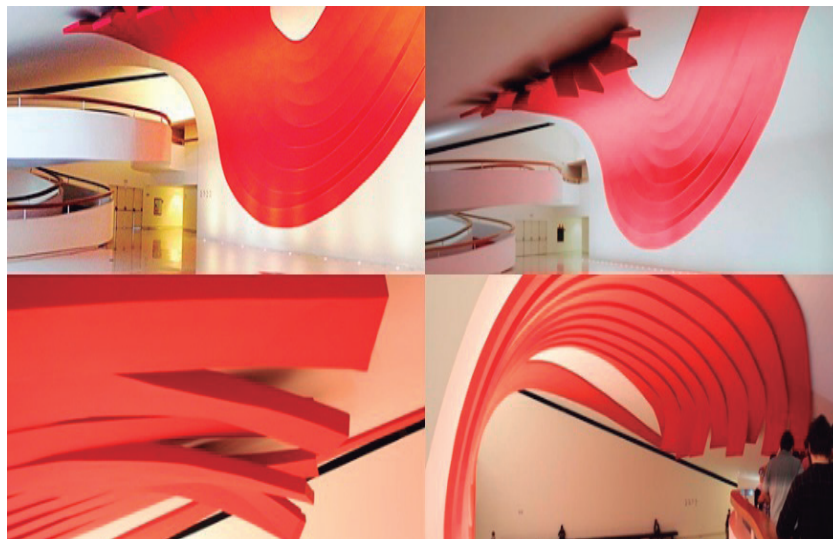
As alternativas selecionadas são aquelas que tiveram como referência, em suas formas, a obra desenvolvida por Tomie Ohtake em parceria com o arquiteto Oscar Niemayer para o auditório do Parque Ibirapuera no ano de 2004 (Figura 5).

Figura 4 - Alternativas selecionadas: colar rígido (a), bracelete (b), maxi bracelete (c), anel (d), adorno para cabeça (e).



Fonte: o autor, 2015.

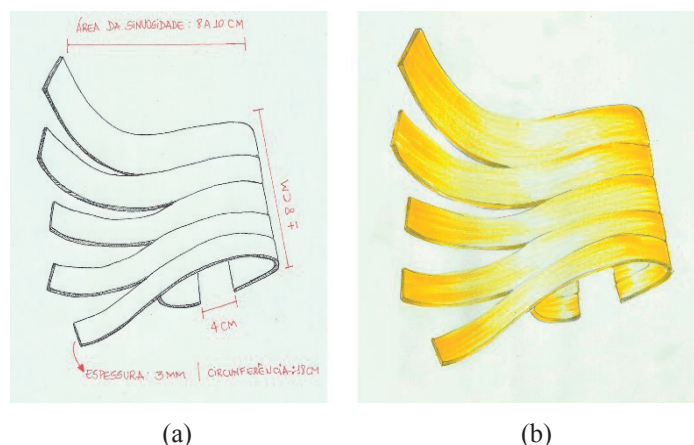
Figura 5 - Painel do Auditório do Parque Ibirapuera, obra de Tomie Ohtake, de 2004.



Fonte: adaptada de Miyada (2015, p. 77-86).

Após definidas as alternativas e selecionadas as peças que irão compor a coleção de adornos corporais, foi preciso refinar e aperfeiçoar as ideias iniciais de modo a adequá-las, ainda mais, ao projeto. Para tanto, utilizou-se de recursos gráficos para a representação tais como croquis e *sketches* (Figura 6). O croqui trata-se de um desenho mais espontâneo, definindo o produto, onde acrescentam-se as dimensões preliminares do mesmo e também a indicação dos materiais e acabamentos que foram utilizados no projeto. Os *sketches*, também, são representações gráficas, que visam ilustrar a aparência final que o produto terá. Croquis e *sketches* geralmente caracterizam-se por expressarem o estilo e a individualidade existentes no processo criativo do designer. Em ambos os casos, o processo pode ser manual, onde são utilizados materiais como lápis de cor e marcadores, ou digital onde utilizam-se *softwares* de computador para realizar os desenhos.

