



Natureza Lapidada: ecojoias a partir de resíduos de rochas ornamentais

Lapidated Nature: Eco-jewels made from ornamental rock waste

Kírio Alexandre da Silva Lopes¹, Letícia Maria Muniz Lobo², Gisele Reis Correa Saraiva³ e Denilson Moreira Santos⁴

¹Universidade Federal do Maranhão, Graduando, kirio.asl@discente.ufma.br

²Universidade Federal do Maranhão, Bacharela, leticiamunizcontato@gmail.com

³ Universidade Federal do Maranhão, Doutora, gisele.reis@ufma.br

⁴ Universidade Federal do Maranhão, Doutor, denilson.santos@ufma.br

Resumo. O mercado de rochas ornamentais no Brasil enfrenta desafios significativos devido à geração massiva de resíduos prejudiciais ao meio ambiente. Esta pesquisa propõe reaproveitar resíduos sólidos de rochas ornamentais provenientes de marmorarias da cidade de São Luís - Maranhão, no desenvolvimento produtos. De natureza descritiva exploratória, a pesquisa foi preconizada por um mapeamento das marmorarias de São Luís, onde os resíduos foram coletados e catalogados. Posteriormente, a análise do material indicou a viabilidade de reaproveitamento. Para o desenvolvimento de produtos, Temas relacionados as características geográficas e culturais do Maranhão foram incorporadas ao design das ecojoias. O desenvolvimento das peças ocorreu entre etapas de pesquisa e materialização, culminando com a exposição "Natureza lapidada". Esta pesquisa não apenas visa mitigar os efeitos negativos da mineração, mas também transparece o papel transformador do design, que ao promover a circularidade de materiais, oferece uma alternativa criativa para um futuro mais sustentável.

Palavras-chave. Design; Ecojoias; Sustentabilidade; Rochas ornamentais.

Abstract. The ornamental stone market in Brazil faces significant challenges due to the massive generation of waste that is harmful to the environment. This research proposes the reuse of solid waste from ornamental stones from marble factories in the city of São Luís - Maranhão, in the development of products. Descriptive and exploratory in nature, the research was based on a mapping of marble factories in São Luís, where the waste was collected and cataloged. Subsequently, the analysis of the material indicated the feasibility of reuse. For the development of products, themes related to the geographical and cultural characteristics of Maranhão were incorporated into the design of the eco-



jewels. The development of the pieces occurred between the research and materialization stages, culminating in the exhibition “Natureza polished”. This research not only aims to mitigate the negative effects of mining, but also reflects the transformative role of design, which, by promoting the circularity of materials, offers a creative alternative for a more sustainable future.

Keywords: Design; Ecojoias; Sustainability; Ornamental rocks.

1 Introdução

O mercado de rochas ornamentais tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos, consolidando-se como um dos setores mais promissores dentro da indústria minero-industrial, tanto no cenário global quanto no nacional (Gonçalves, 2021).

A demanda por materiais como mármore, granito e gnaiss aumentou consideravelmente com a adoção de novas abordagens na construção civil, design e arquitetura. Esses materiais são amplamente aplicados em diversos projetos, entre os quais estão: objetos decorativos, superfícies, móveis, revestimentos internos e externos, pisos, colunas, coberturas e fachadas (Silveira; Vidal; Sousa, 2014).

O Brasil desempenha um papel relevante na produção e no comércio de rochas ornamentais. Em 2024, o país produziu cerca de 480,5 mil toneladas desse material só no primeiro semestre, uma variação positiva de respectivamente 23,8% e 31,9% quando comparado ao mesmo período de 2023, posicionando o país como o quinto maior exportador de produtos de base mineral no mundo (ABIROCHAS, 2024).

Contudo, é impossível ignorar que essa produção em larga escala tem gerado milhões de toneladas de resíduos sólidos provenientes das atividades mineradoras. De acordo com Liczbinski (2021), essas atividades colocam o planeta sob uma constante ameaça ambiental, principalmente por conta da degradação do solo causada pela intensa extração, além da geração de efluentes, um dos principais agentes poluidores do solo e de leitos d'água, sem contar o elevado consumo de energia elétrica e de recursos hídricos, responsáveis por viabilizar os processos de mineração.

Ante esses fatos, torna-se evidente a necessidade de repensar o modelo de desenvolvimento econômico e industrial, devido à sua relação prejudicial com o meio ambiente (Pereira, 2020). É imprescindível que investimentos e pesquisas sejam feitos para que novas técnicas e alternativas sejam criadas, assim como para o aprimoramento de métodos sustentáveis de produção e comercialização.

