

O CABELO COMO MATÉRIA PRIMA EM ARTEFATOS CONTEMPORÂNEOS

HAIR AS RAW MATERIAL IN CONTEMPORARY ARTIFACTS

IVI PIVETTA VIERO, Me. | UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

RESUMO

O cabelo é um material natural abundante, que possui grande variação em aspectos físicos, como cor e ondulação. Essa fibra, gerada em grandes quantidades anualmente, é um rejeito causador de problemas ambientais, principalmente pelo estrangulamento do sistema de esgoto. Nos séculos XVIII e XIX, o cabelo era empregado como matéria prima para a fabricação de objetos, dentre estes, as peças de joalheria. Posteriormente, essa prática deixou de ser comum, relegando a estes artefatos a dimensão de bizarros e estranhos. O *design* atua como transformador da realidade dos materiais, especificamente dos de descarte, podendo-lhes atribuir novos valores e potencialidades. Diante disso, esse artigo tem como objetivo descrever, analisar e documentar os testes, técnicas empregadas e resultados obtidos na proposição de uma nova maneira de utilizar o cabelo como matéria prima na joalheria contemporânea. Foram propostas bases para o reaproveitamento e valorização desse material, demonstrando sua viabilidade técnica e possibilidades de desenvolvimento de produtos. O projeto se deu nas etapas de realização de pesquisas bibliográficas sobre os temas envolvidos; desenvolvimento de peças de joalheria que possibilitaram a validação dos conceitos apresentados e registro e relato do processo de fabricação das peças.

PALAVRAS-CHAVE

Joalheria; valorização; resíduo.

ABSTRACT

Hair is an abundant natural material, which has great variation in physical aspects such as color and curliness. This fiber, generated in large quantities annually, is a waste that causes environmental problems, mainly due to the strangulation of the sewage system. In the 18th and 19th centuries, hair was used as a raw material for manufacturing objects, including jewelry. Subsequently, this practice was no longer common, relegating these artifacts to the dimension of bizarre and strange. Design acts as a transformer of the reality of materials, specifically of discarded ones, being able to attribute new values and potential to them. Therefore, this article aims to describe, analyze and document the tests, techniques used and results obtained in proposing a new way of using hair as a raw material in contemporary jewelry. Bases were proposed for the reuse and valorization of this material, demonstrating its technical feasibility and possibilities for product development. The project took place in the stages of bibliographic research on the topics involved; development of jewelry pieces that enabled the validation of the concepts presented and recording and reporting of the manufacturing process of the pieces.

KEY WORDS

Jewelry; valuation; residue



1. INTRODUÇÃO

Os pelos são encontrados em todos os mamíferos e têm a função principal de proteger a pele e controlar a temperatura corporal (BUFFOLI *et al.*, 2014). O pelo que cresce no couro cabeludo dos humanos é denominado de cabelo, e possui diferentes aspectos físico-químicos - como forma, diâmetro e cor - que variam de indivíduo para indivíduo, e são determinados pela genética e pelo meio (BUFFOLI *et al.*, 2014; HASHIMOTO, 1988). O cabelo tem diversas associações e significados para a humanidade, em diferentes épocas para diferentes civilizações (OLIVEIRA, 2007). São parte importante da construção da identidade de um indivíduo, participando do cotidiano até mesmo nas questões linguísticas, no uso de gírias como “de arrancar os cabelos” (OLIVEIRA, 2007; MALTA, 2012) e nas histórias e mitos, como o da Medusa e da Rapunzel. Uma característica interessante dessas fibras humanas é sua capacidade de transitar entre campos opostos, podendo causar, em situações diferentes, asco ou afeto.

Nos séculos XVIII e XIX, havia muitos objetos que eram construídos com cabelos, a fim de expressar diferentes emoções, como afeto e saudades (SANTOS, 2014). Dentre esses objetos, os mais usuais e que se tornaram moda durante o período Vitoriano, estão as joias, fabricadas combinando materiais nobres e cabelos humanos (MALTA, 2012; HARMEYER, 2013; SANTOS, 2014). Usar essas peças, naquela época, promovia a sensação de se estar em contato com uma pessoa querida, pois parte do corpo desta mantinha-se sempre perto (SANTOS, 2009; HOLM, 2004). Com o fim da Era Vitoriana, as joias com cabelos caíram em desuso e, atualmente, são peças consideradas curiosas, bizarras e exóticas, que despertam as mais diversas emoções a quem as vê, e documentam hábitos e práticas estranhas ao presente (SANTOS, 2014). Nos dias atuais, é incomum encontrar joias produzidas com cabelos, e os poucos exemplares encontrados têm inspiração formal nas peças produzidas no passado, sendo sua estética, muitas vezes, semelhante.

O cabelo humano é um material que por vezes é considerado inútil, e nesses casos, seu descarte o faz parar em aterros sanitários e esgotos na maioria das cidades, ocasionando estrangulamento deste último, devido ao acúmulo sólido (GUPTA, 2014; VERNA *et al.*, 2016). Em razão de sua lenta degradação, o cabelo permanece como resíduo no meio ambiente por muito tempo, ocupando grandes volumes de espaço (GUPTA, 2014; VERNA *et al.*, 2016).

De acordo com site Euromonitor, existiam, em 2021, aproximadamente 490 mil salões de beleza no Brasil. Esses estabelecimentos são responsáveis por boa parte

da produção de resíduo sólido capilar, pois assume-se que cada indivíduo perde uma enorme quantidade de cabelo anualmente por cortes de cabelo e durante o desembaraçamento (GUPTA, 2014). Tendo em vista que o descarte do cabelo é um problema para algumas cidades, Gupta (2014) afirma que a melhor maneira de resolver essa questão seria desenvolver um meio de utilizar esses resíduos como recurso, visto que o cabelo é renovável e disponível em grandes quantidades.

Enquanto o cabelo é descartado como lixo na maioria dos lugares, certos tipos de cabelo humano de alta qualidade são comercializados internacionalmente em grande escala, para a produção de perucas e extensões (GUPTA, 2014). A enorme quantidade de rejeitos proveniente desse comércio, juntamente com o descarte caseiro e de salões de beleza, tem sido a fonte de muitos dos problemas ambientais (GUPTA, 2014).

Ashby e Johnson (2010), afirmam que os materiais são a matéria-prima do *design*, ditando suas oportunidades e limites. O *designer* tem o papel de utilizar-se desses materiais para propor novas soluções formais e estéticas para produtos, sugerindo inusitadas soluções visuais, táteis e espaciais (ASHBY; JOHNSON, 2010). O conhecimento na área dos materiais permite que o *design* seja inovador, a partir da exploração de todas as possibilidades que um determinado material tem a oferecer, mesmo que estas não sejam as convencionais. O *design* pode, inclusive, propor soluções para o aproveitamento de materiais que de outra maneira seriam descartados, em novos produtos e processos.

No que se denomina joalheria contemporânea, é comum a utilização de materiais não convencionais na joalheria tradicional, como polímeros, couro e sementes, além de materiais de descartes e rejeitos (GOULART *et al.* 2014). No último caso, além de recuperar materiais que de outra maneira seriam descartados, aliviando o meio ambiente, permite-se uma variedade de soluções formais e estéticas, extraindo dos materiais sua expressão máxima. Para Viero e Cidade (2022), o *designer* pode desenvolver novas técnicas e utilizar materiais pouco empregados normalmente na joalheria, atrelados a técnicas e materiais seculares, para a criação de peças com inovação estética. Dentre esses materiais a serem explorados mais profundamente através do *design*, encontra-se o cabelo humano, que, assim como outros fios empregados em produtos – como lã de ovelha ou seda – parece poder ser trançado, tramado e trabalhado de maneiras diversas. Essa fibra é leve, maleável, disponível em abundância e permite uma variada gama de colorações, formatos, espessuras e comprimentos.