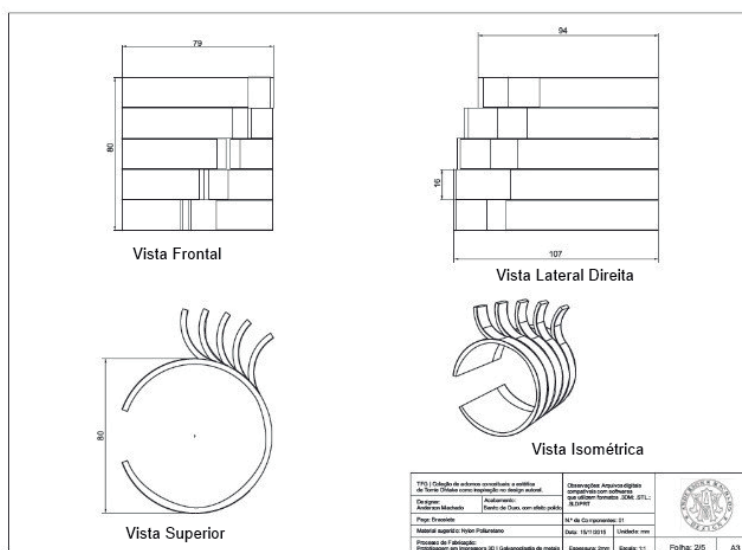
Figura 6 - Croqui (a) e Sketch (b) de uma das peças da coleção de adornos (bracelete).



Fonte: o autor, 2015.

Com a finalidade de definir ainda mais o projeto, a próxima etapa foi o desenho técnico. O desenho técnico é a uma forma de representação gráfica do produto. É um desenho que apresenta metodologia específica e normatização internacional, visto que é a ferramenta utilizada pela indústria para executar o projeto. Ou seja, trata-se de um documento onde encontram-se todas as informações que viabilizam o processo de produção do mesmo. O desenho técnico pode ser realizado de forma manual ou através da utilização de *softwares* de computador. Para realizar o desenho técnico deste projeto, utilizou-se especificamente o *software* de modelagem tridimensional Rhinoceros, desenvolvido por Robert McNeel & Associates, inicialmente como uma extensão para o AutoCAD, da Autodesk, com algumas adaptações realizadas por meio do *software* CorelDraw, da Corel Corporation. O desenho técnico das peças da coleção apresenta as principais vistas, dimensões gerais e específicas, além de informações quanto a detalhes e acabamentos (Figura 7).

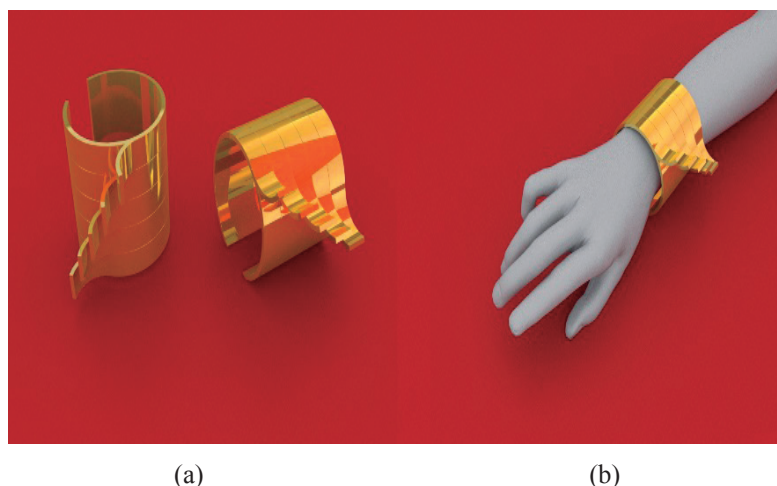
Figura 7 - Desenho técnico de uma das peças da coleção (bracelete).



Fonte: o autor, 2015.

Os softwares para modelagem tridimensional, além da modelagem propriamente dita e dos desenhos técnicos, permitem ainda a realização de um recurso conhecido como “renderização”. Os renders tratam-se de representações gráficas que resulta em uma imagem representativa foto realista, realizadas em ambiente virtual, que têm como principal objetivo demonstrar a aparência e demais configurações do produto, bem como, a interação deste com o usuário e ambiente, entre outras possibilidades. A figura 8 apresenta o render de um dos adornos.

Figura 8 - Render do bracelete, acabamento (a) e interação com o usuário (b).



Fonte: o autor, 2015.

A próxima etapa do projeto foi a realização do mocape. O mocape, - “aportuguesamento” do termo inglês “mock-up” que, segundo Lima (2006) é a modelagem tridimensional, ou representação espacial, de um produto realizado com a utilização de materiais alternativos, em tamanho real, escala 1:1, ou em outra escala.

