

UMA EXPERIÊNCIA DE BIODESIGN NA AMAZÔNIA: o projeto Cuia Colab

A BIODESIGN EXPERIENCE IN THE AMAZON: the Cuia Colab project

BANDONI, Andrea; Ms.; Universidade de Lisboa

andrea@edu.ulisboa.pt

CUNCA, Raul; Dr.; Universidade de Lisboa

r.cunca@belasartes.ulisboa.pt

PAOLIELLO, Carla; Dra.; Universidade de Lisboa

c.paoliello@belasartes.ulisboa.pt

COHEN, Lauro; Ms.; Universidade do Estado do Pará

laurocohenn@gmail.com

COTTA, Marcela; Ba.; Universidade do Estado do Pará

marcelaxcotta@gmail.com

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar uma referência de projeto de Biodesign realizado no território Amazônico: o projeto Cuia Colab, iniciado em 2022 no estado do Pará. Contemplado num programa de bioeconomia, Cuia Colab realizou experimentos de Biodesign com cuias, objetos artesanais de raízes indígenas ancestrais. Tais experimentos empregaram a biofabricação, técnica que envolve a colaboração com organismos vivos, para moldar os frutos durante sua fase de crescimento. A metodologia visa a revisão do projeto, que combina a pesquisa histórica do processo de produção de cuias, a interação direta com as árvores num contexto de bioeconomia, e a observação participativa das artesãs tradicionais. O estudo destaca a subvalorização dos objetos e técnicas tradicionais no campo do Design, a colaboração entre plantas e humanos como forma de buscar alternativas aos meios tradicionais de design, e as oportunidades e limitações de um programa de bioeconomia nacional. Por fim, é enfatizado o potencial que pode surgir da combinação do conhecimento ancestral com os princípios e práticas do Biodesign.

Palavras Chave: Biodesign; Cuias; Bioeconomia

Abstract

This article aims to present a reference of a Biodesign project carried out in the Amazon territory: the Cuia Colab project, started in 2022 in the state of Pará. Included in a bioeconomy program, Cuia Colab carried out Biodesign experiments with cuias, artisanal objects with ancient indigenous roots. These experiments employed biofabrication, a technique that involves collaboration with living organisms, to shape the fruits during their growth phase. The methodology aims to review the project, which combines historical research on the production process of cuias, direct interaction with the trees in a bioeconomy context, and participatory observation of traditional artisans. The study highlights the underappreciation of traditional objects and techniques in the field of Design,

the collaboration between plants and humans as a way of seeking alternatives to traditional design methods, and the opportunities and limitations of a Brazilian bioeconomy program. Finally, it emphasizes the potential that can arise from combining ancestral knowledge with the principles of Biodesign.

Keywords: *Biodesign; Cuias; Bioeconomy*

1 Introdução

Em 2021, o SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, iniciou uma chamada de projetos para o programa "Inova Amazônia Pará." Com foco na região norte do Brasil, o objetivo principal da chamada foi estimular o empreendedorismo e a inovação por meio de capacitação para o desenvolvimento de produtos (commodities e/ou serviços) ou processos pioneiros (SEBRAE, 2021a). A meta da iniciativa era facilitar a transformação de conceitos inovadores em empreendimentos "sustentáveis", e ao mesmo tempo fortalecer pequenos negócios que integram novas tecnologias em setores relacionados à bioeconomia.

Além das áreas usualmente associadas à Floresta Amazônica, como Alimentação, Farmácia e Cosméticos, a chamada incluiu também as áreas de Embalagens, Construção, Moda e Ecodesign (SEBRAE, 2021b). Essa chamada se estendeu para projetos em diferentes fases e era voltada a indivíduos ou empresas em todo o Brasil, com ideias de negócios no estado do Pará.

Por aceitar ideias em estágios muito iniciais, essa chamada de projetos atraiu muitos pesquisadores em todo o Brasil. Esse foi o caso do projeto Cuia Colab, uma proposta de design desenvolvida pela pesquisadora Andrea Bandoni em estágio inicial de sua investigação de doutorado com o tema "Biodesign + Amazônia." Em 2021, a pesquisadora realizou um mapeamento abrangente de iniciativas existentes no contexto amazônico que poderiam interagir com os conceitos de Biodesign. Durante esse mapeamento surgiu o edital do programa Inova Amazônia, que incluía "ecodesign," conceito fortemente relacionado à pesquisa em questão.