Considerando os fatores supracitados e o potencial do

cabelo humano enquanto material alternativo, esse artigo tem como objetivo descrever, analisar e documentar os testes e resultados obtidos, além das técnicas empregadas, a fim de propor uma nova maneira de utilizar o cabelo humano como matéria prima na joalheria contemporânea. Espera-se promover percepções e bases para a realização do reaproveitamento e valorização desse material, que teve seu uso em joalheria diminuído com o passar dos anos. Objetiva-se demonstrar a viabilidade técnica e possibilidades de desenvolvimento de produtos com este material, a fim de valorizá-lo. Pretende-se, nesse caso, que o *design* seja o transformador da realidade do descarte de cabelos, com a possibilidade de criação e fabricação de joias contemporâneas com estas fibras, que seriam, muitas vezes, descartadas, reutilizando-as para novas soluções formais e estéticas. Para aprofundamento do estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o cabelo e suas características físicas, sobre a joalheria, especificamente a joalheria com o uso de cabelos na Era Vitoriana, além de sobre a joalheria contemporânea e suas possibilidades. O resultado obtido foi um compilado de percepções e pontos importantes ao se trabalhar com o cabelo, que embasaram a fabricação de três peças contemporâneas com o uso desse material.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os tópicos seguintes abordam conceitos essenciais para o encaminhamento da pesquisa e o desenvolvimento do trabalho, incluindo tópicos de definição sobre o cabelo, sua anatomia e estrutura, coloração e ondulação; simbolismo do cabelo; joalheria; joias com cabelos; entre outros assuntos.

2.1. O cabelo

O pelo, de acordo com Buffoli *et al.* (2014), é encontrado em todos os mamíferos e tem a função de proteger a pele de agressões e de auxiliar no controle da temperatura corporal. Especialmente nos seres humanos, os pelos que crescem na cabeça, mais especificamente no couro cabeludo, são denominados de cabelos, e possuem a função de proteger dos raios solares e do frio o pescoço e a cabeça (BUFFOLI *et al.*, 2014). O pelo é derivado da epiderme, sendo que externamente é um tubo flexível de células epiteliais queratinizadas mortas, enquanto dentro da pele é parte da vida individual dos folículos pilosos (BUFFOLI *et al.*, 2014).

2.1.1. Anatomia e estrutura do cabelo

Macroestruturalmente, os pelos variam em comprimento, diâmetro, cor e forma da seção transversal, entre os diferentes grupos étnicos e entre os próprios indivíduos (BUFFOLI *et al.*, 2014; HASHIMOTO, 1988). Possuem duas estruturas separadas: o folículo piloso e a haste, que é a parte visível, sendo que no folículo, mais especificamente em seu bulbo, é onde ocorre, de fato, o crescimento do pelo, como demonstra a Figura 01 (BUFFOLI *et al.*, 2014; HASHIMOTO, 1988).

O cabelo cresce de um conjunto de atividades integradas no folículo piloso, coordenadas por hormônios diversos. O ritmo do ciclo de crescimento depende da idade do indivíduo, dos hábitos nutricionais, de alterações ambientais, entre outros fatores (BUFFOLI *et al.*, 2014). Porém, em

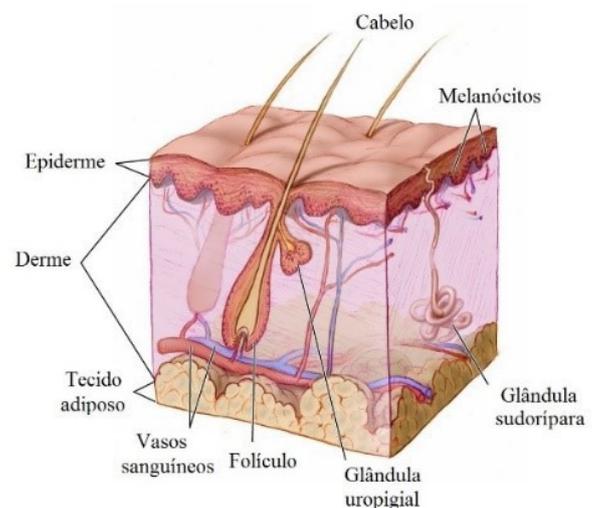


Figura 01: Anatomia do cabelo.
Fonte: Campus Virtual UFSJ, 2022.

condições normais, cada fio cresce em média 1 cm por mês, continuamente por 3 a 5 anos (fase anágena), depois, fica estagnado de 2 a 4 meses (fase catágena) e então cai naturalmente (fase telógena) (BUFFOLI *et al.*, 2014). Normalmente, um fio de cabelo possui de 60 a 80 micrômetros de diâmetro.

2.1.2. Ondulação do cabelo

O cabelo humano apresenta grandes variações e alta diversidade. Antigamente, segundo Mettrie *et al.* (2007), classificavam-se os tipos de cabelo em apenas três categorias: africano, asiático e caucasiano, mas esta classificação não leva em consideração a complexidade da diversidade biológica humana. Em relação à curvatura e ondulação, frequentemente se usam palavras como liso, ondulado, encaracolado e crespo, porém, essas definições são subjetivas e pouco

assertivas (LOUSSOUARN, 2007). Mettrie *et al.* (2007), com esses fatos em mente, realizaram um estudo para classificar a curvatura dos cabelos humanos de maneira mais precisa, utilizando como amostra 1.442 pessoas de 18 diferentes países, que possuíam cabelo natural – isto é, sem intervenção de químicos de tintura e alisamentos, por exemplo. O estudo conduzido chegou a uma nova classificação de oito tipos diferentes de cabelo (Figura 02), do mais liso ao mais crespo, levando em consideração a ondulação, o diâmetro das curvas formadas, a quantidade de cachos, entre outros aspectos, e não se focou especificamente na separação por países ou etnias.

No estudo conduzido, o resultado demonstra que o tipo I é um cabelo mais liso, sem nenhuma ondulação, e as ondulações vão aumentando progressivamente até o tipo VIII, que é o cabelo mais crespo, ou seja, com mais cristas de onda por centímetro.

Loussouarn *et al.* (2007) indica alguns passos a serem seguidos para se identificar a que categoria, dentre as oito



Figura 02: Classificação dos oito tipos de cabelo, sendo I o mais liso e VIII o mais crespo.
Fonte: Adaptado de Mettrie *et al.* (2007).

definidas, pertence o cabelo de determinada pessoa. O primeiro passo é utilizar o que os autores denominam de “medidor de diâmetro da curva”, que nada mais é do que um gabarito construído a partir de uma circunferência de 9,8 cm de diâmetro e circunferências menores concêntricas, no qual posiciona-se o fio de cabelo em cima (Figura 03). O fio acompanha as curvas das circunferências concêntricas, e é possível, visualmente, determinar o pertencimento às categorias I até IV. Porém, se o cacho do cabelo ficar totalmente inscrito no círculo, então ele pertence aos grupos V, VI, VII ou VIII, sendo necessária uma última etapa para a determinação.

Essa etapa consiste em contar o número de cristas das ondas do fio. Para isso, prende-se o fio (sem esticar) e posiciona-se uma régua ao lado, contando quantas cristas há em 4 cm de comprimento (Figura 04).

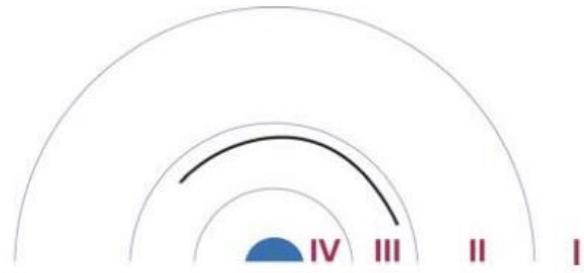


Figura 03: Medidor de diâmetro da curva com exemplo de um fio de tipo III (linha mais espessa).

Fonte: Loussouarn *et al.* (2007).

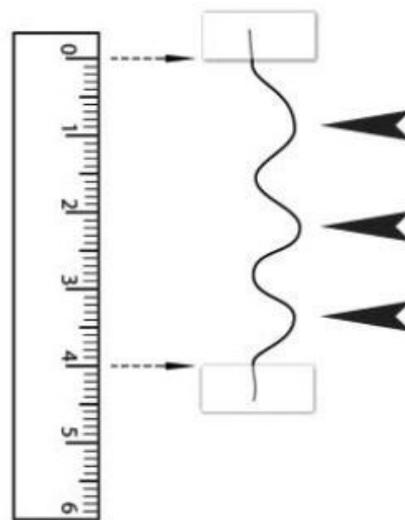


Figura 04: Contagem de cristas das ondas, nesse caso com três cristas.

Fonte: Loussouarn *et al.* (2007).

Com os resultados desses testes, pode-se determinar o tipo de cabelo com base na Tabela 01, abaixo:

2.1.3. Cor do cabelo

Fio totalmente circunscrito no círculo?	Não	Não	Sim	Sim
Número de cristas	1 a 3	4 +	1 a 5	6 +
	Tipo V	Tipo VI	Tipo VII	Tipo VIII

Tabela 01: Determinação da ondulação dos cabelos.

Fonte: Adaptado de Loussouarn *et al.* (2007).

