



Materiais e processos sustentáveis no setor de joias no contexto amazônico: possibilidades de atuação

Sustainable materials and processes in the jewelry sector in the Amazon context: performance possibilities

LOBATO, Igor; Graduando em Design; Universidade do Estado do Pará
igor.lobato75@gmail.com

MONTEIRO, Vivian; Graduando em Design; Universidade do Estado do Pará
vivian.almeida@aluno.uepa.br

SANTOS*, Nubia; Doutora; Universidade do Estado do Pará
nubiasantos@uepa.br

Palavras-chaves: meio ambiente; artesanato; sustentabilidade.

Este trabalho vem repercutir algumas iniciativas de designers paraenses que encontram na biodiversidade amazônica um campo fértil a ser explorado em suas criações no setor de joias e acessórios de moda. A floresta amazônica impacta não apenas quando consideramos a biodiversidade vegetal e animal, mas também em toda sua história e simbolismos que resultam na cultura material da região. Para representar essa produção de joias e acessórios pautados em conceitos Amazônicos são mostrados alguns trabalhos de designers egressos da Universidade do Estado do Pará e que juntamente com ourives, artesãos e outros artistas fazem parte do Polo Joalheiro do Pará. Elementos como fibras vegetais e sementes são utilizados juntamente com metais nobres por alguns designers para agregar valores culturais intrínsecos à matéria-prima utilizada, assim como coleções são inspiradas em ritos, costumes e biomas da região. Os aspectos de sustentabilidade ambiental também são cada vez mais relevantes na produção e consumo de joias e artefatos e designers estão conscientes disso e têm levado essa discussão aos seus projetos.

Key-words: environment; craftsmanship; sustainability

This work repercuts some initiatives by designers from Pará, which find in the Amazonian biodiversity a fertile Field to be explored in their creations to the jewelry and fashion accessories sectors. The Amazon rain Forest impacts not only when we consider plant and animal biodiversity but also in all its history and symbolism tha tresult in the material culture of the region . To represent this production of jewelry and accessories based on Amazonian concepts some works by designers graduated from the University of the Stateof Pará are shown and that together with goldsmiths, artisansan do ther artists are part of the Joalheiro do Pará Pole. Materials such as vegetable fibers and seeds are used together with noble metals by some designers to add intrinsic cultural values to the raw material used, as well as collections are inspired by the region'srites, customs and biomes. Aspects of environmental sustainability are also increasingly relevant in the production and consumption of jewelry and artifacts and designers are aware of this and have taken this discussion to their projects.

1 Introdução

A primeira Revolução Industrial aconteceu entre a segunda metade do século XVIII, acarretou em uma série de mudanças sociais, culturais, econômicas e ambientais. Cardoso (2008) diz que 'foi à época em que a produção passou a ser mecanizada, e houve significativas alterações no meio de trabalho, separando a criação da execução, o que contribuiu também para a formalização da atividade do Design'. Além disso, causaram avanços tecnológicos que

proporcionaram a exploração de recursos naturais em escala nunca antes vista. Essa guinada tecnológica foi responsável por melhorias e crescimento econômico, mas também grandes problemas advindos da falta de consciência acerca da necessidade de um crescimento ecologicamente viável e socialmente justo. Esse movimento provocou o início da tomada de consciência do setor industrial em relação à limitação dos recursos naturais, e a partir disso a busca por materiais e processos produtivos com menor impacto ambiental. (Alves, 2008).

Manzini & Vezzoli (2002) dizem que 'propor o design para a sustentabilidade implica atender a procura do bem-estar de forma a utilizar bem menos recursos naturais do que vêm sendo utilizados desde então'. Diante disso, já se observa o debate sobre as questões socioambientais e o consumo consciente no design de moda, todavia, nota-se que essa discussão ainda é tímida no setor joalheiro. Dessa forma, produção da joalheria paraense, mais especificamente do setor de joias do Espaço São José Liberto com seus processos artesanais, introdução de materiais provenientes de fontes renováveis, além de técnicas de reaproveitamento de resíduos, tem considerado aspectos sustentáveis em suas criações. Assim, este artigo parte do princípio da temática da sustentabilidade no setor de joias, onde o material e o processo produtivo são fundamentais para colaborar no aumento do ciclo de vida do produto. Com base nisso, estudou-se os mais recentes trabalhos da UEPa (TCC Design) e trabalhos/criações dos designers de joias egressos da UEPa, que englobam a temática sustentável na produção de joias. Além disso, o estudo tem como propósito apresentar o modo de produção sustentável da joalheria, com o intuito de instigar a reflexão de atitudes e práticas sustentáveis no setor joalheiro.