As atividades de extração e processamento de rochas ornamentais geram regularmente resíduos de diferentes tamanhos, formas, espessuras e com variados graus de reaproveitamento. As marmorarias também estão inseridas nessa cadeia produtiva, já que grande parte dos resíduos consiste em fragmentos de rochas de diversas formas e



espessuras irregulares, que muitas vezes são descartados de maneira inadequada diretamente no meio ambiente (Queiroz; Oliveira, 2009).

Esses resíduos, por sua vez, correspondem ao montante de produção residual do setor da construção civil, que performa como um dos mais expressivos e importantes do PIB brasileiro, sendo classificado como o terceiro maior setor do PIB nacional em 2024. Segundo dados do FGV IBRE (Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas) de 2024, a previsão é de que o setor cresça 2,4% durante este ano.

Considerando esses dados, torna-se inevitável e urgente a adoção de práticas que incentivem a reutilização desses resíduos, de modo a gerar impactos positivos tanto econômicos quanto ambientais e sociais. De acordo com Chiodi Filho et al. (2014), o aproveitamento desses materiais, aliado a um tratamento adequado, representa uma diretriz possível e eficaz para o desenvolvimento de oportunidades no setor de rochas ornamentais no Brasil.

Quando descartados, os resíduos de rochas ornamentais podem ser valorizados com o auxílio do design, que através de uma abordagem projetual, aliada a metodologias e ferramentas adequadas, podem ser transformados em produtos inovadores e funcionais. Dessa forma, não apenas promovendo a criação de novos produtos, mas também estimulando a inovação em tecnologias de beneficiamento de resíduos, favorecendo o desenvolvimento de soluções de design mais aprimoradas e a circularidade dos mesmos (Duarte, 2021).

Diante desse contexto, esse estudo tem como objetivo o reaproveitamento de resíduos de rochas ornamentais provenientes de marmorarias de São Luís – MA, por meio do desenvolvimento de produtos que venham a contribuir para a redução do descarte impróprio e provoquem novas possibilidades de utilização, com potencial para a geração de emprego e renda.

2 Ecojoias: uma alternativa sustentável para a reutilização de materiais

A promoção de abordagens de reaproveitamento de resíduos sólidos gerados nas atividades da construção civil, traz vantagens significativas de impacto social e ambiental. Através dessa possibilidade, grupos sociais vulneráveis podem participar de processos de produção que os beneficiem, tornando possível a obtenção de uma fonte de renda por meio da confecção desses produtos. Assim, os resíduos podem ser convertidos em uma oportunidade econômica, gerando um impacto duplamente positivo para a comunidade e para o meio ambiente (Lacerda; Leitão, 2021).

De acordo com Santos (2017), a necessidade de pesquisas sobre produção sustentável é também uma questão relevante no mercado de joias e adornos. Quando aplicados projetos inovadores, o design pode ajudar a preencher as lacunas existentes sobre práticas de reaproveitamento, minimizando desperdícios de materiais e agregando



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir_

X SDS 2025 - Sustainable Design Symposium

**3 a 5
DEZ
2025**

São Luís - MA



valor social as peças produzidas a partir desses resíduos, caracterizando a sustentabilidade desses objetos.

As joias sempre carregaram um simbolismo que reflete o valor e o significado de cada peça. Por muitos anos eram tidas como uma forma de projetar o status social de quem as usava, comunicando a nobreza, riqueza e poder atribuídos a quem lhes detinham. Entretanto, hoje, apesar desse simbolismo se manter em muitas situações nas joias contemporâneas, possibilidades de desconstrução dessa percepção tem surgido de forma eloquente, alterando a narrativa da imponência do status social para um enfoque maior na sustentabilidade ambiental, o que levou ao surgimento das ecojoias (Ferrari; Fonseca, 2018).

As ecojoias, segundo Cabral (2018), são adornos artesanais confeccionados com materiais recicláveis mediante a transformação ou reaproveitamento de insumos que possivelmente seriam descartados após a sua utilização. Materiais como plástico de embalagens, o alumínio das latinhas de bebidas, borracha de câmara de pneus, resíduos da construção civil e material têxtil são alguns dos materiais utilizados para elaboração de ecojoias, por marcas já consolidadas o mercado, a exemplo da Pablita (Figura 01), Carol Barreto (Figura 02) e Aluminium Eco (Figura 3). Pautada na fórmula dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), as ecojoias oferecem uma nova perspectiva, enfatizando a responsabilidade ambiental, social e econômica.