A cor e o brilho são propriedades importantes para a aparência do cabelo, e são medidos pelos métodos de espectrofotometria de refletância difusa (ERD), que simula as

percepções de cor do olho humano, e pela goniofotometria (WAGNER, 2006). Segundo Wagner (2006) a melanina é responsável pela cor do cabelo, pois a queratina, que compõe 80% do cabelo, é transparente. Ainda segundo a autora (*ibid.*), existem dois tipos de melanina, a eumelanina (marrom) e a feomelanina (laranja), e a cor dos cabelos é determinada geneticamente pela predominância dessas melaninas, podendo sofrer influências de outros fatores como os hormonais e ambientais, como idade e exposição ao sol, por exemplo. As variações de cor nos cabelos humanos ocorrem devido a diferença na quantidade, tamanho e distribuição dos grânulos de melanina, sendo que quanto maior a quantidade de melanina, mais escuro é o cabelo, como demonstra a Figura 05 (WAGNER, 2006). A tonalidade varia de acordo com as proporções entre os dois tipos de melanina (WAGNER, 2006).

2.2. Cabelo: questões sustentáveis



Figura 05: Coloração dos cabelos.

Fonte: Adaptado de Loussouarn et al. (2007).

De acordo com Gupta (2014), o cabelo humano é considerado um resíduo de descarte sem valor na maior parte dos países, e a acumulação desse sólido causa diversos problemas ambientais. Especialmente na Índia, onde a indústria de produção de perucas e extensões de cabelo é mais expressiva, os problemas ambientais causados por essa fibra são extensos (GUPTA, 2014). Em 2010, somente a Índia exportou 1 milhão de quilos de cabelo que foram destinados para a indústria de perucas, e, todo esse volume de fibras, gerou e gera uma enorme quantidade de resíduos (GUPTA, 2014). Segundo Petrounias *et al.* (2021), no mundo todo, grandes quantias de cabelo são simplesmente descartadas em lixeiras comuns, gerando a degradação do ambiente e a poluição de terras e água.

De acordo com Gupta (2014), há uma grande quantidade de literatura sobre a biologia e cuidados do cabelo humano e sobre seus aspectos socioculturais, porém, há muito pouca literatura sobre gestão ambientalmente segura desse resíduo. A autora (*ibid.*) afirma que a porcentagem de cabelo humano reutilizada e reaproveitada é muito pequena em comparação a todo descarte desse material. Assumindo que cada indivíduo perde, em média, 100 g de cabelo anualmente, somente na Índia, com

uma população de 1,2 bilhão de pessoas – segundo o censo de 2011 – há 120 milhões de quilos de cabelo rejeitados por ano (GUPTA, 2014). Já de acordo com Verma *et al.* (2016), três a quatro toneladas de fibras de cabelo humano são descartadas anualmente no país, o que representa um desafio ambiental. A exportação de cabelo humano na Índia foi de apenas 1 milhão de kg no ano de 2010, e o consumo local no país é muito menor, portanto, a utilização atual, mesmo na Índia, com um comércio de cabelo muito presente, é de apenas 1-2% (GUPTA, 2014). Essa grande quantidade de cabelo não utilizado apresenta um potencial significativo e não explorado, além de um problema de dimensão sustentável.

Em áreas rurais, os resíduos capilares são descartados na natureza, onde se decompõe muito lentamente e, depois de anos, retornam elementos para o sistema natural, como carbono e nitrogênio (GUPTA, 2014). Segundo Galarza *et al.* (2010), o cabelo é muito resistente à degradação pois a queratina é reforçada por pontes de dissulfeto, levando ao aminoácido cistina e gerando maior reticulação, fazendo com que a destruição do mesmo envolva a ruptura das pontes de dissulfeto. De acordo com Pillai e Ramanathan (2012), em áreas urbanas, as fibras capilares são consideradas resíduos sólidos sem valor, e estão sendo despejados em aterros sem nenhum cuidado. Essas fibras se acumulam no sistema de esgoto, causando diversos problemas ambientais (GUPTA, 2014). Para além disso, transportar esses resíduos para um aterro ou lixão gera custos energéticos e monetários (GALARZA *et al.*, 2010). Nos locais onde, em vez de serem descartados em aterros ou lixões, os cabelos são incinerados, durante a queima, liberam gases tóxicos como amônia e dióxido de enxofre, que acaba por contaminar o ambiente, além de gerar problemas de saúde para a população no entorno (BREBU; SPIRIDON, 2011).

Tanto para Galarza *et al.* (2010) quanto para Barrena *et al.* (2007), do ponto de vista prático, econômico e ambiental, a reciclagem de resíduos sólidos de pelos e cabelos parece ser a forma mais sustentável de gerenciar esses materiais, valorizando os mesmos na geração de novas matérias-primas para produtos destinados a mercados novos ou já existentes. Recursos naturais estão se esgotando em todo o mundo e, ao mesmo tempo, o volume de diferentes tipos de resíduos orgânicos (ossos de animais, cabelos humanos, etc.) e inorgânicos (plástico, borracha, vidro, etc.), estão aumentando substancialmente e, portanto, o desenvolvimento sustentável envolve a utilização de materiais e resíduos não convencionais e inovadores, de forma a contribuir para a redução da extração

de recursos (PETROUNIAS *et al.*, 2021).

De acordo com Galarza *et al.* (2010), trabalhos de pesquisa e desenvolvimento estão sendo realizado em todo o mundo em relação à utilização alternativa de cabelo humano como matéria prima, e algumas aplicações industriais já estão disponíveis. Para os autores (*ibid.*), o cabelo não deve ser considerado um 'resíduo sólido', mas sim como uma matéria-prima que pode ser utilizada em diversos produtos e processos.

2.3. Aspectos simbólicos do cabelo

Para Lester (2013), todas as pessoas têm, tiveram, irão ter ou queriam ter cabelos. Ela afirma que o cabelo é uma lente através da qual se pode expressar raça, classe, gênero e sexualidade. Segundo Oliveira (2007), os cabelos têm diferentes significados de acordo com a época, região e culturas, possuindo diversas crenças associadas. Há quem acredite que os cabelos continuam a crescer mesmo após a morte, outros creem que os cabelos continuam a fazer parte da pessoa mesmo depois de cortados, por isso não os jogam fora (OLIVEIRA, 2007). Segundo O'Sullivan *et al.* (2020), o embranquecimento do cabelo é um dos primeiros e mais visíveis indicadores de envelhecimento em humanos. Em todo o mundo, para se ingressar no monastério, raspa-se a cabeça, como sinônimo de renúncia e sacrifício; criminosos têm os cabelos raspados como forma de humilhação e exposição, retirando parte de sua identidade; para pessoas submetidas à quimioterapia, a perda dos cabelos é, normalmente, difícil de ser aceita (OLIVEIRA, 2007). Tudo isso mostra a importância simbólica do cabelo para os seres humanos, na construção da identidade, na significação do "eu".

Para muitas civilizações, o primeiro corte dos cabelos é uma ocasião importante. Entre os incas, por exemplo, o primeiro corte de um príncipe ocorria em paralelo ao recebimento de seu nome, marcando o momento em que este se tornava uma nova pessoa e perdia os cabelos ligados à fase pré-natal (OLIVEIRA, 2007). Ainda hoje, inclusive no Brasil, o primeiro corte de cabelos de uma criança é celebrado, sendo que muitas famílias guardam a mecha cortada como recordação (SANTOS, 2014). Algumas pessoas preservam, ainda, os cortes de cada ano completo da criança, como demonstra a Figura 06, com fotografias dos cortes de cabelo infantis adquiridas via questionário *online* pela autora.

Na tradição muçulmana, as mulheres não podem mostrar os cabelos em público (HIRSCH, 2017). Entre os judeus ortodoxos, a partir do casamento, as mulheres passam a

usar perucas, não mostrando mais o cabelo natural, e os homens deixam crescer os cachos laterais sem nenhum corte (OLIVEIRA, 2007). Para as pessoas negras, o cabelo tem uma importância política e de identificação ainda maior. De acordo com Thomas (2013), no padrão de beleza ocidental, os cabelos devem ser longos e preferencialmente lisos, o que normalmente não é natural para pessoas negras. A autora (*ibid.*) afirma que para atingir esse padrão, muitas mulheres negras alisam, tingem e tratam quimicamente seus cabelos. Desde a época da escravidão, mulheres negras foram condicionadas a acreditar que seus cabelos não eram atraentes, que eram "ruins" (THOMAS, 2013). Porém, com o movimento "Black Power", foram influenciadas e apoiadas a usarem seus cabelos de forma natural, refletindo um progresso político e de autoestima (THOMAS, 2013).