2 Design e sustentabilidade

Compreende-se na contemporaneidade a necessidade dos designers de trabalharem aliados diretamente com a sustentabilidade de modo a entender a responsabilidade de suas ações com o meio ambiente e com o social ao projetar e produzir produtos, além da preocupação com o uso, descarte, reciclagem, reutilização ou outras formas de reaproveitar o produto. Ainda mais, segundo Boff (2013), 'a sustentabilidade representa os procedimentos que tomamos para permitir que a Terra e seus biomas se mantenham vivos, protegidos e alimentados de nutrientes a ponto de estarem sempre bem conservados'. Logo, entende-se que o designer pode ou não ser um grande contribuinte para o aumento e diminuição do uso de recursos naturais em seus projetos que estão ligados diretamente com a degradação ambiental.

Pazmino & Santos (2017), discutem a importância da inserção da educação ambiental através do design:

A aplicação de uma abordagem de design para a sustentabilidade deve considerar uma série de questões: Como deve ser inserido o tema da sustentabilidade no currículo dos cursos de design? Que papel um docente pode desempenhar para incentivar a reflexão dos alunos sobre o tema da sustentabilidade? Que papel um designer pode desempenhar num processo de projeto com foco ambiental? O que está sendo feito e o que pode ser feito? Como a percepção pública da atividade de design pode mudar no sentido de apresentar uma imagem de um designer ambientalmente e socialmente responsável? Que tipos de produtos diminuem os impactos ambientais? Que tipos de materiais são adequados para o desenvolvimento de produtos? (Pazmino & Santos, 2017, p: 14).

Dessa forma, é imprescindível a relação entre usuário, meio ambiente e produto para o bom funcionamento desse sistema, se atentando às questões relacionadas ao homem e natureza, tratando de pressupostos de sustentabilidade como problemática social.

Dada a relação entre o design e a sustentabilidade, ou nada mais do que o ato de projetar aliado a critérios ecológicos, obtém-se a denominação do termo ecodesign, que é um daqueles termos que, mesmo dando a ideia do que seja, está muito longe de apresentar uma definição precisa do seu significado. Manzini & Vezzoli (2002) explicam o seguinte:

O termo design diz respeito ao conjunto de atividades projetuais que compreende desde o projeto territorial, também o projeto gráfico, passando ainda pelo projeto de arquitetura até os bens de consumo. Por outro lado, a extensão da problemática ambiental e a transversalidade dos temas em questão são tão complexas, que existe a possibilidade concreta de interpolar o termo ecologia com o termo design em suas diversas articulações. Em outras palavras, é possível rebater o conceito de

ecodesign em cada um dos diferentes âmbitos da atividade projetual, pois, com uma análise atenta da práxis que o singulariza, é possível individuar um conjunto de questões diretamente ligadas, ou ligáveis, ao tema ambiental. (Manzini & Vezzoli, 2002, p: 18).

Além disso, a conscientização de problemas ambientais leva o usuário a buscar alternativas, a procurar produtos e serviços que possuem esse viés ecológico, a partir ressignificação dos seus comportamentos no âmbito social. Ainda mais, o desenvolvimento do design para a sustentabilidade necessita de certos aparatos de modo a perceber o que a sociedade precisa tal como o meio ambiente, suprimindo suas necessidades através do design buscando assumir além de tudo, uma forma social, proporcionada através da ligação simbólica do usuário com o produto.

2.1 Valorização do território no setor joalheiro paraense

Conforme Krucken (2009), 'os produtos locais são manifestações culturais relacionadas com o território e a comunidade que os gerou, aos quais esses produtos estão relacionados a recursos da biodiversidade, modos tradicionais de produção, costumes e hábitos de consumo'. Logo, a valorização territorial se faz presente a partir desse conjunto, de modo a gerar produtos que fomentem o mercado consumidor local.

Cada vez mais produtores locais aplicam a cultura regional em produtos, que atendem suas funções práticas e estéticas, mas com a predominância do simbolismo aplicado nas peças, o que gera valor ao regionalismo. Isso se faz presente a partir de novos modos de se fazer design, visto que essa valorização, segundo Krucken (2009), 'deve estimular novos modos de pensar o desenvolvimento, novos comportamentos e modelos (sociais, econômicos e empreendedores), com soluções inovadoras e sustentáveis'. Partindo desse viés, é notória a importância do Polo Joalheiro no setor joalheiro paraense, pois uma das características abordadas no espaço é aplicação da cultura local à joia.

Segundo Pinto (2012), 'após o declínio da mineração do ouro no município de Itaituba, no Pará, no início, houve a necessidade de criar um programa de desenvolvimento para o setor de gemas e joias, que visava a criação de polos joalheiros nas cidades de Itaituba, Marabá e Belém'. Nesse sentido, buscou-se desenvolver, por meio de incentivos e programas governamentais, o Setor Joalheiro local que culminou na implantação do Programa de Gemas e Joias do Pará, denominado Polo Joalheiro, efetivado em 1998, cujo principal objetivo era "fomentar a organização e integração de ourives, lapidários, produtores de embalagens de joias, artesãos, e outros em torno de um produto específico, que é a joia do Estado do Pará".