Figura 1 – Pablita



Fonte: Instagram (2025)



Figura 2 – Carol Barreto



Fonte: Instagram (2025)

Figura 3 – Eco Aluminum



Fonte: Instagram (2025)

3 Marmorarias: o ponto de partida para produção de ecojoias

As populações residentes em áreas urbanas e rurais estão sujeitas a interferência do descarte incorreto dos resíduos da construção civil, especificamente o das marmorarias. Fatores como a limitação tecnológica, alto custo de processamento, deficiência de fiscalização e a fragilidade de políticas públicas que orientem o descarte de resíduos de rochas ornamentais, contribuem para um aumento gradativo da sua dispersão em espaços urbanos de relevância ambiental.

O baixo número de trabalhos em repositórios sobre a questão, indicam um certo distanciamento entre o design e esses espaços. Estudos mostram que o beneficiamento dos resíduos de rochas ornamentais, ocorrem na sua grande parte, para a produção de brita, que além de ser utilizada para aumentar a resistência e a durabilidade de estruturas, também é utilizada em pavimentação de vias. (Moura, 2023)



Para o design, compreender a capacidade de produção e reaproveitamento desses resíduos é essencial para promover sua circularidade e propor soluções criativas e sustentáveis. Por isso, é interessante que essa atuação comesse ainda nas marmorarias, onde os resíduos costumam ser amontoados para que posteriormente sejam descartados de forma inadequada.

A aplicação de metodologias de projeto desde essa etapa, contribui para uma destinação mais assertiva desses materiais, sistematizando alternativas que contemplam desde a coleta até a materialização dos artefatos físicos. As ecojoias, nesse contexto, destacam-se como uma oportunidade de unir design de produto e a demanda de descarte desses estabelecimentos, promovendo uma visão consciente de consumo e a preservação do meio ambiente.

4 Materiais e Método

Este estudo caracteriza-se como descritivo e exploratório, e é executado por meio de quatro etapas principais: 1) Mapeamento das marmorarias de São Luís; 2) Coleta e análise de amostras; 3) Análise das possibilidades de utilização; 4) Geração de alternativas de design para o uso do material; 5) Desenvolvimento dos artefatos e 6) Apreciação do público.

4.1 Mapeamento das Marmorarias de São Luís

Nesta etapa inicial, foi realizado o mapeamento das marmorarias do município de São Luís, a fim de identificar e localizar os estabelecimentos que trabalham com rochas ornamentais na capital do Maranhão. Posteriormente, as empresas mapeadas foram selecionadas e visitadas.

Pautada no objetivo de conhecer e entender, de uma forma mais específica os materiais e processos utilizados por esse mercado em escala local, foi utilizado como técnica de pesquisa, entrevistas com os proprietários das marmorarias, para uma melhor compreensão sobre alguns aspectos importantes que circundam essa questão, como: os tipos de rochas ornamentais que são utilizadas, o público consumidor, o volume das demandas de produção, os artefatos produzidos e seus métodos de fabricação, o maquinário utilizado e as características dos resíduos gerados (figura 4).

Essa fase também buscou compreender as medidas tomadas por partes dessas empresas para a o armazenamento e a destinação dos resíduos sólidos gerados pela sua produção.



Figura 4 – Armazenamento dos resíduos na marmoraria



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

4.2 Coleta e Análise de Amostras

Durante as entrevistas, os nomes populares das rochas foram registrados, em seguida, fragmentos dos resíduos armazenados nos estabelecimentos foram coletados e encaminhados ao laboratório.

Durante a primeira fase das análises, pesquisas bibliográficas realizadas na internet, repositórios (CAPES, *Scielo*, e *Google acadêmico*) e em catálogos de rochas ornamentais, nortearam o reconhecimento das amostras coletadas, possibilitando a obtenção de dados importantes como origem e composição, preços de comercialização e principais demandas de aplicação. Ainda nessa etapa, as amostras foram cortadas com auxílio do cortador elétrico CORTAG Zapp 600 (figura 5) em tamanhos uniforme e rotuladas para fins de identificação.

Figura 5 – Corte com o cortador elétrico CORTAG Zapp 600



Fonte: elaborado pelos autores (2025)



Por conseguinte, na segunda etapa dessa análise, com dados relevantes das amostras já obtidos, iniciou-se o processo de catalogação. Utilizando uma abordagem de catalogação descritiva, onde informações físicas e de composição foram descritas e organizadas. Nessa etapa, foram utilizadas ferramentas digitais, como o *scanner*, que possibilitaram um registro fotográfico minucioso das amostras coletadas (figuras 6 e 7), que após digitalizadas, forma documentadas juntamente com as informações obtidas através da literatura.