O objetivo deste artigo é trazer um exemplo consistente de Biodesign realizado no território Amazônico, fornecendo referências para esforços de design prospectivos em contextos análogos e refletindo sobre potenciais melhorias para a experiência. Para compreender o projeto Cuia Colab, foco deste artigo, será realizada a seguir uma breve apresentação do Biodesign e serão dados maiores detalhes sobre as cuias e a proposta inicial do projeto.

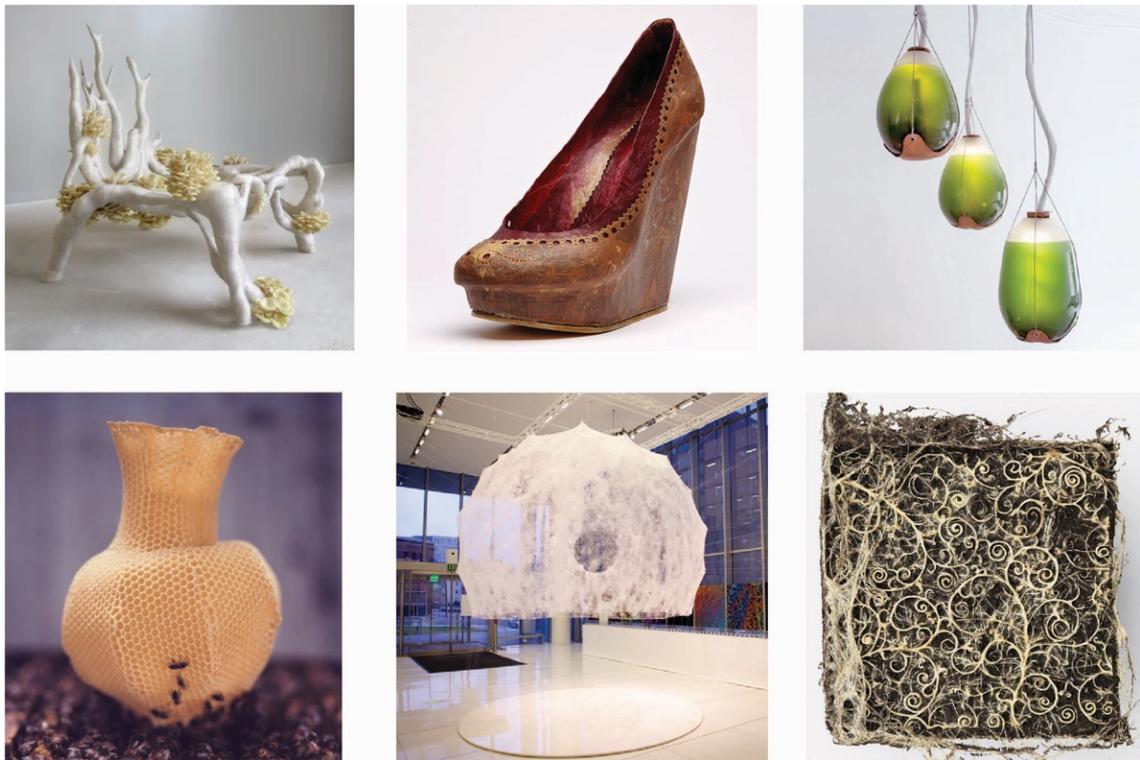
1.1 Biodesign e Biofabricação

No final do século XX e início do século XXI, a partir de reflexões profundas dentro da comunidade do Design sobre seu papel na crise ambiental, surgiram diversas estratégias que estabeleceram uma conexão entre o design de produtos e o mundo natural (KARANA et al., 2010) entre as quais está o Biodesign. Segundo Myers, autor responsável por cunhar o termo "Biodesign," o objetivo principal ao incorporar organismos vivos no design é satisfazer as necessidades de novos padrões exigidos para sustentar a vida humana no planeta. Além disso, ao alinhar-se com os princípios da economia circular, o Biodesign pode ajudar a reavaliar métodos tradicionais do Design Industrial (MYERS, 2018). Apesar de ser percebida como uma estratégia contemporânea relacionada aos avanços da Biotecnologia, autores como Ginsberg e Chieza (2018) argumentam que o Biodesign tem raízes antigas, em práticas como o refinamento seletivo de organismos, utilizado, por exemplo, na agricultura e na criação de animais. Alguns exemplos de Biodesign já destacados

por importantes autores da área (CAMERE; KARANA, 2018; COLLET, 2017; MYERS, 2018; OXMAN, [s.d.]) e compilados por Falco et al. (2024) estão apresentados na figura 1.