O cabelo participa da vida humana em vários aspectos, inclusive no linguístico, quando fala-se em "um problema



Figura 06: Mechas dos primeiros cortes de cabelo guardadas como recordação pelas famílias.

Fonte: Acervo da autora (2022).

cabeludo", em uma situação "de deixar o cabelo em pé", em um momento estressante "de arrancar os cabelos" (OLIVEIRA, 2007), em um incentivo a um amigo, desejando "força na peruca" (MALTA, 2012). Também está presente nos mitos e histórias, como por exemplo na Medusa com seus cabelos de cobras, no Sansão, que perde as forças ao ter o cabelo cortado, na Rapunzel, que joga suas tranças longas ao príncipe. Uma característica particularmente interessante dos cabelos é sua capacidade de transitar em campos opostos, ora causando asco, ora causando afeto. Enquanto ainda na cabeça, são cuidados e valorizados, mas no momento que se desprendem e vão parar no ralo ou em um prato de comida, por exemplo, causam imediatamente nojo. Santos (2014) afirma que o cabelo:

Ora é sinônimo de beleza, saúde, cuidados, boa aparência e bom gosto, ora é lixo corporal e substância repulsiva e indesejada, ora é matéria-prima na confecção de objetos (SANTOS, 2014, p.5).

O cabelo é participante ativo em muitos rituais humanos. Para Santos (2014), deixou de ser da natureza e passou a ser um material de emprego diverso, sendo-lhe atribuídas dimensões sociais distintas. Para Sheumaker (1997), cabelos encarnavam a suposta essência dos indivíduos e seus relacionamentos, simbolizam os laços de amizade, evocando lembranças imateriais. Segundo Hallpike (1969), atuam simbolicamente em diversos rituais de luto e morte. De acordo com o autor (*ibid.*), esse fato tem origem em antigas associações desses pelos com a alma humana. Para Harmeyer (2013), na Europa e Américas do século XIX, era comum guardar mechas de cabelos dos falecidos como recordação, pois essa matéria pode perder indefinidamente, mesmo quando o restante do corpo se decompõe. Santos (2014) afirma que, nos séculos XVIII e XIX, havia muitos objetos construídos com cabelos, que expressavam emoções e sentimentos, vínculos afetivos e familiares e homenagens, e eram usados como itens de moda, visto que este é um material versátil nos efeitos visuais e nas maneiras de trabalhá-lo. A autora expõe, principalmente, as joias compostas com cabelos humanos do período citado, que serviam como objetos de recordação e memória de uma pessoa querida.

3. JOALHERIA

O que atualmente entende-se como joias são objetos quase tão antigos quanto a própria civilização humana (SKODA, 2012). Gola (2008) afirma que as primeiras joias produzidas surgiram por volta de 35 mil anos antes de Cristo, em formato de pingentes feitos com ossos e conchas, materiais de fácil acesso ao Homem neandertal. A autora (*ibid.*) salienta que a joia como se conhece hoje, começou a ser desenvolvida no período Neolítico, quando se passou a produzir adornos mais trabalhados. Nesse período, utilizaram-se materiais como o alabastro, o marfim, o âmbar, a jade e a ametista (SKODA, 2012). A partir de 4000 a/C, desenvolveram-se civilizações como a egípcia, com grande manifestação artística, passando a fundir peças de bronze e até mesmo de ouro, para a produção de joias (SKODA, 2012). No período renascentista, intensificou-se a época de esplendor da joalheria, com formas elaboradas, figuras mitológicas, histórias clássicas e cenas bíblicas

(GOLA, 2008). Nessa época, também eram comuns as joias “*memento mori*” (lembre-se de que morrerá), com motivos de morte, como as caveiras. Durante a Era Vitoriana as joias experimentaram um momento de muita expressão. A monarca era apreciadora dessa arte, o que influenciou o estilo das peças feitas durante o seu reinado (SKODA, 2012). Quando o esposo da rainha, príncipe Albert, morre, ela entra em uma profunda tristeza, o que refletiu na moda e nas joias. Surgem as joias de luto, feitas de cores escuras pelo uso de ônix e azeviche e outros elementos como o cabelo humano.

Na Revolução Industrial, o consumo de joias torna-se acessível a uma maior parcela da população, principalmente pela produção seriada e industrializada (GOLA, 2008). Contrários a esse fato, surgem artistas que se interessavam em resgatar os meios de produzir e os motivos da Idade Média, primando pela produção artesanal e pela qualidade, o que culminou com o surgimento dos movimentos *Art Nouveau* e *Art Decó* (GOLA, 2008). O que se denomina de joalheria contemporânea emergiu como movimento internacional por volta de 1960, vulgarizando a produção seriada da Revolução Industrial (GOLA, 2008). As peças passaram a ser produzidas à mão por um pequeno número de artesãos, adquirindo senso de individualidade (GOLA, 2008). Para Moura (2011), atualmente, “joias” são objetos que resultam de trabalhos planejados, produzidos em metais nobres, que permitem vários tipos de acabamentos. Mas, a mesma autora, afirma que a joalheria contemporânea engloba também artefatos trabalhados como arte, nos quais podem coexistir materiais considerados nobres e não nobres. Goulart *et al.* (2014) salientam que o século XX marcou a flexibilização do que é considerado joia e, atualmente, podem ser utilizados os mais diversos tipos de materiais, como couro, polímeros, resinas, sementes, entre outros. Campos (2011) afirma que existe uma tradição no uso de metais nobres como o ouro e a prata, porém, na joalheria contemporânea isso não é uma obrigatoriedade, o que confere uma maior liberdade formal e estética. Mercaldi e Moura (2017) afirmam que essa nova joalheria se caracteriza pela exploração das potencialidades de expressão e criação, e envolve o processo de projetar, a escolha de materiais e as temáticas abordadas pelo *designer*. Santos (2009) adota o termo “adorno pessoal” no lugar de “joia”, pois, para ela, esses objetos são independentes do status do material com os quais são compostos. A autora (*ibid.*) considera que o que é relevante é a combinação de aspectos que tornam estes objetos valiosos para os usuários, tais como a originalidade, a criatividade, a inovação nos materiais, a preocupação com a produção, as referências culturais, os

aspectos simbólicos e afetivos.

3.1. Joias com cabelos

Para Malta (2012), objetos feitos com cabelos podem igualmente despertar afeições e estranhamentos. A autora (*ibid.*) afirma que o uso desses pelos traz questões sobre os limites entre afeto e aversão, forma e materialidade, estético e o simbólico. Por crescerem mesmo contra a vontade humana, até a hora da morte, se equivalem a matéria com “vontade própria” (MALTA, 2012). São partes do corpo que podem ser parcialmente removidas sem comprometer a integridade física do doador, representando parte deste. Permanecem inalterados mesmo após a morte, tornando-se uma prova material da existência de determinada pessoa, tanto que é impossível determinar, através de uma mecha de cabelo, se a pessoa a qual ela pertence permanece viva ou está morta (HARMEYER, 2013; HOLM, 2004). Mechas de cabelo dadas a alguém costumavam ser uma prova de afeto, e essa prática era largamente realizada no século XVIII e XIX, como observa-se em Malta (2012):

Se preservá-lo é uma garantia de, visualmente, trazer caras recordações, tocá-lo é quase uma heresia, ao transcender o desígnio do tempo de ausência do ser amado que ainda insiste em permanecer vivo por meio de seus restos imortais (MALTA, 2012, p. 1.457).

Segundo Malta (2012); Harmeyer (2013), fios de cabelo foram empregados para confeccionar joias, elevando-os a um novo status. Na medida em que se combinavam com metais nobres, esmaltes e gemas, alçavam o patamar de “valiosos”, não pelo valor monetário, mas pelo simbólico e sentimental (MALTA, 2012; SANTOS, 2014). Usar uma dessas joias promovia a sensação de se estar em contato com o outro, pois parte do corpo de outro mantinha-se sempre perto e em presença (SANTOS, 2009; HOLM, 2004). No século XVIII e XIX, essas peças estavam na moda, principalmente na Era Vitoriana, quando o luto era celebrado em seu estado máximo. Quando a rainha fica viúva de seu esposo Albert, passa a viver em um luto profundo, utilizando muitas joias com o cabelo do amado (Figura 07), ditando a moda do período (SANTOS, 2014). As pessoas queriam se parecer e se espelhavam na monarca, o que fez com que essas peças com cabelos atingissem o apogeu da moda e ficassem extremamente populares, sendo possível, inclusive, encomendar esse tipo de joia por revistas de catálogo (SANTOS, 2014).