Figura 6 – Imagem obtida por scanner (granito Amarelo Ornamental)



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Figura 7 – Imagem obtida por scanner (granito Maracujá)



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

4.3 Análise das possibilidades de utilização

Durante essa fase, possibilidades para a reutilização dos resíduos coletados foram apreciadas. Com base na metodologia *Material Driven Design* (Karana *et al.* 2015), a geração dessas alternativas, partiu inicialmente de uma experimentação detalhada dos resíduos de rochas ornamentais, com a finalidade de entender as suas propriedades e limitações. Partindo desse ponto, critérios técnicos como a resistência das amostras e processos de produção viáveis foram averiguados.

Além disso, foram consideradas reflexões sobre atributos afetivos, sensoriais, performáticos e interpretativos, na busca de uma construção conceitual positiva aos produtos sem menosprezar as características particulares do material. Essa proposta estabelece uma relação de troca entre o projeto de produto e os resíduos de rochas ornamentais, em que o design não age apenas como um impositor de forma, mas se adapta às particularidades do material, respeitando sua natureza e potencialidades natas.



conforme o desenho conceitual escolhido para a peça. Após, as peças já cortadas, foram desbastadas com o auxílio de um rebolo diamantado, na remoção das protuberâncias e irregularidades decorrentes do processo de corte (figura 10).

Figura 9 - Multimachine Lapidart®



Fonte: Lapidart (2025)

Figura 10 – Corte da amostra na lapidadora e uso do rebolo diamantado



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Em seguida, a peça passou pelo processo de lixamento, com o uso de discos de lixas de diferentes granulações, para que as ranhuras resultantes da etapa anterior fossem eliminadas, preparando a amostra para receber o polimento. Este, por sua vez, com uso de lixas de granulações menores e ceras automotiva, foi responsável por realçar o brilho e evidenciar os detalhes e as características estéticas da peça. Por fim, a peça finalizada foi submetida a diferentes técnicas de acabamento, inclusive, ser decorada com outros materiais, tais como: fios, arames, fibras, sementes e tecido, para alcançar o resultado estético e funcional desejado para o produto (figura 11).



Figura 11 – Lixamento e acabamento das peças



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

4.5.2 Técnica Inlay

Segundo Silva; Clementino (2020), esta técnica foi originalmente utilizada pelos persas para pigmentar superfícies com fragmentos de pedras descartadas. Muito utilizada na produção de joias, composta por fragmentos de pedras preciosas e adesivo instantâneo para incrustações no metal (figura 12), a técnica foi adaptada à pesquisa, no desenvolvimento das ecojoias. A adaptação se consolida na utilização de pequenos fragmentos das rochas ornamentais misturados com resina epóxi de cura UV (Figura 13), proporcionando praticidade na produção e aprimorando o acabamento do produto. Além disso, se torna vantajosa ao possibilitar um maior destaque ao brilho e as características do material.

Figura 12 – Técnica *Inlay* na joalheria



Fonte: Hugo Ateliê (2022)



Figura 13 – Técnica *Inlay* adaptada à pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

O processo de tratamento se inicia com a escolha da amostra, que posteriormente passa por um processo de trituração manual com o auxílio de um pilão. Em seguida, os fragmentos que resultam desse processo são inseridos em um agitador de peneiras eletromagnético, para que ocorra uma análise granulométrica dos fragmentos triturados, separando o material processado conforme os distintos tamanhos de grãos obtidos (Figura 14).

Figura 14 – Trituração, agitação eletromagnética e separação dos fragmentos



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Após a separação dos fragmentos, de acordo com o design da peça, são selecionados aqueles com a granulometria adequada, para então serem dispostos em camadas intercaladas com resina dentro de moldes específicos, esses moldes são inseridos gradualmente em uma cabine de LED que emite luz ultravioleta para que ocorra o processo de cura. Após a finalização desse procedimento, a peça segue para a etapa de acabamento, onde as deformidades não desejadas são desbastadas através da técnica de lixamento. Por fim, a peça pode receber furos e outras intervenções que viabilizem sua funcionalidade e estética. Esse processo é ilustrado na figura 15.



Figura 15 – Uso de molde, cabine de LED UV e peça obtida



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

4.6 Apreciação do Público

Tendo finalizado a fase responsável pelo desenvolvimento dos artefatos, os produtos foram submetidos a um teste de validação, que ocorreu em na exposição organizada pela docente e pelos discentes da Disciplina de Projeto de Produto II, do curso de Design da Universidade do Maranhão, a qual foi nomeada de “Natureza lapidada” (figura 16), tendo como público os alunos e funcionários do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Nessa ocasião, foram coletados comentários do público consumidor da coleção afim de que fosse avaliada a aceitação das ecojoias.