Nesse contexto, destaca-se a técnica de Biodesign chamada “biofabricação” (COLLET, 2020) ou “growing design” (CAMERE; KARANA, 2018). Nela os designers interferem nas formas dos organismos em crescimento para criar objetos: sua aparência é transformada e eles adquirem novas qualidades. Nesse papel, o designer atua como um “cultivador”, guiando a evolução morfológica dos materiais através da colaboração com organismos naturais, predominantemente bactérias, fungos ou algas (COLLET, 2020). Tipicamente conduzido em laboratórios para o controle de variáveis, como temperatura ou luz, a biofabricação posiciona os organismos vivos como participantes ativos ou parceiros no processo de design, marcando um passo significativo no engajamento com entidades não-humanas (BANDONI et al., 2023). Camere e Karana (2018) destacam que a natureza “viva” e “imprevisível” dos organismos altera fundamentalmente a compreensão dos materiais, o processo criativo e as metodologias adotadas pelos designers.

Figura 1: Exemplos de Biodesign (do topo no sentido horário): (1) *Mycelium Chair* – feita com fungos (2) *Biocouture BioShoe* – feito de celulose bacteriana (3) *Living Things* – utiliza algas (4) *Honeycomb Vase* – colméia de abelhas moldada (5) *Silk Pavilion* – construído por bichos-da-seda (6) *Root System Domestication* – raízes moldadas.



Fonte: FALCO et al., 2024.

1.2 As Cuias e o Cuia Colab

Figura 2 – Cuias tradicionais e a árvore *Crescentia cujete*.



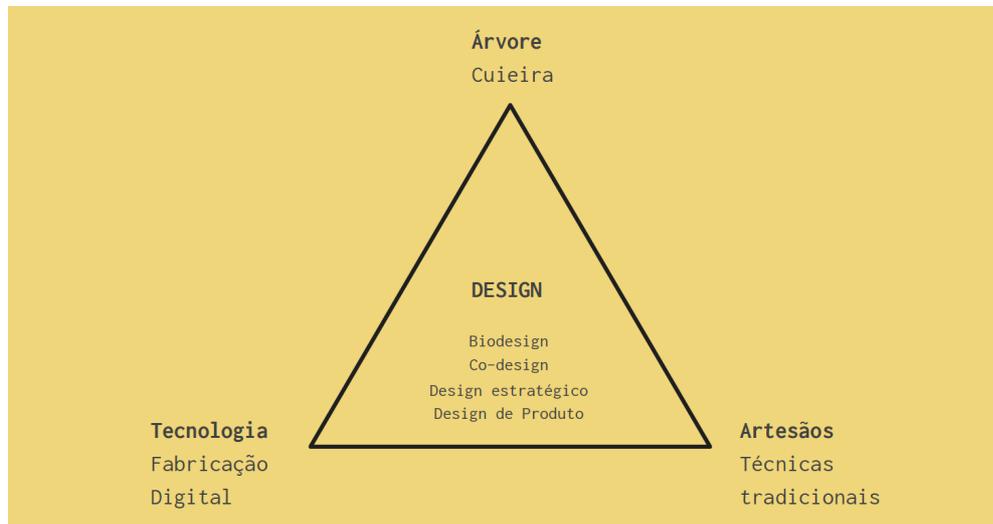
Fonte: Andrea Bandoni (2024).

As cuias são frutos da árvore *Crescentia cujete*, abundante na região amazônica. Esses frutos podem ser encontrados em vários tamanhos e, por meio de uma prática artesanal antiga, se transformam em objetos de uso doméstico extremamente versáteis. Cortadas ao meio, as cuias são utilizadas como tigelas e recipientes para diversas atividades: para comer e beber, preparar misturas, banhar-se, como pá, sacola, estojo, vaso, etc. Cuias menores com pequenos cortes são muito usadas para fazer música, como chocalhos ou amplificadores (BANDONI, 2012).