Kazazian (2005) explicita que 'não existe um produto totalmente sustentável visto que todo tipo de produção apresenta um certo impacto à natureza', porém chama atenção para o ato de projetar no qual reside a tomada de decisão para o desenvolvimento de um produto com reduzidos impactos ambientais durante seu ciclo de vida.

Segundo Manzini & Vezzoli (2002), 4 níveis de interferência são possíveis de se fazer para que os produtos sejam ecologicamente viáveis, sendo elas: 'o redesign ambiental do existente; o projeto de novos produtos ou serviços que substituam os atuais; o projeto de novos produtos-serviços intrinsecamente sustentáveis; e a proposta de novos cenários que correspondam ao estilo de vida sustentável'. Partindo desse viés, uma importante abordagem para o campo do redesign sustentável é a aplicação de materiais naturais no design e joias que substituem outros, sob a perspectiva da reutilização da matéria-prima descartada logo após o uso possibilitando um maior ciclo de vida do material coletado. Essa abordagem é identificada em muitos trabalhos feitos por designers paraenses que reutilizam materiais naturais descartados que teoricamente são considerados como "lixo" que, a partir de iniciativas sustentáveis, transformam-se em produtos de valor.

Uma das abordagens sustentáveis identificadas nas produções de joias artesanais belenenses é a utilização da técnica incrustação paraense junto a materiais naturais, substituindo materiais que contribuem para a degradação ambiental em paralelo a reutilização de matéria-prima "descartada". Essa técnica, conforme Abraham (2007),

‘consiste em pigmentar as joias usando materiais que são moídos até virarem pó, o qual é misturado a um tipo de resina e aplicado na peça de metal para obter a coloração’.

A incrustação paraense tem sido muito utilizada pelos artesãos e designers que trabalham em contato com o Polo Joalheiro. Além disso, o Espaço São José Liberto também oferece capacitação profissional para esses profissionais para melhor compreensão de práticas sustentáveis, como forma de valorizar a cultura local a partir dos aspectos de valores simbólicos e estéticos presentes no material e nas temáticas utilizadas na joalheria paraense. (Ferreira & Santos, 2019).

A busca por novos processos, materiais e formas de fazer joias no setor joalheiro de Belém torna-se cada vez maior, pois os profissionais que trabalham com esse produto também querem contar histórias, sejam de experiências pessoais, sejam de experiências sociais, tendo os aspectos simbólicos do produto como função primária. Paralelo a isso, a sustentabilidade é um dos fatores primordiais nesse processo devido a uma conscientização ambiental mais madura por parte de designers e produtores do espaço, unindo a sustentabilidade e a subjetividade empregados à joia.

Ferreira & Santos (2019) relatam que ‘a joalheria paraense apresenta um movimento subjetivo de forma mais devido à utilização de técnicas e materiais, oferecendo valores mais artesanais do que industriais às joias’. Ainda mais, destacam o ouriço da castanha-do-Pará como um dos materiais mais utilizados no setor joalheiro do Pará, no qual serviu como objeto de estudo para o trabalho. Os mesmos autores também destacam ‘a importância de retomar o manuseio do ouriço de castanha-do-pará, rejeito da produção extrativista da castanha, como outra possível forma de destino para este resíduo, ressignificando a sua aplicação através da joalheria artesanal’. A fig. 1 apresenta o material e a camada do ouriço que foi utilizada em que melhor se aplicaria à joia e a técnica de ourivesaria escolhida para se trabalhar o material.

Figura 1: Ouriço da castanha-do-Pará vazio (à esquerda) e detalhe da textura (à direita).



Fonte: Ferreira & Santos, 2019.

Na fig.1 a imagem à esquerda trata-se do ouriço da castanha-do-pará depois de retiradas as castanhas, já a imagem à direita refere-se à camada do ouriço usada no trabalho. O ouriço possui três camadas que foram analisadas pela metodologia do design conceitual, ‘na qual a camada externa foi escolhida devido à facilidade de manejo que essa parte do produto oferece à aplicação na produção de joias’ (Ferreira & Santos, 2019). O material foi moído até virar pó, o qual foi empregado na incrustação paraense com uma proposta mais simbólica através da transparência, para, assim, “colorir” a peça final projetada a partir desse experimento, apresentada na figura 2.

Figura 2: Desenho esquemático da peça desenvolvida para receber incrustação paraense



Fonte: Ferreira & Santos, 2019.

A ilustração refere-se a peça desenvolvida no final do trabalho de Ferreira & Santos (2019), que mostra a aplicação da incrustação paraense utilizando a ouriço da castanha-do-Pará, além da inclusão de uma gema vegetal artificial produzida e originária do Estado do Pará (Pinto, 2014; Camino, 2018). A fig. 3 apresenta duas amostras de gemas vegetais artificiais.