Figura 16 – Marca da exposição “Natureza lapidada”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

6 Resultados e Discussões

6.1 Catalogação das Amostras.

As entrevistas realizadas durante as visitas técnicas ocorreram em 03 (três) marmorarias do município de São Luís. Com um número robusto de demandas, os estabelecimentos têm seu fluxo de serviço constituído majoritariamente por demandas da construção civil. O granito foi percebido como o tipo de rocha ornamental mais utilizada em todas as marmorarias visitadas.

Como resultado das coletas realizadas durante as visitas técnicas, foram identificados 24 tipos de rochas ornamentais, constituídos por mármore (01 amostra) e



granitos (23 amostras) (figura 17). Os nomes, origem, composição, faixa de preço e aplicações comuns foram investigados, processados e dispostos no quadro 01.

Figura 17 – Amostras identificadas



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Quadro 1- Identificação das amostras coletadas em campo

Nome da Rocha	Origem	Composição Mineralógica	Preço Médio (R\$/m ²)	Aplicações Comuns
Amarelo Ornamental	Brasil (Espírito Santo e Bahia)	Quartzo, feldspato potássico (ortoclásio), biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Azul Sintético Quartzo Azul Stellar	Industrial (quartzo artificial)	Quartzo com pigmentos azuis (titânio), resina	R\$ 800–1.200	Bancadas de cozinha e banheiro
Bege Bahia	Brasil (Bahia)	Calcita, dolomita, quartzo	R\$ 200–300	Revestimentos internos, pisos
Branco Algodão	Brasil (Espírito Santo)	Quartzo, feldspato (albita), mica	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas



Branco Dallas	Brasil (Espírito Santo)	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Branco Fuji	Brasil	Quartzo, feldspato, mica	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Branco Itaúna	Brasil (Minas Gerais)	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Branco Mesclado (sem denominação)	Brasil	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Cinza Andorinha	Brasil	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Cinza Corumbá	Brasil (Mato Grosso do Sul)	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Cinza Itaúna	Brasil (Minas Gerais)	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Cinza Novo Mundo	Brasil	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Cinza Ocre	Brasil	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Maracujá	Brasil (Espírito Santo)	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Marrom Absoluto	Brasil	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Marrom Café-Bahia	Brasil (Bahia)	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas



Ocre Itabira	Brasil (Minas Gerais)	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Preto Indiano	Índia	Quartzo, feldspato, hornblenda	R\$ 400–600	Bancadas, pisos, escadas
Preto São Gabriel	Brasil (Espírito Santo)	Quartzo, feldspato, biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Preto Via-Láctea	Brasil	Quartzo, feldspato, biotita, veios de quartzo branco	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Rosa Iracema	Brasil	Quartzo, feldspato (microclina), biotita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Verde Esmeralda	Brasil	Quartzo, feldspato, biotita, epidoto	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Verde Pérola	Brasil	Quartzo, feldspato, biotita, clorita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Verde Ubatuba	Brasil (São Paulo)	Quartzo, feldspato, biotita, anfíbólios	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas
Vermelho Brasília	Brasil (Distrito Federal)	Quartzo, feldspato, hematita	R\$ 250–350	Bancadas, pisos, escadas

Fonte: elaborado pelos autores (2025)

6.3 Coleção Ecojoias Natureza Lapidada

Ao analisar o material já identificado, foram observadas possibilidades de uso e técnicas de produção. Que por sua vez, culminou na confirmação da viabilidade de inserir esses resíduos no mercado através de uma coleção de ecojoias sustentáveis, autênticas e com características regionais, apresentando um design único e inovador a partir da utilização dos resíduos das rochas ornamentais obtidos nas marmorarias.



A produção das peças foi baseada no regionalismo do território maranhense, buscando explorá-lo como conceito projetual da coleção de ecojoias, através de temas que abordam os elementos constituintes de sua identidade cultural, natural e histórica: arquitetura, fauna, flora, religiosidade, blocos tradicionais, literatura e embarcações.

Na primeira fase de desenvolvimento dos artefatos, onde os temas da coleção começaram a ser desenvolvidos, como base em pesquisas bibliográficas e de campo, obteve-se um maior conhecimento sobre a cultura maranhense e seus aspectos particulares, supracitadas anteriormente. Dessa forma, foi possível perceber as características e singularidades que formam a identidade deste território, ampliando o campo de visão e criatividade dentro dos conceitos específicos a serem explorados nos temas das peças.