Santos (2014) catalogou joias desse período produzidas com cabelos em sua dissertação de mestrado, intitulada “Joias de afeto: um catálogo de referências”. Nessa pesquisa, pode-se observar algumas técnicas empregadas para o trabalho com cabelos nessas peças que ela denomina de



Figura 07: Relicário de ouro contendo uma foto e uma mecha de cabelo do Príncipe Albert, usado pela Rainha Vitória.
Fonte: Royal Trust Collection (2022).

“joias de afeto”. Algumas técnicas utilizadas, como observa-se na Figura 08, são: cabelos tramados em malha aberta, materializando uma forma tridimensional (Figura 08 A); cabelos tramados como correntes, servindo a esse propósito em pulseiras e colares (Figura 08 B); cabelos arranjados de tal forma que formem imagens, tais como elementos da flora (Figura 08 C); cabelos arranjados em mechas com localização protegida por vidros ou cristais (Figura 08 D) e cabelos tramados em “cestaria” (Figura 08 E). Os cabelos utilizados nas peças poderiam ser de filhos, pais, namorados, esposos e esposas, e simbolizavam amor, afeto, paixão e luto, quando, no último caso, essas peças recebiam a denominação de “joias de luto”.

Para Santos (2014):

O cabelo como material passa a ser mais um recurso para firmar vínculos afetivos e tornar peças (...) individualizadas e únicas. O cabelo que humaniza os objetos, torna presente o sentimento, remete à emoção, faz lembrar o quê, ou quem, não se quer esquecer (SANTOS, 2014, p. 10).

No início do século XX, com o fim da Era Vitoriana, as joias com cabelos caem em desuso. A nova sociedade determinou outros hábitos morais que deveriam ser seguidos, e estar com os cabelos mal penteados ou deixar crescer os pelos, por exemplo, remetia ao descontrole, à falta

de civilidade (SANTOS, 2014).

Se no século XIX os cabelos significavam sentimentos de afeto, no seguinte passou a despertar repulsa, e o que era produzido pelo corpo passou a pertencer à dimensão do íntimo e do privado (SANTOS, 2014). Atualmente, afirma Santos (2014), essas joias são objetos curiosos, bizarros



Figura 08: Joias produzidas com cabelos humanos: (A) forma tridimensional em malha aberta; (B) corrente de cabelos; (C) figura formada com cabelos; (D) mecha de cabelo guardada sob vidro e (E) cabelo tramado em cestaria.

Fonte: Santos (2009).

e exóticos que demonstram hábitos e práticas estranhos ao presente. Porém, ainda hoje, há quem fabrique peças com esse material que servem aos mesmos propósitos das fabricadas antigamente: lembrança, carinho, afetividade, luto, memória (Figura 09). É o caso das peças da brasileira Gabriella Saniotto, que produz relicários em formato de pingentes e anéis (Figura 09 A), da americana Gina Iacovelli, que utiliza a mesma técnica dos antigos trabalhadores de cabelo do século XIX para produzir suas peças (Figura 09 B), e da americana Erin Harris, que produz peças, além de com cabelo humano, com pelos de animais de estimação (Figura 09 C).

4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Nesse tópico, serão apresentados o desenvolvimento e metodologia utilizados para se alcançar os objetivos propostos.

4.1. Materiais empregados

Para a materialização dos artefatos, foi definido trabalhar-se com um metal nobre, tradicionalmente empregado na joalheria, em composição com as fibras capilares. O metal a ser utilizado é a prata 925, que, segundo Lima (2006), é um metal nobre não-ferroso de brilho intenso. Em sua composição pura é bastante maleável, e para ser utilizada na joalheria, é necessário fazer-se uma liga, adicionando-se



Figura 09: Peças contemporâneas com cabelos: (A) relicários de Gabriella Saniotto; (B) peças tramadas de Gina Iacovelli e (C) relicários de Erin Harris

Fonte: (A) Gabriella Saniotto (2022); (B) Gina Iacovelli (2022); (C) Erin Harris (2022)

5% de cobre, o que torna a prata 950, ou 7% de cobre, para tornar a prata 925, a chamada prata esterlina ou prata de lei (MCGRATH, 2014; KLIAUGA e FERRANTE, 2009). Além da prata, as peças serão compostas de cabelos humanos de duas cores e diferentes comprimentos.

4.2. Métodos

Como metodologia científica para desenvolvimento da pesquisa foi adotado o método "Design Science Research" (DSR), no qual, segundo Lacerda *et al.* (2013), o pesquisador constrói e avalia seu artefato, com o intuito de permitir soluções satisfatórias a problemas práticos. Na DSR, não há necessidade explícita de contribuir para uma teoria prescritiva, e o foco é a utilidade no caso singular em observação (LACERDA *et al.*, 2013). Para a materialização dos artefatos em questão, optou-se por uma adaptação da metodologia proposta por Löbach (2001) em seu livro "Design Industrial" para a concepção de produtos. Foram seguidas as etapas descritas abaixo:

- a) Fase de Preparação: fase nas quais os objetivos foram definidos, as pesquisas bibliográficas sobre os assuntos relacionados ao trabalho foram realizadas, culminando com a fundamentação teórica, e os materiais foram coletados.
- b) Fase de Geração: concepção de ideias e esboços iniciais, levando em consideração o conhecimento adquirido na Fase de Preparação; realização de testes e definições, por exemplo de classificação dos cabelos, teste de rigidez, de caimento, entre outros; construção de maquetes para testes.
- c) Fase de Avaliação: testagem das maquetes construídas para avaliação das soluções mais adequadas.
- d) Fase de Realização: materialização das peças, através de processos artesanais e equipamentos mecanizados de pequeno porte.

4.2.1. Processo criativo

Para o desenvolvimento do processo criativo, durante a Fase de Geração de alternativas, elaborou-se um painel semântico baseado em imagens do penteado moicano (Figura 10), tanto o utilizado pelas tribos indígenas, quanto o utilizado no cenário punk dos anos 1970 e 1980. Essa temática foi escolhida por sua óbvia relação com o cabelo e possuir uma estética bastante reconhecida. De acordo com Martinez (2019), o moicano é um penteado/corte de cabelo com influência das tribos indígenas “Haudenosaunee” e “Iroquois”. O autor (*ibid.*) afirma que o moicano se caracteriza pelas laterais do cabelo raspadas e o meio, no topo da cabeça, elevado em um “leque”. Mais recentemente, o moicano era utilizado pelos paraquedistas dos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial para dar sorte na batalha e como símbolo de um “guerreiro” (MARTINEZ, 2019). Stevens (2018) afirma que o penteado foi também associado ao movimento punk na Inglaterra, durante os anos 1970 e 1980, expandindo-se para os Estados Unidos na mesma época.

Observando-se a temática e as formas do painel, foram realizados variados esboços de alternativas para peças (Figura 11), tendo como ponto inicial a representação do “leque” de cabelos.

Posteriormente, as alternativas geradas foram refinadas e as consideradas mais pertinentes evoluíram para a construção de maquetes (Figura 12). As maquetes foram materializadas utilizando-se papel de gramatura elevada para dar rigidez, representando a parte de prata, e cerdas de *nylon* para a representação dos fios de cabelo. Essas maquetes foram utilizadas, durante a Fase de Avaliação, para

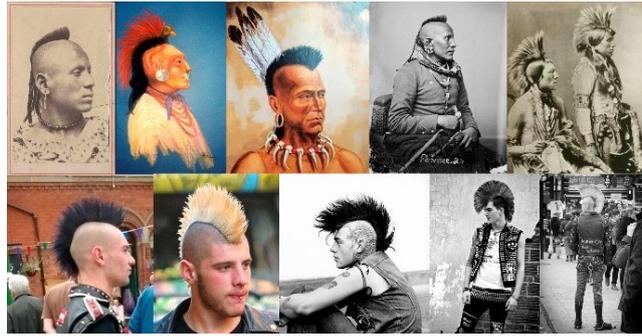


Figura 10: Painel semântico com temática de penteado moicano.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).



Figura 11: Algumas das alternativas geradas com esboços
Fonte: Elaborado pela autora (2022).



Figura 12: Algumas das maquetes produzidas.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

testes de ergonomia, volume e dimensões.