As cuias são capazes de transcender as categorias dos produtos industriais, pois a mesma cuia pode servir, por exemplo, como embalagem, utensílio de cozinha e brinquedo. Hoje em dia, embora as cuias sejam comumente encontradas em lojas de *souvenir* das principais cidades amazônicas, são muito utilizadas principalmente no estado do Pará como recipientes exclusivos do tacacá, o prato principal da culinária local, expressando a identidade regional (LIMA, 2015). Em 2015, o "Modo de Fazer Cuias do Baixo Amazonas" foi reconhecido como Patrimônio Cultural Imaterial do Brasil, elevando a importância desses objetos e facilitando o acesso à sua história e processo.

O projeto Cuia Colab, proposto em 2021 para o programa "Inova Amazônia" teve como abordagem a utilização da estratégia de Bidesign para o desenvolvimento de "objetos que crescem em árvores." A ideia era gerar formas e texturas variadas nos frutos da árvore cuieira por meio da implementação de moldes reutilizáveis feitos com tecnologias digitais, colocados nos brotos das cuias durante seu crescimento natural na árvore – processo chamado biofabricação. Após a colheita, as cuias moldadas seriam trabalhadas pelas artesãs locais, que lixariam meticulosamente e aplicariam a resina cumatê como acabamento destes objetos, como tradicionalmente fazem.

Figura 3 – Esquema inicial da proposta Cuia Colab.



Fonte: Andrea Bandoni (2021).

O principal propósito de Cuia Colab era fornecer uma alternativa viável e compostável para objetos domésticos, ao mesmo tempo em que contribuiria para o fortalecimento das comunidades artesanais locais. Ao integrar práticas inovadoras ao processo de produção e aproveitar as qualidades inerentes das cuias, Cuia Colab ofereceria uma solução ecologicamente correta, ao mesmo tempo em que preservaria e promoveria o significado cultural desses artefatos tradicionais.

2 Metodologia

Cuia Colab, colocado em prática entre maio de 2022 e julho de 2023, questionou se era possível fazer design junto com organismos vivos no território amazônico para produzir objetos com materiais alternativos. Esta metodologia tem como objetivo revisitar o percurso do projeto, buscando assim trazer referências para a área do Biodesign especificamente na Amazônia, região de extrema biodiversidade e diferentes culturas, e por isso de grande interesse ao Biodesign.

O estudo adota uma abordagem mista. Primeiro, é detalhada a inspiração do projeto Cuia Colab, que envolve a consulta à literatura sobre o processo de fabricação das cuias, incluindo um estudo histórico e a observação de peças de museu. É também mostrada a pesquisa de referências de moldes utilizados com outros frutos. Em seguida, são expostos os experimentos de biofabricação realizados com árvores cuieiras entre julho de 2022 e julho de 2023, e é detalhada a observação e a entrevista de artesãs tradicionais de cuias em agosto de 2022, que influenciaram diretamente os experimentos práticos com as árvores. São também mostradas imagens de protótipos produzidos pelo projeto Cuia Colab.

Por fim, a discussão e conclusão apresentam uma análise dos resultados e uma reflexão sobre as implicações do projeto Cuia Colab. Vale ressaltar que diversos autores do artigo trabalharam diretamente no projeto Cuia Colab, portanto a reflexão crítica sobre a prática está presente no decorrer deste estudo.

3 Desenvolvimento

3.1 Cuias amazônicas e sua relação com o Biodesign

Para obter referências e compreender a fabricação das cuias, inicialmente a proponente de Cuia Colab consultou os dossiês utilizados no reconhecimento do “Modo de Fazer Cuias” como Patrimônio Brasileiro em 2015 (LIMA, 2015; MORAIS, 2015). Vale destacar que a Associação das Artesãs Ribeirinhas de Santarém (Asarisan), que concentra as tradicionais artesãs de cuia da região, desempenhou um papel fundamental nesse reconhecimento, e forneceu muitas informações aos relatores para o registro de sua prática.

De acordo com tais documentos, o processo artesanal envolve colher frutos maduros de cuia, cortá-los ao meio, retirar a polpa, secar as cascas ao sol, lixá-las e pintá-las com camadas da resina natural cumatê. As cuias pintadas são então colocadas sobre uma cama de areia e cinzas polvilhadas com urina humana, que transformam a resina numa cobertura preta, semelhante a uma laca. A ornamentação é feita removendo esta camada superior, como um baixo-relevo, realçando ainda mais a aparência dos objetos.