Figura 3: Gemas vegetais



Fonte: Materioteca UEPA, 2021.

A gema vegetal artificial é produzida a partir do trabalho do pesquisador e ourives Paulo Tavares, que são feitas a partir de resinas de espécies vegetais da região amazônica. 'Essa proposta incentiva o desenvolvimento da cadeia produtiva das gemas vegetais, que valoriza fatores simbólicos regionais e a matéria-prima local do setor joalheiro paraense sob um viés sustentável, uma vez que a extração de gemas minerais gera grandes impactos ambientais', conforme Pinto (2014).

A peça da designer paraense Yanne Alves (marca @arcodememoria no *Instagram*) é outro exemplo da utilização de gemas vegetais artificiais, e busca retratar a cultura local traduzida no “cafezinho” da tarde do paraense, acompanhado de pupunha - fruto proveniente da palmeira *Caespitose*. A joia foi descrita carinhosamente pela designer como Colar Café Paraense, unindo religião (representada pela imagem de Nossa Senhora de Nazaré) e símbolo cultural através da gema vegetal artificial de pupunha.

Figura 4: Colar Café Paraense



Fonte: Arco de memória, 2021.

O colar da fig. 5 foi projetado por Igor Lobato, estudante de Bacharelado em Design da Universidade do Estado do Pará. A peça foi feita para o 6º Festival Internacional do Chocolate e o Flor Pará. Na peça foi utilizada a gema vegetal artificial de tucupi em formato navete por sua coloração e forma serem parecidas com a “casca” do cacau. Já as flores estão representadas na chapa de metal com aplicação da técnica de incrustação paraense, remetendo a helicônias vermelhas.

Figura 5: Colar Cacau e Helicônia



Fonte: Igor Lobato, 2021.

O colar da fig. 6 foi projetado pela designer e ourives Elize Lima (marca @ourivezando no *Instagram*) para um concurso artístico internacional, o Luxemburgo Gort Prize 2019. A peça teve como inspiração o movimento arquitetônico paraense Raio-que-o-parta (Costa, Paloma & Miranda, 2014). A designer utilizou desenhos retirados das fachadas de algumas casas do seu bairro para fundamentar o design da peça. Aliado a isso, a ourives percebeu a grande quantidade de resíduos em sua bancada que a fez repensar sobre a finalidade deles e, logo, percebeu que poderia utilizá-los na confecção do colar em questão através da técnica de incrustação paraense, utilizando materiais como cascalhos de gemas naturais, serragem, pedaços de madeira e giz pastel encontrados em sua bancada.

Figura 6: Colar “O Raio-que-o-parta” e materiais reaproveitados



Fonte: Ourivezando, 2021.

2.2 Responsabilidade ambiental

Segundo Viola et al. (1995), ‘os primeiros indícios da preocupação com o meio-ambiente e questões sustentáveis aparecem nas décadas de 50 e 60, no período pós-guerra’. Com um padrão de vida onde as atividades humanas são baseadas na constante exploração da natureza, ocorrem impactos que causam o comprometimento dos recursos naturais. Dessa forma, este padrão gera efeitos negativos decorrentes não apenas do que é retirado do meio ambiente – a extração dos recursos – mas também do que se devolve a ele – a poluição. Desde então, a reflexão sobre os impactos ambientais ultrapassou fronteiras, responsabilizando a comunidade e o poder público em construir um mundo mais equilibrado. Nesse sentido, é de total responsabilidade da sociedade como um todo, desde empresas, poder público, designers e consumidores o manejo adequado de recursos naturais existentes na natureza. O relatório “Nosso futuro comum”, publicado em 1991, que serviu de guia na Conferência Rio-92, abordou como tema principal o desenvolvimento sustentável, o qual tem como definição garantir as necessidades da sociedade atual sem comprometer as gerações futuras, levando a uma crescente discussão sobre políticas públicas que ampliassem a responsabilidade do estado sobre o uso de recursos naturais.

Assim, o design atua como agente de transformação, tornando a sustentabilidade uma prática cada vez mais frequente e viável. Segundo Santos (2004), ‘criar estratégias para o descarte, para a re-materialização e para a reciclagem constitui-se num desafio significativo para a atuação do design como agente de transformação’.

Vale ressaltar que, os processos artesanais de produção, são menos nocivos ao meio ambiente, uma vez que ocorre uma produção em baixa escala, com um controle maior por quem executa. No entanto, no ramo joalheiro, ainda há a utilização de práticas incorretas dos recursos minerais que causam diversos impactos decorrentes dessa exploração, como a deterioração do meio ambiente, além de afetar as regiões próximas nas quais as empresas realizam suas atividades. Com isso, Vieira (2011) relata que ‘como consequência, estão o desmatamento; absorção de elementos químicos contaminados por

animais e pelo homem, que provocam diversas doenças; modificação da qualidade do ar e alteração do meio físico, que podem afetar o clima local e favorecer a desertificação’.