A análise dessas informações resultou na criação de diversas nuvens de palavras (figura 18), que ajudaram a identificar os termos-chave, permitindo que a personalidade e a essência de cada tema fossem mais bem exploradas, e que referências visuais passassem a ser consideradas. Entre as referências visuais, pôde-se observar a minuciosidade e a percepção dos detalhes que envolvem cada tema desenvolvido.

Figura 18 – Nuvem de palavras



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Por conseguinte, foram elaborados múltiplos desenhos conceituais com o objetivo de representar visualmente as configurações estéticas que cada artefato deveria ter, de acordo com tema abordado e as suas particularidades, a fim de expressar a autenticidade e as peculiaridades de cada um, buscando um maior número de ideias e alternativas possíveis para o desenvolvimento das ecojoias.

Após a seleção das ideias, cada tema se desdobrou em um recorte específico, adotando-o como conceito. A equipe responsável pelo tema “fauna” se desdobrou em representar a fauna presente no litoral maranhense, mais especificamente nos manguezais, retratando a imagem do caranguejo (figura 19). A partir desse conceito, se desenvolveu a coleção “Tesouros do Mangue” (figura 20), composta por um par de brincos “Garras da Maré”; um colar “Guardião do Mangue”; um anel “Vigilante dos Mares”; um bracelete “Abraço das Ondas”. Os alunos usaram como materiais os granitos Vermelho



Brasília e Marrom Café Bahia, arame e aviamentos de metal dourado, sementes, entremeios da casca do coco e fio de algodão para compor as peças da coleção.

Figura 19 – Desenho conceitual (Fauna maranhense)



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Figura 20 – peças da coleção “Tesouros do Mangue”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

A equipe com o tema relacionado à arquitetura maranhense desenvolveu a coleção “Entrelaços” (Figura 22), que celebra o contraste e a harmonia entre a arquitetura colonial de São Luís e a arquitetura vernacular do Maranhão (Figura 21). Misturando materiais nobres como o mármore Branco e os granitos Bege Bahia, Preto Via-láctea e Azul Sintético Quartzo Stellar, com as sementes; miçangas; fio de algodão e arame metálico prata.



Figura 21 – Arquitetura colonial e arquitetura vernacular



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Figura 22 – Peças da coleção “Entrelaços”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Para retratar as embarcações tradicionais do Maranhão os alunos responsáveis escolheram representar a estética maranhense através dos elementos das embarcações tradicionais, unindo signos da natureza como as ondas do mar e estrelas até o formato das boias e as tranças das canoas, botes e veleiros. As peças desenvolvidas foram: o Anel Bússola, Brinco Talha Mar, Bracelete Adriça, Pulseira Preamar (Figura 23) e o Colar da Guia. Foram utilizados os granitos: Verde-Pérola, Vermelho-Brasília, Cinza Ocre, Amarelo Maracujá e Verde-Pérola. Além disso, utilizaram cordas de algodão bege, arame dourado, biscuit e cola para elaborar as ecojoias.



Figura 23 – Peças da coleção “Maresia”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Os alunos que representaram os blocos tradicionais, forma de festejo típica ludovicense, escolheram o grupo “Os foliões” como inspiração, resultando numa paleta de cores quentes que utilizou os granitos Amarelo Maracujá e Vermelho-Brasília, além de fios de arame em dourado e vermelho e sementes, também conhecida como olho-de-dragão, animal símbolo do bloco representado. O processo resultou na pulseira “Garra da majestade”, anel “Ovo batuque”, o par de brincos de “Contratempo”, e a gargantilha “Olho do Samba” (figura 24).

Figura 24 – Peça da coleção “Os foliões”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Já a Flora Maranhense foi representada pelo fruto do buriti (Figura 25), espécie emblemática da flora maranhense. As peças representam partes (semente, casca e polpa), cores (vermelho, amarelo e branco) e textura (casca escamosa) do buriti. Os alunos utilizaram os granitos Vermelho Brasília e Amarelo Ornamental e o Mármore Branco, assim como arame e peças reutilizadas de metal dourado e resina de cura UV. O conceito desenvolvido resultou na Coleção “Plano Buriti”, formada pelas peças “Anel Semente”, “Bracelete Mix Buriti”, “Brinco Polpa” e “Colar Escama”. (Figura 26)



Figura 25 – Buriti (*Mauritia flexuosa*)



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Figura 26 – Peças da coleção “Plano Buriti”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

O poema “Canção do Exílio”, do ilustre maranhense Gonçalves Dias, serviu de inspiração para o desenvolvimento da coleção de ecojoias que retrata a literatura local. Os alunos utilizaram mármore branco e granito Vermelho Brasília para produzir as peças por meio da técnica de inlay em moldes feitos com impressão 3D em positivo e geração de matriz negativa em borracha de silicone (figura 27). Este processo resultou nas peças “Brinco Palmeira Tropical” (figura 28); “Colar Noite Estrelada” e “Anel Sucuúba”.