Uma importante referência para Cuia Colab foi o relato “Memória Sobre as Cuyas” do naturalista Alexandre Rodrigues Ferreira, de 1786 – única documentação específica sobre as cuias no período colonial, e a mais relevante. Ele fornece informações valiosas sobre a produção histórica de cuias, incluindo muitas características que documentam precisamente a sua produção artesanal (FERREIRA, 1933). Esse relato é referido por autores recentes que escreveram sobre cuias (CARVALHO, 2011; MARTINS, 2017; PUGLIERI; MACCARELLI, 2023) e foi mencionado pela antropóloga Luciana Carvalho numa conversa antes da proposição de Cuia Colab, na qual ela destacou nesse documento antigo a menção a uma tipologia de cuia não usual.

Ao examinar o relato e observar as cuias recolhidas por Ferreira no Museu Maynense da Academia de Ciências de Lisboa, a pesquisadora Andrea Bandoni de fato constatou uma tipologia já não mais produzida pelas artesãs de cuia atualmente: a “cuia-de-gomos” (fig.4). Ferreira escreveu que esses objetos eram criados colocando-se barbantes e uma base de madeira ao redor do fruto em desenvolvimento. Os indígenas, portanto, moldavam cuias para alterar sua aparência e imbuir os objetos finais com atributos como estabilidade e ornamentação.

Fig. 4: “Cuia-de-gomos” coletadas por Ferreira no século XVIII. Parte da coleção do Museu Maynense, Academia de Ciências de Lisboa.



Fonte: HARTMANN, 1991.

As “cuia-de-gomos” são, portanto, um exemplo histórico da manipulação criativa de

plantas, e, utilizando as lentes do Design do século XXI, podemos afirmar que as mesmas são exemplo de Biodesign Ancestral, feito no século XVIII. Essa descoberta e consequente conexão com a atualidade foram essenciais para Cuia Colab, pois fortaleceram a ideia de que era possível moldar cuias e originaram experimentos.

3.2 Referências de moldes de frutas

Apesar da “cua-de-gomos” ser a principal referência para Cuia Colab, outros exemplos também foram considerados para guiar a criação de moldes para os experimentos de biofabricação. Embora diversos frutos tenham sido moldados por humanos em diversas épocas, o foco do experimento eram frutos de casca dura. Nesse sentido, as cabaças - frutos da espécie *Lagenaria siceraria*, foram de grande interesse, pois possuem uma casca que se assemelha às cuias e são utilizadas em várias regiões do mundo para produzir objetos.

Em meados do século XV, as cabaças eram comumente empregadas pelos chineses como caixinhas para grilos. Estas caixas artesanais mostram o controle preciso das formas desses frutos, com texturas decorativas complexas conseguidas a partir de moldes de argila (SIEBERT, 2020). Em tempos mais recentes, exemplos de manipulação de cabaças podem ser encontrados no trabalho do estúdio Be9, onde experimentaram com vários frutos de casca dura usando moldes em forma de caixas com texturas e letras. No campo da Bioarte, o projeto “modular *Lagenaria gourds*” de Andrew Mowbray (2012) empregou moldes de acrílico. Já no Biodesign, o projeto “botanical factory” de Carole Collet (2013) experimentou aplicações para cabaças moldadas, e o estúdio Crème (2018) utilizou moldes de plástico impressos em 3D. Além destes exemplos, o site slingfisher.com comercializa moldes de plástico PET para moldar cabaças, abóboras e melancias. Todos esses exemplos históricos e contemporâneos adicionaram ideias valiosas sobre técnicas e materiais para informar os experimentos de Cuia Colab (fig.5).

Figura 5. Referências de moldes de frutas: 1. Cabaças chinesas antigas (fonte: Minneapolis Institute of Art), 2. Cabaça moldada pelo estúdio B9 (be9-design.com), 3. Molde de acrílico para cabaças (Mowbray, 2012), 4. Molde de cabaça “Botanical Factory” (lefrenchdesign.org), 5. Molde de cabaça impresso em 3D - estúdio Crème (dezeen.com), 6. Molde de melancia (slingfisher.com).



Fonte: BANDONI et al., 2023.