‘Os metais são utilizados em sua forma pura; necessitam da mistura com outros metais não nobres, formando assim, as ligas metálicas, que visam melhorar as propriedades físicas dos metais e reduzir o custo de produção’ de acordo com Santos (2013). Além dos impactos ambientais citados, os trabalhadores das jazidas trabalham em condições precárias, pois no método para a obtenção das ligas é utilizado o mercúrio, metal tóxico que pode ser absorvido pelo organismo humano, e o contato direto pode causar doenças graves.

A responsabilidade para reverter esse cenário é de toda cadeia produtiva que se beneficia dessa exploração, ou seja, desde as empresas que buscam mão de obra barata com lucro máximo, ao consumidor final. Segundo a Carta Capital (2016), ‘para acontecer a mudança, é necessária a criação de leis trabalhistas mais rígidas onde ocorre a exploração de minérios, além da atuação em conjunto da sociedade, órgãos internacionais e governo a fim de garantir os direitos trabalhistas’.

Com isso, existem técnicas de extração artesanais sustentáveis para a obtenção dos metais, como é o caso da prata, cuja representação é Ag, um dos primeiros metais utilizados pelo ser humano, por ser encontrado em sua forma pura. Camino (2018), em seu trabalho de conclusão de curso, buscou investigar as práticas sustentáveis da joalheria no Espaço São José Liberto em Belém – PA, para a criação de uma coleção de joias, na qual identificou a técnica da obtenção do metal por meio da incineração do lixo de ourivesarias, pois a prata é encontrada em considerável quantidade em lixos de ourivesarias, ‘por conta da principal fonte ser extraída como subproduto do cobre, chumbo e zinco’ como cita o blog Geoscan (2021). Diante disso, Camino (2018), menciona que o método desenvolvido pelo ourives e pesquisador do ramo joalheiro Paulo Tavares, funciona a partir do recolhimento e incineração do lixo da oficina, que possui diversos materiais, como ouro, prata e cobre, além de outros provenientes das ferramentas dos ourives, que são compostas por ligas metálicas, como o ferro; além de material orgânico, tais quais areia, papel, madeira e cerâmica. A fig. 7 mostra o lixo das ourivesarias, composto por metais nobres e ligas metálicas.

Figura 7: lixo da ourivesaria.



Fonte: Camino, 2018.

Camino (2018), relata que o processo se ‘utiliza do ácido nítrico (HNO_3), ácido clorídrico (HCl) e ácido sulfúrico (H_2SO_4), além de uma solução neutraliza com casca de ovo, obtém-se metais nobres que resultam em um pó colorido para daí ser utilizado na técnica de incrustação paraense’ (figura 8).

Figura 8: Solução de ácido nítrico (à direita); solução de ácido nítrico e ferro (à esquerda), solução neutralizada com casca de ovo (ao centro)



Fonte: Camino, 2018.

Outra solução sustentável citada por Camino (2018), é o processo de recuperação da prata oriundas da lavagem de joias, na qual relata que o ourives Joelson Leão realiza em sua oficina. O método utiliza-se de uma pia (fig. 9), adaptada pelo ourives, que retém os metais durante a lavagem dos resíduos, que foram guardados dos processos de fundição de metais, polimentos, serragem e limagem. Uma das primeiras etapas é a retirada da água, onde se coleta os resíduos que seguem para a próxima etapa de limpeza separando o ferro e outros metais com um ímã.

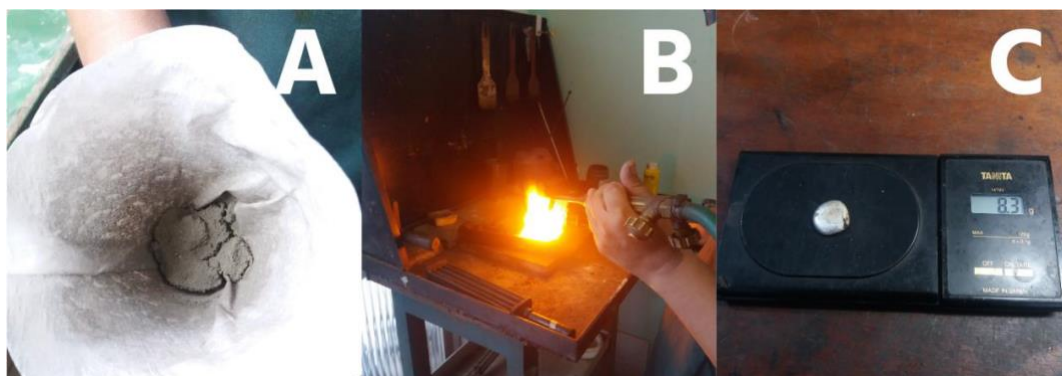
Figura 9: pia adaptada pelo ourives



Fonte: Bianca Camino, 2018.