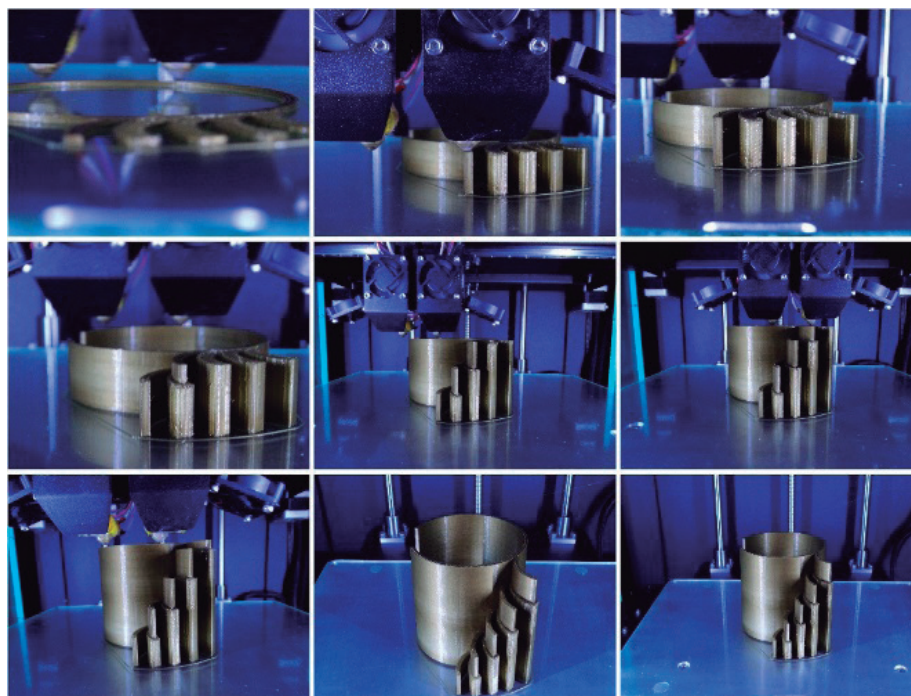
Por intermédio do mocape foi possível verificar a direção que tomara o projeto e dar o encaminhamento desejado ao produto. Foi possível testá-lo, previamente, para prevenção e correção de falhas, que poderiam surgir durante o percurso. Além disso, por meio do mocape, pode-se ter um melhor entendimento da forma, sendo possível inclusive realizar análises de interação e uso com o usuário.

A proposta desta pesquisa foi criar uma coleção de adornos que, além de trazerem em suas formas as referências das obras da artista Tomie Ohtake, possam ser prototipados por meio de impressoras 3D. Desse modo, optou-se por utilizar essa tecnologia para desenvolver o mocape.

O processo de prototipagem do bracelete foi realizado na impressora Cliever C12 Pro Plus, perfazendo um percurso de 12 horas de trabalho, onde utilizou-se filamento polimérico poliácido láctico (PLA) de 1,75 mm de espessura, na cor dourada, consumindo-se, para a construção da peça, 260 metros de PLA. De acordo com o fabricante do filamento, ele é um material totalmente biodegradável, produzido a partir de fontes naturais como substratos de milho e cana de açúcar, enquadrando-se desta forma nos requisitos ambientais previstos no projeto. A figura 9 apresenta a sequência da pro-

totipagem do mocape, onde pode ser observado todo o processo de impressão da peça acontecendo de forma gradual.

Figura 9 - Processo de prototipagem 3D do bracelete.



Fonte: o autor, 2015.

Após prototipado, iniciou-se a questão referente ao acabamento de superfície do mocape, tentou-se buscar uma alternativa que fosse semelhante ao resultado final estipulado para o bracelete. Desse modo, para fins de demonstração, aplicou-se tinta spray na cor dourada para simular o banho de ouro, conforme figura 10.

Figura 10 - Mocape finalizado.



Fonte: o autor, 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intuito principal do projeto foi propor uma reflexão sobre a interface artística do design e suas possibilidades na criação de uma coleção de adornos corporais, produtos de joalheria. Assim, buscou-se por meio de alguns conceitos, os subsídios necessários para construir uma pesquisa que ao debater esse assunto já conhecido e, amplamente discutido, ainda parecesse instigante, convidativo e relevante.