Figura 27 – moldes da “Coleção do Exílio” para a técnica *inlay*



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

Figura 28 – Brinco “Palmeira Tropical”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

O tema religiosidade maranhense se desdobrou por meio da escolha da umbanda como religião de inspiração, e representou os orixás Ogum, Oxum e Xangô nas ecojoias desenvolvidas. As peças desenvolvidas utilizaram mármore Branco e os granitos Amarelo Maracujá, Vermelho Brasília e Azul Sintético Quartzo Stellar, além de aviamentos em metal, madeira, couro sintético e fio de algodão. Algumas peças, desenvolvidas pela técnica *inlay*, também utilizaram resina de cura UV e plantas encapsuladas. Ao fim do processo de desenvolvimento, os alunos apresentaram a coleção “Filhos de Aruanda”, com as peças: “Brinco Ora Yêyê Ô!”, “Bracelete Ora Yêyê Ô!”, “Colar Kaô Kabiesilê!”, “Anel Ògún Yé!”, “Colar Ògún Yé!” e “Brinco Ògún Yé!”. (figura 29)



Figura 29 – Brinco “Ògùn Yé!”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)

A partir dessa análise e do fechamento do conceito que foi abordado em cada tema, foi possível determinar as técnicas de produção mais compatível com o desenvolvimento de cada peça da coleção, que consiste em uma pulseira ou bracelete, um par de brincos, um anel e um colar, podendo ser executadas pela técnica de corte e/ou *inlay*. Durante a produção, considerou-se necessário ajustar os desenhos originais devido às limitações das técnicas empregadas e à complexidade de alguns designs.

A aplicação das técnicas projetuais resultou em uma coleção de 24 artefatos, que posteriormente foram submetidos à apreciação do público na exposição “Natureza Lapidada” (Figura 30). Os *feedbacks* obtidos foram aceitos de forma positiva pelos participantes, validando assim, a possibilidade de inserção desses produtos no mercado.

Figura 30 – Exposição “Natureza Lapidada”



Fonte: elaborado pelos autores (2025)



7 Conclusão

Os impactos negativos causados pela mineração e pelo descarte inadequado de resíduos de rochas ornamentais são alarmantes, exigindo ações urgentes para mitigar os danos ambientais causados.

Este estudo não só destacou uma problemática, mas também instigou a reflexão sobre a circularidade do material, visando um aproveitamento viável e aplicável em pequena escala. Através da criação de ecojoias, foi possível enxergar o potencial do design em transformar um problema ambiental em uma oportunidade valiosa. O design, além de oferecer alternativas inovadoras para o reaproveitamento de materiais, tem a capacidade de agregar valor cultural e social às peças produzidas, com técnicas adaptadas a realidade local das marmorarias localizadas no município de São Luís.

A partir de um enfoque territorialista, com forte ligação às manifestações culturais do Maranhão, as ecojoias desenvolvidas neste projeto não só refletem a identidade regional, mas também representam uma alternativa criativa e sustentável para o setor de moda.

Esse processo, além de reduzir os impactos ambientais, pode promover a geração de renda - o que aponta a necessidade de desdobramentos deste trabalho para um entendimento mais amplo dessa possibilidade - e a valorização da cultura local, mostrando como o design pode ser um agente de transformação, alinhando inovação, sustentabilidade e responsabilidade social.

Através dessa abordagem, o estudo confirma que o design pode ser uma ferramenta eficaz para unir estética, função e responsabilidade ambiental, apontando caminhos para um futuro mais consciente e sustentável.

Agradecimentos

Agradecemos aos alunos da disciplina de Projeto de Produto II do Curso de Design da Universidade Federal do Maranhão, ao Laboratório de Design Cerâmico, ao Departamento de Desenho e Tecnologia e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), assim também como a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo fomento que tornou possível este trabalho.

8 Referências

ABIROCHAS. **Balanço das exportações e importações de rocha no 1º trimestre de 2023**. Disponível em: <https://abirochas.com.br/noticias/balanco-das-exportacoes-e-importacoes-de-rochas-no-1o-trimestre-de-2023/>. Acesso em: 02 ago. 2024.