Posteriormente, os resíduos restantes vão para as etapas químicas, onde resulta no cloreto de prata (AgCl). A fig. 10 mostra o pó da prata (foto A), fundição da prata (foto B) e o que resultou, cerca de 8,3 gramas de prata (foto C). Com isso, o método se encaixa em uma solução viável e sustentável de extração artesanal, onde ameniza os efeitos nocivos da exploração de minério em larga escala.

Figura 10: Finalização do processo pó de prata



Fonte: Camino, 2018.

Além da utilização dos metais nobres para a criação de joias, podem ser usados também materiais diversos, como a madeira, gemas vegetais, sementes e afins. Com isso, segundo o blog de joias da Amazônia, Ceci Joias (2016), 'as biojoias são produzidas com as matérias-primas da natureza: materiais orgânicos, sementes, fibras, sua extração é feita de forma sustentável, além de favorecer o pilar da sustentabilidade ao preservar a memória dos povos indígenas e africanos'.

Desse modo, na técnica da incrustação paraense, citada anteriormente, podem ser reutilizadas diversas matérias-primas, pois segundo Abrahim (2007) 'o método se assemelha a uma pintura em metal, pois o processo e materiais utilizados em nada se assemelham com a pintura e com as tintas'. Isto significa que é possível "pintar" imagens diversas no metal, com variados usos de cores. Ou seja, podem ser reutilizados diversos materiais com o intuito de dar cores às joias, como casca de ovo, carvão, pó de madeira, e afins. Assim, a técnica se caracteriza como sustentável por ser uma alternativa viável por não utilizar obrigatoriamente de matérias-primas convencionais que geralmente são tóxicas.

O consumo consciente sugere uma mudança no comportamento do consumidor, refletindo acerca dos impactos ambientais e toda cadeia produtiva do produto. 'Considera-se que quem segue esse princípio procura produtos para viver melhor e se identifica com questões atreladas ao bem estar, qualidade de vida, responsabilidade social, felicidade, liberdade, meio ambiente, entre outros' conforme Araújo & Ribeiro (2014). Diante disso, o incentivo de técnicas e métodos sustentáveis, além da utilização de matérias-primas não convencionais são alternativas viáveis que geram mínimos danos ao meio ambiente. Como citado anteriormente a responsabilidade ambiental é de toda cadeia produtiva, desde o governo incentivar pesquisas e formas de produção de joias sustentáveis, além disso o papel do consumidor é imprescindível na mudança de consumo, de acordo com a Comissão das Comunidades Europeias (2001), 'apesar de fundamentais para a qualidade de vida desejada, o crescente consumo de produtos, também está relacionado, de maneira direta ou indireta, com parte da poluição e esgotamento de recursos causados pela ação humana'.

Os resíduos da madeira podem ser considerados um material de fácil obtenção e flexível para trabalhar, além de uma cadeia produtiva sustentável. Junior & Lima (2015) diz que 'não é apenas o produto final que conta como sustentável, mas toda a cadeia produtiva incluindo o consumo de energia e água no desenvolvimento e produção das

peças, a escolha de materiais e o impacto direto e indireto na economia do país e na vida das pessoas'. Com isso, a designer paraense Altairley Mendonça, que em sua coleção intitulada Mangue vermelho, inspirada nas raízes do mangue, utilizou-se da madeira como matéria-prima principal e a prata como material alternativo na criação de seu bracelete nomeado Voo dos Guarás, além disso a designer empregou a técnica da incrustação para dar pigmento à peça, como mostra a figura 11.

Mendonça Figura 11: bracelete da designer Altairley



Fonte: Instagram Altairley Mendonça, 2018.

Na joalheria, o consumo consciente na compra das joias é repensar não apenas sobre aquisição de um produto de luxo para demonstrar status ou para seguir o que está em tendência, mas, sobretudo, em relação à origem da matéria-prima desses acessórios. Assim, a valorização por adquirir um produto que não é apenas atrativo pela forma, mas também por carregar um valor ambiental e social, aumenta, inclusive em seu custo comercial. Deixar de consumir produtos considerados supérfluos ou que estão em tendência no momento, não é uma solução, pois, os seres humanos possuem diversas necessidades que os levam a adquirir produtos que os satisfaçam estética e psicologicamente, todavia, é preciso refletir sobre a cadeia produtiva de cada produto.

2.3 A biônica e a biomimética como inspiração para o design de joias

A biônica juntamente com a biomimética figuram hoje como áreas de conhecimento que tem seu fundamento no estudo ou imitação de processos da natureza. 'Essas duas áreas ou conceitos de certa forma condensam a revolução biológica que reconhece no mundo natural o potencial de gerar soluções para as necessidades humanas' (Di Bartolo, 2020). 'O interesse crescente na pesquisa de materiais bio inspirados muito se deve à crescente interação entre a biologia e a ciência dos materiais' (Fratzl, 2007).