Inicialmente, um dos pontos essenciais da pesquisa, foi a seleção do tema. Para tal, escolheu-se uma temática que abarcasse as questões de design, arte e tecnologia, dentro de uma abordagem contemporânea. Assim, optou-se por explorar os elementos existentes na obra da artista Tomie Ohtake; pesquisando-se também sua inserção no contexto artístico e cultural brasileiro, acabando por despontar como um suporte valioso para referencial de pesquisa e criação.

Durante o desenvolvimento do trabalho ao tratar as questões do design, foi pertinente considerar, que este enquanto fazer criativo, também precisa de amparo científico e metodológico. Ou seja, a relação entre arte, design e tecnologia, dá-se por meio de corroboração mútua entre processos artísticos e técnicos.

Em meio a inquietações que surgiram, a geração de alternativas é um dos pontos mais relevantes, visto que ao utilizar da referência na obra de uma artista consagrada, como Tomie Ohtake, é preciso haver cautela, visto que, seria significativo que as linhas utilizadas nos desenhos, remetesse aos traços autorais, de modo a não reproduzir o estilo da artista, nem o descaracterizar. A forma obtida compreende, de maneira a transluzir os elementos da obra de Tomie Ohtake. Ainda, referente as alternativas, é pertinente memorar a utilização do *sketchbook* como ferramenta auxiliar do processo criativo, pois o mesmo possibilitou diferentes exercícios de criatividade e experimentações que levaram à soltura dos traços, permitindo uma geração de alternativas não exaustiva e com resultados diversificados.

O mocape cumpre com os requisitos ambientais, em virtude do polímero PLA ser biodegradável, por derivar de fibras naturais. Com isso percebeu-se que por meio da utilização de polímeros sustentáveis é possível amenizar os impactos ambientais que poderiam ser causados com a produção de adornos pelos métodos tradicionais da joalheria. Constatou-se também que o mocape pode exercer outras funções, como exemplo, molde, substituindo a cera que é comumente utilizada em alguns processos artesanais e industriais no mercado de joias.

Torna-se importante salientar que os adornos da coleção são, preferencialmente, destinados para os processos de prototipagem rápida, por isso, durante a pesquisa desenvolvida, além dos estudos realizados, foram mensurados e estimados os custos de produção do mocape, levando-se em conta todos os processos que seriam necessários para a produção, assim, foram orçados valores para a impressão 3D e o banho eletrolítico da peça. Como previsto, a produção de apenas uma unidade teria um custo elevado, portanto, foi selecionada, com fins de amostragem, apenas uma peça, no caso, o bracelete.

A peça, de mocape, finalizada apresentou uma estética singular que de acordo com Corbetta (2007), pode ser englobada no conceito de joia-arte, pois nele encontram-se atributos inventivos, enaltecidos de características únicas, classificando-o também como uma peça de design autoral. Sendo assim, o bracelete torna-se uma peça exclusiva, que possivelmente pertencerá a uma série limitada, passível de ser adquirida somente por encomenda, assim como as demais peças da coleção (Figura 11).

Figura 11 - Coleção de adornos (simulação virtual).



Fonte: o autor, 2015.

No decorrer das etapas de elaboração do projeto, especialmente naquelas de caráter criativo, além da reflexão e pesquisa constante, foi possível utilizar técnicas diferenciadas e testar maneiras variadas para realizar as tarefas, como observou-se no uso do “*sketchbook*”. Desse modo, percebeu-se que com o embasamento teórico na metodologia projetual convencional e consagrada de Löbach (2011), é possível o desenvolvimento de projeto em design com um caráter experimental, em que por meio de interação entre métodos, ferramentas e técnicas, com as quais o designer se sentir mais à vontade e tiver melhor domínio, foi possível investigar e apreciar outras maneiras de produzir conhecimento e inovação no campo acadêmico e prático do design.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa favoreceu o desenvolvimento de uma coleção de adornos corporais, tendo como inspiração os elementos presentes na obra da artista nipo-brasileira Tomie Ohtake, sob a perspectiva do design autoral e conceitual.

No decorrer do estudo, percebeu-se que o maior desafio do designer foi aliar as tendências, nem sempre, convencionais da arte contemporânea, aos variados conceitos de design abordados. Assim se estabeleceu uma relação não apenas teórica, mas também prática, entre as diferentes interfaces, métodos, ferramentas e técnicas da arte, do design, e da tecnologia.