3.3 Cuia Colab e os Experimentos de Biofabricação

Conforme exposto anteriormente, “Inova Amazônia Pará” foi um programa governamental que forneceu apoio, incluindo treinamento e subsídios, a empresas de bioeconomia em estágio inicial. Esta iniciativa abraçou projetos de “ecodesign” como Cuia Colab, reconhecendo o papel do design no cenário inovador da Amazônia. Cuia Colab teve como colaboradores locais Lauro Cohen, Mestre em Design, e Marcela Cotta, estudante de Design, ambos com experiências prévias relacionadas ao Biodesign.

O intenso treinamento fornecido pelo SEBRAE através de uma empresa de consultoria de inovação teve como foco a organização empresarial das 30 startups selecionadas para o programa, com aulas semanais online, sessões de mentoria personalizadas e tarefas como pitches ou pesquisa com consumidores. Pouca ênfase foi dada a temas como bioeconomia, a biodiversidade amazônica ou os povos da floresta, sendo o principal foco das orientações as necessidades dos usuários dos produtos propostos e a escalabilidade dos projetos.

Ao mesmo tempo em que recebeu este treinamento entre maio e outubro de 2022 com forte foco nos negócios, a equipe de Cuia Colab criou e testou ideias para produzir objetos com árvores cuieiras, que era de fato o grande interesse da proposta apresentada. Para os experimentos, foram encontradas seis árvores de cuias com frutos e com a possibilidade de intervenção no seu crescimento dentro do campus da Universidade Federal do Pará, em Belém. Sessenta e cinco testes com cuias foram realizados de julho de 2022 a junho de 2023, com monitoramento semanal.

3.3.1 Experimentos iniciais

Uma primeira fase começou no final de julho de 2022, com o objetivo de verificar se as cuias eram moldáveis e podiam marcar texturas. Três tipos de moldes foram utilizados (fig. 6): 1. Uma caixa em acrílico unida por parafusos, inspirada em Mowbray (ANDREW MOWBRAY, [s.d.]); 2. Uma abraçadeira plástica colocada ao redor do fruto, apertando-o; 3. Um molde baseado na descrição histórica da “cuia-de-gomos” de 1786 (FERREIRA, 1933).

Figura 6. Moldes utilizados na primeira fase, da esquerda para direita: 1. Acrílico 2. Abraçadeira plástica, 3. Cordas e base de madeira.



Fonte: Marcela Cotta e Lauro Cohen (2022).

Após apenas quatro dias, percebemos que os moldes 2 e 3 já haviam modificado as cuias (fig.6): foi demonstrado que as cuias são moldáveis e a biofabricação é uma possibilidade real com árvores *Crescentia cujete*. Aprendemos que, diferente das cabaças, as cuias crescem com tanta força que quebram os moldes de acrílico. Também observamos que a casca das cuias rapidamente marca texturas, com estímulos bastante leves.

Nesta fase, que durou até dezembro de 2022, 27 testes foram realizados, mas apenas 5 cuias moldadas foram colhidas. A maioria dos experimentos falhou na primeira semana, com os frutos apodrecendo e caindo após a colocação do molde. Uma observação relevante é que a primeira cuia moldada com sucesso foi colhida muito cedo e, após alguns dias, murchou – isso indicou que as cuias necessitariam de um tempo de maturação para que pudessem ser colhidas e ter suas cascas usadas como objetos (fig.7).

Figura 7. Problemas encontrados na primeira fase, da esquerda para direita: fruto e molde caíram após a colocação; cuia quebrou o molde de acrílico ao crescer; cuia moldada murchou devido a colheita precoce.