No curso de Design da UEPA é inegável a personalidade amazônica, onde além do aproveitamento das matérias-primas que a floresta oferece, os elementos da biodiversidade animal e vegetal também fornecem solução e inspiração para o desenvolvimento de artefatos e produtos. A biomimética faz a observação de elementos da natureza com o objetivo de propor soluções em produtos e artefatos. Um exemplo disso é o trabalho de Cohen et al (2018) que propõe o estudo da função-estrutura da pele de mamíferos aquáticos da Amazônia como inspiração para texturas de produtos têxteis.

A biônica, segundo Arruda (2010), 'é a ciência que estuda determinados processos biológicos dos seres vivos a fim de aplicá-los em sistemas mecânicos, formas e produtos'. 'Os objetos, artefatos ou joias bioinspiradas podem se desenvolver baseados em estratégias encontradas na natureza' (Fratzl, 2007), como no trabalho de Rego (2019) que observou as escamas (fig.12) de uma espécie de peixe amazônico chamada 'tamuatá' (H. littorale) para inspirar o projeto de uma coleção de joias.

Figura 12: Bracelete e anel inspirados nos aspectos do peixe Tamuatá



Fonte: Rego, 2019.

Nesse sentido, 'a biônica é uma ferramenta eficaz que pode ser utilizada por designers, arquitetos e projetistas que olham a natureza em seus variados aspectos para obter daí, então, a solução ou oportunidade de solução para as necessidades humanas' (Di Bartolo, 2020).

No cenário amazônico a bioinspiração também funciona a favor da sustentabilidade ambiental à medida que promove o conhecimento da biodiversidade e chama atenção para a preservação da floresta.

3 Considerações finais

Esse artigo apresenta trabalhos realizados no setor joalheiro de Belém do Pará, contribuindo positivamente como acervo para futuras pesquisas no segmento de design e joias, em que valoriza o mercado consumidor local sobre a perspectiva de fatores simbólicos que produtos carregam consigo, em que se diferencia dos demais setores joalheiros no que diz respeito a técnicas, processos produtivos e usos de materiais regionais sob um viés sustentável. Entende-se que é de total responsabilidade das empresas, poder público, designers e consumidores o manejo adequado dos recursos ambientais. Dessa forma, o designer tem como papel de transformação, ou seja, visando o ideal de sustentabilidade em suas criações, como a utilização de materiais alternativos a fim de valorizar a cultura local, como fibras naturais, sementes, madeira, resíduos sólidos e afins. Assim, é imprescindível o papel da sociedade como um todo, desde o processo de criação da joia, com materiais e técnicas sustentáveis, ao ato de consumir conscientemente, pensando no valor ambiental da matéria-prima da joia. Observou-se a versatilidade da aplicação da sustentabilidade em projetos de design e joias

através de iniciativas ecológicas em Belém, seja fazendo estudos de novas possibilidades de materiais para serem utilizados em jóias, como as gemas artificiais, seja adaptando técnicas e processos de produção convencionais do setor joalheiro de Belém do Pará como a incrustação paraense. Portanto, pensar em design de joias num cenário amazônico é cada vez mais se inserir no contexto de sustentabilidade ambiental, seja através da cultura representada por materiais da floresta, escolha de processos menos impactantes, e entendendo a natureza e seus processos como inspiração. Todas essas possibilidades devem trabalhar no sentido de promover o conhecimento para preservação da floresta.