CABRAL, ÂNGELA MENEZES. **Ecojoia com conceito “faça você mesmo”**. 2018, 126f. Monografia (graduação), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.

CHIODI FILHO, C; CHIODI, D. K. O setor de rochas ornamentais no Brasil. In: VIDAL, W. F. H., AZEVEDO, H. C. A. e CASTRO, N. F. (Org.). **Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento**. Rio de Janeiro: CETEM (Centro de Tecnologia Mineral) e MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação), 2014. p. 495-526. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1739>. Acesso em: 29. jul. 2024.

DUARTE, Lauren da Cunha; VIEIRA, Ardalla Ziembovicz. **Reaproveitamento de resíduos do beneficiamento de rochas ornamentais: o design como ferramenta de valorização**. In: Encontro de Sustentabilidade em Projeto, 9., 2021, Santa Catarina. **Anais [...]** Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2021. Trabalho 71 – 82. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/228933>. Acesso em 28. jul. 2024.

FERRARI, Dalva Olivia Azambuja; AUGUSTO FONTECA, Glaucia. **Joyas: desafíos sostenibles del diseño**. In: Congreso Internacional y XV Congreso Nacional de Profesores de Expresión Gráfica en Ingeniería, Arquitectura y Carreras Afines, 7., 2018, La Plata. **Anais [...]** La Plata: Facultad de Arquitectura y Urbanismo UNLP. p. 248-254. [s.l.], 2018. ISBN 978-987-688-307-8. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/130202>. Acesso em: 02 ago. 2024.

GONÇALVES, Isabella Mendes. **Sustentabilidade no gerenciamento de efluentes e resíduos do setor de rochas ornamentais: Estudo de caso do setor de marmorarias**. 2021. 11 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Juiz de Fora.

HUGO ATELIÊ, VICTOR. **Você sabia que isso é possível?** Técnica Inlay em joia de prata – Ourives. Youtube, 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xDqKwBISTEc>. Acesso em: 02 ago. 2024.

KARANA, E., BARATI, B., ROGNOLI, V., & ZEEUW, A. (2015). **Material Driven Design (MDD): A Method to design for material experiences**. International Journal of Design, 9 92), p.35-54.

LACERDA, M. S.; LEITÃO, F. O. DESAFIOS E OPORTUNIDADES DA ECONOMIA CIRCULAR: O CASO DOS RESÍDUOS DO COCO VERDE / Challenges and opportunities of the circular economy: the case of green coconut residues. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 164–181, 2021. DOI: 10.48075/igepec.v25i2.26824. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/26824>. Acesso em: 21 ago. 2024.

LICZBINSKI, C. R. M. **Meio ambiente e consumo sustentável: o papel do Código de Defesa do Consumidor na concretização da cidadania**. Edição atualizada. Curitiba: Appris, 2021.

MOURA, Felipe de Sousa. **Resíduos de marmoraria: reutilização como agregado graúdo**. 2023. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Catalão.



**X Simpósio
de Design
Sustentável**
Mundos por vir

X SDS 2025 - Sustainable Design Symposium

**3 a 5
DEZ
2025**

São Luís - MA



PPGDg UFMA
Programa de
Pós-Graduação
em Design



PEREIRA, Luiz Carlos Fernandes. **O design para a economia circular: repensando a forma como fazemos as coisas**. 2020. 153 f., Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/40304>.

QUEIRÓZ, Fábio Conrado de; OLIVEIRA, Maria Heloisa Barros de. Estudo para o aproveitamento de resíduos pétreos de marmorarias, como agregados para concreto de cimento Portland. **Exacta**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 83–92, 2009. DOI: 10.5585/exacta.v6i1.718. Aryuska Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/exacta/article/view/718>. Acesso em: 06 ago. 2024.

SANTOS, Rita. **Jóias: fundamento, processos e técnicas**. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2017.

SILVA, Aryelle Santos Sousa da; CLEMENTINO, Thamyres Oliveira. Design de jóias: ações disruptivas voltadas à sustentabilidade no Brasil contemporâneo. **Plural Design**, Joinville, SC, v. 6, n. 1, p. 67–80, 2023. DOI: 10.21726/pl.v6i1.2152. Disponível em: <https://periodicos.univille.br/PL/article/view/2152>. Acesso em: 02 ago. 2024.

SILVEIRA, L. L. L.; VIDAL, F. W. H.; SOUZA, J. C. Beneficiamento de rochas ornamentais. In: **Tecnologia de rochas ornamentais: pesquisa, lavra e beneficiamento**. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014. Cap. 7, p. 329-398. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1736>. Acesso em: 03 fev. 2021.