Dessa maneira, os objetivos traçados para a pesquisa tomaram forma e sentido, visto que esta propiciou vivenciar novos saberes, e assim, no decorrer da pesquisa e projeção desenvolver uma afinidade com a temática trabalhada. Ao aprofundar-se nos conceitos utilizados no projeto, produziu-se uma pesquisa científica que originou um produto voltado às questões de emoção e identidade, culminando em algo inovador e rico em expressão artística.

A contribuição, principal, da pesquisa foi a prototipagem 3D, amplamente enfatizada, em que se estabeleceu como ferramenta principal para modelagem tridimensional e comprovativo da tendência do seu uso na indústria joalheira e que a tecnologia, enquanto aliada do design pode facilitar e delimitar as possibilidades de criação e modelação.

Sendo assim, o processo de desenvolvimento do projeto permitiu conferir à coleção de adornos corporais um novo olhar e um resinificado aos produtos de joalheria, transcendendo a esfera do produto, puramente estético, para produto que fruto uma experimentação projetual, rica, e, carregado de significados e experiências sensoriais com seu uso.

REFERÊNCIAS

BARIN, Cláudia. Eletrodeposição de Ligas Metálicas Nobres para Fabricação de Jóias e Jóias Folheadas. **UNOPAR Cient. Exatas Technol.**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 27-33, nov. 2009.

BÜRDEK, Bernhard. **História, teoria e prática do design de novos produtos**. São Paulo: Blücher, 2006.

CAUQUELIN, Anne. **Arte contemporânea: uma introdução**. Tradução Rejane Janowitz. São Paulo: Martins, 2005.

CORBETTA, Glória. **Joalheria de arte**. Porto Alegre: AGE, 2007.

FILHO, João Gomes. **Ergonomia do Objeto: Sistema Técnico de Leitura Ergonômica**. São Paulo: Escrituras, 2006.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. Tradução de Raquel Abi-Sâmara. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

GALLO, Alinne Corona. Tomie Ohtake na arte contemporânea. **Revista Anagrama**, Universidade de São Paulo, v. 5, n. 1, 2011.

LASEAU, Paul. **Graphic Thinking for Architects & Designers**. Hoboken: Wiley, 2001.

LÖBACH, Bernard. **Design Industrial**. Bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Blucher, 2011.

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

MACHADO, Juscelino Humberto Cunha; ALCÂNTARA, Cristiane. Arte e Design: para a construção de uma relação mais afetiva entre homem e objeto. In: 9º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, São Paulo, 2010. **Anais...** São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2010.

MANCEBO, Liliane de Araújo. **Guia prático para o desenho de joias, bijuterias e afins**. Novo Hamburgo: Feevale, 2008.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

MENDONÇA, Casimiro Xavier de. **Tomie Ohtake**. São Paulo: Ex-Líbris, 1983.

MIYADA, Paulo. **100-101 Tomie Ohtake**. São Paulo: Instituto Tomie Ohtake, 2015.

MIYAZATO, Márcio Ferreira de Araújo. **Sketchbook como processo criativo**. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/kzWJEP>> Acesso em: abr. 2015.

MORAES, Dijon. **Limites do Design**. São Paulo: Nobel, 1999.

- MORAIS, Frederico. **Arte é o que eu e você chamamos arte**. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.
- NASCIMENTO, Pedro. **Design de joias: conceitual x comercial**. AuDITIONS 2014/2015. Disponível em: <<http://www.auditionsbrasil.com.br/tag/auditions20142015>>. Acesso em: abr. 2015.
- NIEMEYER, Lucy. **Elementos de semiótica aplicados ao design**. Rio de Janeiro: 2AB, 2009.
- NORMAN, Donald. **Design emocional: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia**. Tradução Ana Deiró. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.
- REGO, L.; SANTOS, L. **Tomie Ohtake**. São Paulo: Moderna, 2003.
- RESPONSIBLE JEWELLERY COUNCIL. **Código de Práticas de Certificação**. 2013. Disponível em: <<http://www.responsiblejewellery.com/rjc-certification/code-of-practices-certification13/>>. Acesso em: jun. 2015.
- ROSETTI, Eliânia Fátima de Moraes. **Desenhando joias com Rhinoceros**. 2. ed. São Paulo: Leon, 2011.
- SHAIKHZADEH, Badi. **Prata, ouro e platina**. 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/T5paA5>>. Acesso em: jun. 2015.