Referências

- Abraham, L. (2007). *A técnica da incrustação paraense: ilustrada através da coleção de joias "Mangueirosa"*. 120f. TCC (graduação) – Curso de bacharelado em Design Universidade do Estado do Pará, Belém.
- Alves, D. (2008). *Sustentabilidade: estado da arte e um estudo de evento sobre o índice de sustentabilidade empresarial*. Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Federal de Uberlândia como requisito para obtenção de título de mestre em Administração, Uberlândia.
- Araújo, M.; Broega, Ana C; Ribeiro, S. (2014). Sustentabilidade na moda e o consumo consciente. In: *SEMINÁRIO ACADÊMICO DA APEC: O Local, o global e o transnacional nas Produções Acadêmicas Contemporânea*, Catalunha: APEC. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/34492/1/APEC2014_MAraujo%20CBroega%20SMRibeiro.pdf>. Acesso em: 05 de abr., 2021.
- Arruda, A. (2010). *Como a biônica e a biomimética se relacionam com as estruturas naturais na busca de um novo modelo de pesquisa projetual*. Disponível em : <https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2010/administracion-concursos/archivos_conf_2013/1345_68759_2401con.pdf>. Acesso em: 07 de abr., 2021.
- Boff, L. (2003). *Sustentabilidade: O que é - O que não é*. 2. ed. Petrópolis: Editora Vozes.
- Camino, B. (2018). *Design Sustentável e Joalheria: Práticas Sustentáveis para o consumo consciente em Joalheria no Espaço São José Liberto em Belém – PA aplicadas na mini coleção de joias "Mutáveis"*. TCC (graduação) - Curso de Bacharelado em Design, Universidade do Estado do Pará, Belém.
- Carta Capital (2016). *Mineração é a maior responsável por mortes no trabalho ao redor do mundo*. Disponível em: <<http://politike.cartacapital.com.br/mineracao-e-a-maior-responsavel-por-mortes-no-trabalho-ao-redor-do-mundo>>. Acesso em: 05 de abr., 2021.
- Cardoso, R. (2008) *Uma introdução à história do design*. São Paulo: Blucher, 3ª edição.
- Cohen, L.A.F.P. et al. (2018). Biomimética dos mamíferos aquáticos ameaçados de extinção na Amazônia e aplicação no design de moda. 14º Colóquio de Moda, PUC-PR.
- Di Bartolo, C. (2020). *Biônica e Design*. Amilton Arruda (editor). 1ed. São Paulo: Blucher.
- Europeias, C. D. C (2001). *Livro verde sobre a política integrada relativa aos produtos*. Bruxelas: [s.n.].
- Ferreira, J.; Santos, N. (2019). Ouriço da castanha-do-pará como matéria prima na joalheria contemporânea paraense. CIDI 2019 BH, 9. p 10.
- Fratzl, Peter (2007). Biomimetic materials research: what can we really learn from nature's structural materials? *J.R. Soc. Interface* 4, 637-642.
- Gesocan (2021). *Minério da prata: entenda tudo sobre!* Disponível em: <<https://www.geoscan.com.br/blog/minerio-de-prata/>> Acesso em: 07 de abr., 2021.
- Joias, C. (2016). *Moda sustentável: joias sustentáveis, biojoias e ecojoias*. Disponível em: <<https://cecijoias.com.br/moda-sustentavel-biojoias-e-ecojoias/#:~:text=S%C3%A3o%20feitas%20a%20partir%20de,papel%C3%A3o%2C%20alum%C3%ADnio%2C%20entre%20outros.>> Acesso em: 05 de abr., 2021.

Junior, A.; Lima, S. (2015). *Ecodesign e Análise do Ciclo de Vida: Futuro Sustentável. Ciências Exatas e Tecnológicas*. Maceió, v.2, n.3, p. 47-62, mai.

Kazazian, T. (2009). *Haverá a idade das coisas leves: design e desenvolvimento sustentável*. 2 ed. São Paulo: Editora Senac.

Krucken, L. (2009). *Design e território: valorização de identidades e produtos locais*. São Paulo: Studio Nobel.

Manzini, E.; Vezzoli, C. (2002). *O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: Os requisitos ambientais dos produtos industriais*. São Paulo: Edusp.

Mendonça, A. (2018). *Coleção mangue vermelho. Belém*. Instagram: @altairley_mendonca_designer. Disponível em: <https://www.instagram.com/altairley_mendonca_designer/> Acesso em: 29 de mar., de 2021.

Organização das Nações Unidas, ONU (1991). Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Relatório Nosso Futuro Comum*. 2ª edição, Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 430 p.

Pazmino, A.V.; Santos, A. (2017). *Design e sustentabilidade: necessidade de quebra de paradigma no ensino*. Mix sustentável (impresso), v.3, n.1, p. 10-16.

Pinto, C. (2014). *Sustentabilidade inserida no design de joias através das gemas vegetais*. 10º Colóquio de Design de Moda, 7, p. 4.

Pinto, R.G. (2012). *O estado da arte do setor de gemas e joias no município Belém-Pará*. Dissertação de Mestrado (Mestrado Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local do Núcleo de Meio Ambiente) – Núcleo de Meio Ambiente – NUMA, Universidade Federal do Pará, Belém.

Rego, F. (2019). *Biônica amazônica: aplicação dos elementos naturais em uma coleção de joias*. Trabalho de conclusão de curso (não publicado). Universidade do Estado do Pará, Brasil.

Santos, R. F. (2004). *Planejamento ambiental: teoria e prática*. São Paulo: Oficina de Textos.

Santos, R. (2013). *Joias: fundamentos, processos e técnicas*. Rio de Janeiro: Senac Nacional.

Vieira, E. (2011). *A (in) sustentabilidade da indústria da mineração no Brasil*. Separata de: Estação Científica (UNIFAP), Macapá, v. 1, n. 2, p. 01-15. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/download/248/eliasv1n2.pdf>> Acesso em: 05 de abr., 2021.

Viola, E.J.; Leis, H.R.; Scheres, I.; Guivant, J.S.; Vieira, P.F.; Kruschke, P.J. (1995). *Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais*. São Paulo: Cortez; Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.