Depois dos testes das maquetes, estabeleceram-se alguns requisitos para a estética das peças. Foi definido que seriam utilizadas duas cores de cabelo para obter-se

um maior contraste, e que os fios de cabelo necessitariam ficar eretos, para formar o leque, sem o auxílio de outras substâncias que conferissem rigidez a estes. Com isso em mente, estabeleceu-se que seria necessária a utilização de cabelos do tipo I ou II, por serem os mais lisos e sem curvas, provenientes de mais de uma pessoa ou que fossem tingidos, para se atingir a variação de cor.

4.2.2. Especificações acerca do cabelo

Foi adquirido, em média, 40 gramas de cabelo em uma mecha de aproximadamente 35 cm de comprimento. O cabelo é de coloração escura, pertencendo à classificação 1, 2 ou 3 de coloração apresentada na fundamentação teórica (Figura 13).

Pela análise visual, a fibra parecia ser do tipo de ondulação I, II ou III, porém, para determinar com exatidão, foi utilizado o método proposto por Loussouarn *et al.* (2007), cujos resultados estão demonstrados na Figura 14.

O teste utilizando o medidor de diâmetro da curva



Figura 13: Mecha de cabelo adquirida para os testes.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

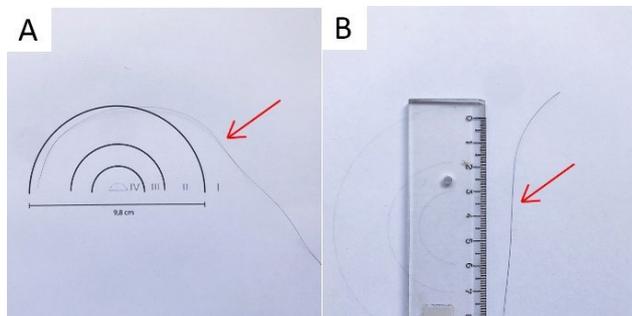


Figura 14: Testes com o cabelo: (A) teste com medidor de diâmetro da curva e (B) teste de contagem de cristas de onda.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

(Figura 14 A) foi suficiente para determinar que o cabelo (fio indicado em vermelho) é pertencente à categoria do tipo I, porém, para confirmação, foram também contadas as cristas de onda em 4 centímetros (Figura 14 B), indicando zero ondas e confirmando o cabelo para tipo I.

Para obtenção de uma segunda coloração para a fibra, foi empregado o método de descoloração dos fios, que consiste na utilização de um pó descolorante e água oxigenada 20 volumes, na proporção de 1:2. A mistura foi depositada na mecha e aguardou-se uma hora (Figura 15 A). A cor resultante do processo aproxima-se da coloração 7 ou 8 na tabela apresentada na fundamentação teórica (Figura



Figura 15: Descoloração da fibra: (A) mistura descolorante aplicada e (B) cor resultante.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

15 B).

Posteriormente, foram realizados testes a fim de indicar qual o comprimento máximo que os cabelos poderiam ter para obtenção do efeito de leque, ou seja, para que ficassem eretos e não se dobrassem em decorrência da gravidade. O primeiro teste foi realizado com apenas um fio de cabelo, e demonstrou que o comprimento máximo que o fio suportava sem dobrar era de em média 5 centímetros



Figura 16: Teste com um fio de cabelo.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

(Figura 16).

O teste seguinte foi realizado com mechas, tanto do cabelo natural quanto do descolorido. O resultado demonstrou que, nesse caso, a descoloração interferiu apenas de maneira quase insignificante na rigidez do fio, e que o comprimento máximo que as mechas (tanto naturais quanto descoloridas) poderiam ter para obter o efeito leque era de, em média, 5 centímetros.



Figura 17: Teste com mechas descoloridas e naturais.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esses testes foram importantes para proporcionar as bases de dimensões gerais das peças. Depois destes e definições realizados, partiu-se para a materialização dos artefatos, tendo como guia as maquetes previamente criadas, durante a Fase de Realização, etapa final da metodologia.

4.3. Processo de fabricação - cabelos

O passo inicial para a fabricação da parte de cabelos das peças foi separar as fibras em pequenos “tufos” de, em média, 45 a 70 fios. Esse processo foi realizado tanto no cabelo natural quanto no cabelo descolorido, e uma das pontas dos “tufos” foi fixada utilizando-se cola de contato para que os cabelos permanecessem unidos (Figura 18).



Figura 18: Preparação dos “tufos” de cabelos.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Posteriormente recortou-se, em acetato transparente, círculos e semicírculos que serviriam de base para a criação das peças, conforme os formatos previstos (Figura 19).

Nessas bases em acetato, os “tufos” de cabelos foram sendo posicionados em formato de leque com as cores

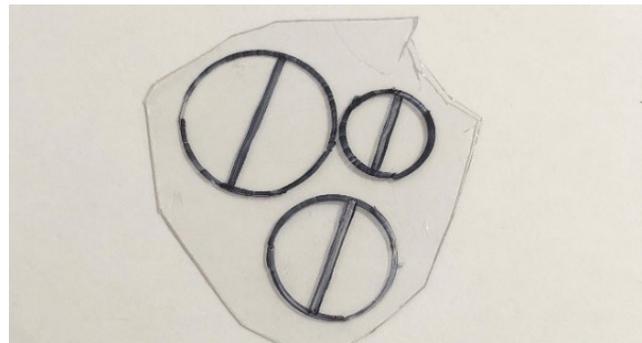


Figura 19: Bases em acetato.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

alternadas, fixados com o auxílio de uma cola *epóxi* (Figura 20 A). O que se obteve desse processo foram vários leques de cabelos para cada uma das peças (Figura 20 B).



Figura 20: Preparação dos leques: (A) cabelos sendo fixados e (B) leques montados.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esses vários leques foram, então, fixados um em cima dos outros, para se obter volume de cabelos (Figura 21 A). O resultado foram várias camadas de leques de cabelos, determinadas pela particularidade e necessidade de cada peça. As pontas dos cabelos foram aparadas com o auxílio de um molde construído em papel, e respeitando-se o comprimento máximo de 5 centímetros (Figura 21 B).



Figura 21: Finalização dos leques: (A) camadas de leques para obtenção do volume e (B) corte dos cabelos seguindo molde.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O resultado obtido com esses processos foi a obtenção de três leques finalizados (Figura 22): um semicírculo



Figura 22: Leques de cabelo finalizados.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

grande e um círculo completo para a fabricação de pingentes e um semicírculo menor para a fabricação de um anel.

Depois da etapa de fabricação com os cabelos finalizada, partiu-se para a fabricação manual das partes metálicas.

4.4. Processo de fabricação - metal

Para realizar a materialização das partes em prata, o processo de fabricação artesanal foi empregado. Esse processo consiste em, através de ferramentas manuais e pequenos motores elétricos, transformar o metal em formas finalizadas. Com os desenhos e maquetes realizados previamente como guia, o processo iniciou-se com a fundição da prata em um “cadinho”, com a utilização de um maçarico (Figura 23 A). Depois, o metal líquido foi vertido em uma “rilheira” untada com cera de abelha natural, e aguardou-se o arrefecimento. Nesse processo obteve-se um lingote de metal (Figura 23 B).

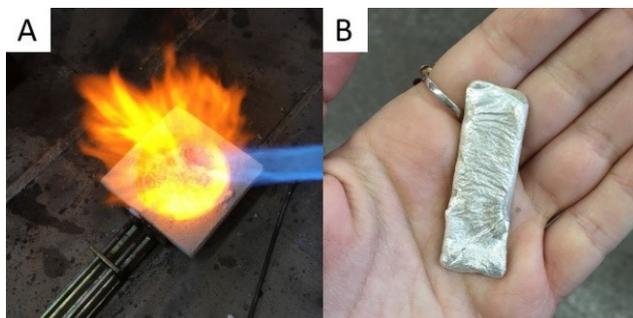


Figura 23: Início do processo de fabricação em metal: (A) fundição da prata em cadinho e (B) lingote resultante da fundição.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A etapa seguinte foi a laminação, que consiste em transformar o metal em chapa. Para isso, foi utilizado o “laminador”, que é composto por um sistema de engrenagens que movimentam dois rolos de aço com distância ajustável, que conferem a espessura desejada à chapa (Figura 24 A). Para esse trabalho em específico, foi confeccionada uma chapa de 0,8 milímetros de espessura (Figura 24 B).

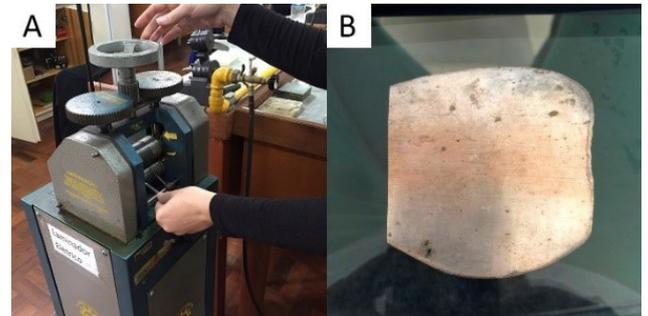


Figura 24: Obtenção de chapa: (A) lingote sendo laminado e (B) chapa resultante da laminação.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os desenhos de círculos e semicírculos que compõem as partes em metal das peças foram impressos e fixados na chapa de prata (Figura 25 A). Esses formatos foram, então, recortados da chapa utilizando-se uma serra de ourives. O resultado obtido foi de dois semicírculos grandes para um pingente, dois semicírculos pequenos para o anel e dois círculos completos de tamanho intermediário para o outro pingente (Figura 25 B).

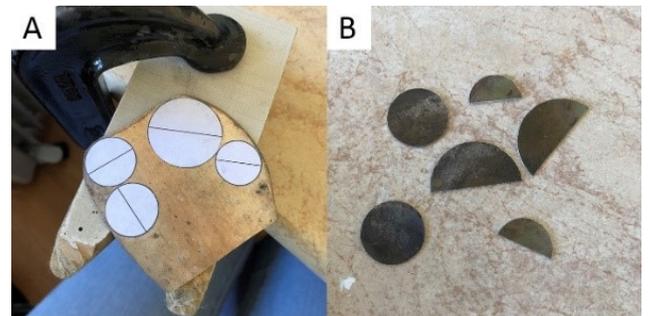


Figura 25: Processo de recorte em prata: (A) imagens fixadas à chapa e (B) formatos recortados em prata.
Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Além dos círculos e semicírculos, foram recortadas cintas de prata (Figura 26 A), nas quais foram soldados, lado a lado de maneira perpendicular, os semicírculos, para a obtenção de uma espécie de nicho que abrigaria os leques de cabelo (Figura 26 B).

Posteriormente à obtenção das formas finais principais em prata, foram soldadas as partes menores, como por exemplo as argolas de pingentes (Figura 27 A) e os aros para o anel (Figura 27 B).

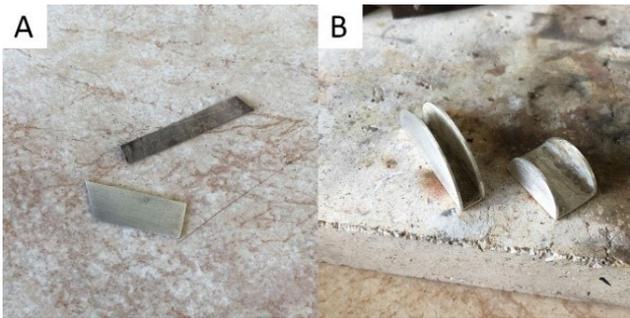


Figura 26: Obtenção da tridimensionalidade: (A) cintas de prata e (B) formatos dos nichos.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O acabamento escolhido para a superfície dos metais foi o aspecto lixado, que foi obtido intercalando-se o polimento em uma politriz (Figura 28 A) e o lixamento com lixas de alta granulometria (Figura 28 B), até obter-se o aspecto desejado.

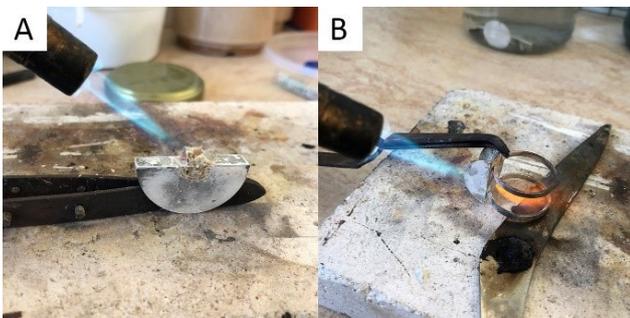


Figura 27: Solda de partes menores: (A) soldagem de argola para pingente e (B) soldagem de aro para anel.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

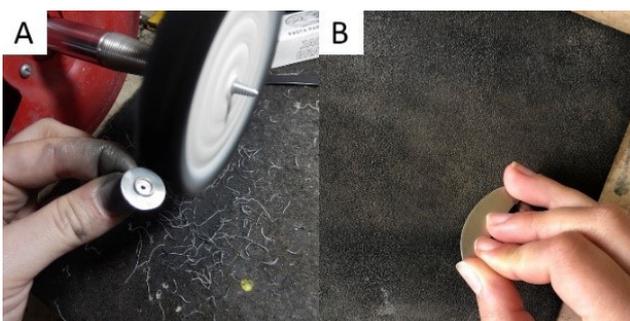


Figura 28: Processo de acabamento: (A) peça sendo polida e (B) peça sendo lixada.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Depois de as formas em prata obtidas e finalizadas, fixaram-se os leques de cabelo nas posições especificadas, com o auxílio de uma cola epóxi (Figura 29).

5. RESULTADOS E ANÁLISES

O resultado demonstrado com as experiências realizadas com o cabelo humano foi a confirmação da possibilidade



Figura 29: Finalização das peças através da fixação dos leques de cabelo.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

de utilização desse material inusitado em produtos, especificamente, nesse caso, em peças de joalheria contemporânea (Figura 30). Os objetos demonstram uma técnica diferente para o uso dessas fibras, que não as empregadas tradicionalmente outrora. Os testes possibilitaram percepções de como a fibra capilar humana se comporta para a utilização na produção de artefatos sem tratamentos para conferir rigidez ou elasticidade aos fios.

As peças finais produzidas são compostas de prata 925 em círculos e semicírculos dos quais partem, de maneira radial, cabelos humanos naturais e descoloridos. O Pingente *Mohawk* (Figura 29 A) possui um semicírculo de prata de 14 mm de diâmetro e cabelos com 3,2 cm de comprimento. O Pingente *Iroquese* (Figura 29 B) é composto de um círculo de 2 cm de diâmetro e cabelos de 3,2 cm de comprimento e o Anel Moicano (Figura 29 C) possui um semicírculo de 1,7 cm de diâmetro e cabelos de 2,5 cm de comprimento.

De maneira geral, o projeto apontou informações que podem servir de base para futuros desenvolvimentos. Foi estabelecido que, para cabelos da categoria de ondulação I, o comprimento máximo para se atingir o efeito de cabelo ereto é de, em média, 5 centímetros. Também é possível notar que a descoloração do fio afetou apenas de maneira não significativa em sua elasticidade. Têm-se em mente que questões como o diâmetro do fio influenciam nesses parâmetros, porém, esse é um estudo preliminar que pode vir a ser mais profundamente explorado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo compreendeu a demonstração de uma



Figura 30: Resultado das peças: (A) Pingente Mohawk; (B) Pingente Iroquese e (C) Anel Moicano.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

maneira de utilização de um material sustentável e, muitas vezes descartado sem consciência, no desenvolvimento de peças de joalheria contemporânea. Neste processo, foi confirmada a adequação do cabelo na fabricação da tipologia de artefatos, sob o ponto de vista técnico, por conta de suas características físicas únicas, como a maleabilidade, rigidez específica e leveza. Pôde-se constatar o significativo diferencial visual e estético conferido aos objetos pela textura e coloração dos fios empregados.

Em relação aos objetivos iniciais do projeto, pode-se afirmar que estes foram alcançados, pois foi possível documentar e relatar as técnicas empregadas para a utilização inusitada do cabelo humano como matéria prima para artefatos. Percepções e bases para a utilização desse material foram estabelecidos e a viabilidade técnica de aplicação desse material inusitado foi confirmada. Também se conclui que os requisitos previamente estipulados foram atingidos.

O artigo documenta o processo e percepções acerca dos resultados alcançados, e poderá servir de base para

guiar novos processos futuros a serem desenvolvidos, possivelmente, por outros profissionais. Por ser um projeto realizado em pequena escala, essas experiências não pretendem solucionar a questão do descarte inadequado dos cabelos, mas sim, indicar possíveis opções a serem consideradas. Entende-se como oportuna a realização de outros estudos exploratórios sobre a aplicabilidade e percepção do uso do material. Espera-se, futuramente, realizar testes de percepção com usuários acerca de outros objetos produzidos com cabelo humano, a fim de perceber que tipo de sensações são despertadas e se essas sensações só existem condicionadas à certeza de que o material é de origem humana. Também pretende-se, como estudo futuro, uma avaliação de aceitação do mercado e dos possíveis consumidores relativamente aos objetos confeccionados.

Para futuros estudos e aplicações do cabelo humano em produções de diferentes tipos de artefatos, faz-se necessário pensar também no desenvolvimento de um sistema para coletar, higienizar e tratar grandes quantidades desse rejeito previamente. Há a necessidade de se levar em consideração o beneficiamento desse resíduo sem a utilização substâncias que possam agredir o meio ambiente. Com o auxílio de partes interessadas, é possível desenvolver sistemas completos de utilização para o cabelo humano, o que reduziria os problemas associados a esses resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

BARRENA, R.; PAGANS, E.; VÁZQUEZ, F.; ARTOLA, A.; SÁNCHEZ, A. (2007) Full-Scale Cocomposting of Hair Wastes from the Leather Manufacturing Industry and Sewage Sludge. **Biodegradation**, v. 18, n.3, 2007.

BREBU, M.; SPIRIDON, I. Thermal degradation of keratin waste. **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 91, n. 2, pp. 288–295, 2011.

BUFFOLI, B.; RINALDI, F.; LABANCA, M.; SORBELLINI, E.; TRINK, A.; GUANZIROLI, E.; REZZANI, R.; RODELLA, L. The human hair: from anatomy to physiology. **International Journal of Dermatology**, n. 53, 2014.

CAMPOS, A. P. **Arte-Joalheria: uma Cartografia Pessoal**. Tese (doutorado) - UNICAMP, Campinas, 2011.

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

GOULART, J. S.; CARVALHO, H. M. T.; RIBEIRO, R. **Elementos culturais brasileiros aplicados em acessórios femininos**. In: XIX Seminário Acadêmico da APEC. Barcelona, 2014.

GUPTA, A. Human Hair "Waste" and Its Utilization: Gaps and Possibilities. **Journal of Waste Management**, v. 2014, 2014.

HAIRDRESSING and Beauty Treatment in Brazil: ISIC 9302. Euromonitor. Disponível em: < <https://www.euromonitor.com/hairdressing-and-beauty-treatment-in-brazil-isic-9302/report#>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

HALLPIKE, C. R. Social Hair. **Man**, v. 4, n. 2, 1969.

HARMEYER, R. R. **'The Hair as Remembrancer': Hairwork and the Technology of Memory**. Dissertação (Mestrado) – University of Houston, Houston, 2013.

HASHIMOTO, K. The Structure of Human Hair. **Clinics in Dermatology**, v. 6, n. 4, 1988.

HIRSCH, H. Hair: Practices and Symbolism in Traditional Muslim Societies. **Sociology of Islam**, v. 5, 2017.

HOLM, C. Sentimental Cuts: Eighteenth-Century Mourning Jewelry with Hair. **Eighteenth-Century Studies**, v. 38, n. 1, 2004.

KLIAUGA A. M.; FERRANTE, M. **Metalurgia básica para ourives e designers: do metal à joia**. São Paulo: Editora Blücher, 2009.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A.; PROENÇA, A.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. **Gestão da Produção**, v. 20, n. 4, p. 741-761, 2013.

LESTER, N. A. The Why and the Where of Hair. **The Lion and the Unicorn**, v. 37, n. 2, 2013.

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

LÖBACH, B. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos Industriais**. São Paulo: Editora Blucher, 2001.

LOUSSOUARN, G.; GARCEL, A.; LOZANO, I.; COLLAUDIN, C.; PORTER, C.; PANHARD, S.; SAINT-LÉGER, D.; METTRIE, R. Worldwide diversity of hair curliness: a new method of assessment. **International Journal of Dermatology**, n. 46, 2007.

MALTA, M. **Entre afetos e estranhamentos: objetos maus e cabelos no mundo da arte**. In: 21º Encontro Nacional da ANPAP - Vida e ficção. Rio de Janeiro: ANPAP, 2012.

MARTINEZ, K. A. **Not All Killed by John Wayne: The Long History of Indigenous Rock, Metal, and Punk 1940s to the Present**. Dissertação (Mestrado) – University of California, Los Angeles, 2019.

MCGRATH, J. **Metalsmithing for jewelry makers**. New York: Thames & Hudson, 2014.

MERCALDI, M. A.; MOURA, M. Definições da joia contemporânea. **Revista Moda Palavra E-Periódico**, ano 10, n.19, 2017.

METTRIE, R.; SAINT-LÉGER, D.; LOUSSOUARN, G.; GARCEL, A.; PORTER, C.; LANGANEY, A. Shape Variability and Classification of Human Hair: A Worldwide Approach. **Human Biology**, v. 79, n. 3, 2007.

MOURA, M. **Joia contemporânea brasileira: objeto em diálogo com o corpo e com a moda**. In: VI Congresso Internacional de Pesquisa em Design. Universidade Anhembi Morumbi. 2011.

OLIVEIRA, M. T. Cabelos: da etologia ao imaginário. **Revista Brasileira de Psicanálise**, v. 41, n. 3, 2007.

O'SULLIVAN, J. D. B.; NICU, C.; PICARD, M.; CHÉRET, J.; BEDOGNI, B.; TOBIN, D.; PAUS, R. The biology of human hair greying. **Biological Reviews**, v. 96, 2020.

PETROUNIAS, P. *et al.* An Innovative Experimental Petrographic Study of Concrete Produced by Animal Bones and Human Hair Fibers. **Sustainability**, v. 13, 2021.

PILLAI, R. R.; RAMANTHAN, A. **An Innovative Technique of Improving the Soil Using Human Hair Fibers**. Third International Conference on Construction In Developing Countries "Advancing Civil, Architectural and Construction Engineering & Management". Bangkok, Thailand, 2012.

SANTOS, I. A. **Joias de afeto: um catálogo de referências**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SANTOS, I. A. **Tramas De Afeto E Saudade: Em Busca Da Biografia De Objetos E Práticas Vitorianos No Brasil Oitocentista**. In: I Seminário Internacional "Brasil no século XIX". Vitória, 2014.

SANTOS, I. A. **Tramas De Afeto E Saudade: Em Busca Da Biografia De Objetos E Práticas Vitorianos No Brasil Oitocentista**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

SHEUMAKER, H. "This Lock You See": Nineteenth-Century Hair Work as the Commodified Self. **Fashion Theory**, v. 1, n. 4, 1997.

SKODA, S. M. O. G. **Evolução da Arte da Joalheria e a Tendência da Joia Contemporânea Brasileira**. Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STEVENS, S. M. Tomahawk: Materiality and Depictions of the Haudenosaunee. **Early American Literature**, v. 53, n. 2, 2018.

THOMAS, T. "Hair" They Are: The Ideologies of Black Hair. **The York Review**, v. 9, n. 1, 2013.

VERMA, A.; SINGH, V. K.; VERMA, S. K.; SHARMA, A. Human Hair: A Biodegradable Composite Fiber – A Review. **International Journal of Waste Resources**, v. 6, n. 2, 2016.

VIERO, I. P.; CIDADE, M. K. Experiências com processos de reciclagem de polímeros para a joalheria. **Mix Sustentável**, v. 8, n. 3, 2022.

WAGNER, R. C. C. **A estrutura da medula e sua influência nas propriedades mecânicas e de cor do cabelo**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de

Campinas, Campinas, 2006.

AUTORES

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8990-2339>

IVI PIVETTA VIERO, Mestre em Design de Produto | Escola Superior de Artes e Design das Caldas da Rainha | Caldas da Rainha - Portugal | Correspondência para: R. Duque de Caxias, 1295, Santa Maria - RS | e-mail: ivipivettaviero@gmail.com

COMO CITAR ESTE ARTIGO

VIERO, Ivi Pivetta. **CABELO COMO MATÉRIA PRIMA EM ARTEFATOS CONTEMPORÂNEOS**. *MIX Sustentável*, v. 9, n. 2, p. xx-xx, 2023. ISSN 2447-3073. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustenta-vel>>. Acesso em: _/_/_. doi: <<https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2023.v9.n2.xx-xx>>.

SUBMETIDO EM: 16/08/2022

ACEITO EM: 16/03/2023

PUBLICADO EM: 31/03/2023

EDITORES RESPONSÁVEIS: José Manuel Couceiro Barosa e Paulo Cesar Machado Ferroli.

Registro da contribuição de autoria:

Taxonomia CRediT (<http://credit.niso.org/>)

xx

Declaração de conflito: xx