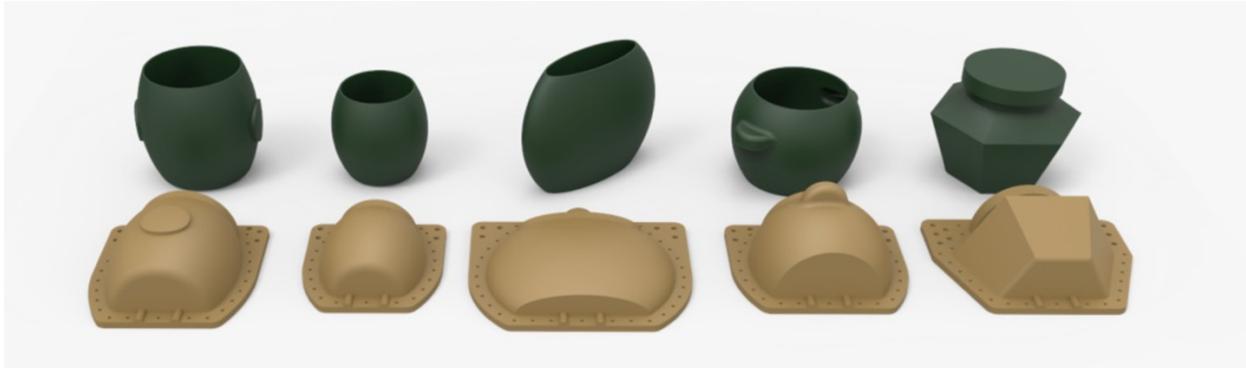
Fonte: Marcela Cotta, Lauro Cohen e Andrea Bandoni (2022).

3.3.2 Experimentos com formas

Numa segunda fase, que começou no final de agosto de 2022 até julho de 2023, o objetivo foi testar a viabilidade de produzir objetos contemporâneos com as árvores de cuias. Com a assistência de um experiente designer de moldes, Marcos Worms, peças com formas orgânicas foram desenhadas para serem ajustadas aos frutos. Tais moldes também permitiriam estudar a plasticidade das cuias, testando tamanhos, texturas e geometria. Ao todo, definimos cinco formas com diferentes características (fig. 8): 1. copo grande com textura circular, 2. copo pequeno, 3. vaso alongado e achatado, 4. tigela com asas laterais, 5. caixa hexagonal com tampa.

Devido a limitações financeiras e de tempo, optamos por moldes formados a vácuo em plásticos PET transparentes que poderiam ser reutilizados. Eles foram fabricados em duas metades, para serem fixados com parafusos, deixando aberturas laterais para as plantas respirarem e para saída de água. Também optamos por fazer testes com espessuras de PET de 1mm e 3mm – portanto cada um dos moldes teve duas versões.

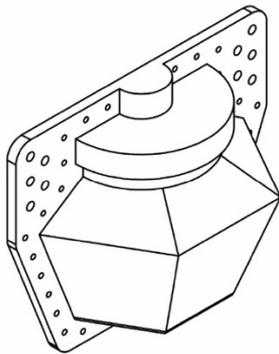
Figura 8. Render dos modelos e moldes da segunda fase de Cuias Colab. Da esquerda para direita: copo grande com textura circular, copo pequeno, vaso alongado e achatado, tigela com asas laterais, caixa hexagonal com tampa.



Fonte: Marcos Worms (2022).

Nesta fase realizamos 38 testes, dos quais 10 foram colhidos. A figura 9 mostra um dos testes, desde o desenho do molde até a finalização do objeto-cuia “caixa hexagonal” com a resina cumatê. Assim como na primeira fase, a maioria dos experimentos falhou, com frutos caindo após a inserção no molde. Problemas vistos na primeira fase continuaram repetindo-se, e uma observação curiosa é que muitas cuias encontraram maneiras inesperadas de crescer fora dos moldes em PET.

Figura 9. Um protótipo bem-sucedido. Acima: o desenho do molde e o mesmo preenchido com a cuias crescida após meses. Embaixo: após o corte, o objeto seco, e o objeto final pintado com a resina cumatê pelas artesãs de cuias da Asarisan.



3.4 A interação com as artesãs

Concomitante aos experimentos, a observação participativa e entrevistas informais foram realizadas com artesãs de cuia da Associação das Artesãs Ribeirinhas de Santarém (Asarisan) durante três dias em agosto de 2022, na comunidade ribeirinha do Aritapera, em Santarém, Brasil. O protocolo de pesquisa etnográfica incluiu o consentimento informado das artesãs, conforme exigido pela instituição brasileira local, SisGen¹.

Três artesãs demonstraram todas as fases do processo tradicional de produção de cuias (fig.10). A observação ajudou a identificar aspectos não enfatizados na revisão da literatura, como o uso de ferramentas orgânicas pelas artesãs (escamas de peixe, língua de peixe, folhas ásperas, penas de galinha) na maior parte do processo com as cuias.

Figura 10. Artesãs trabalham com cuias, colhendo e pintando, na região de Aritapera - Santarém, Brasil.



Fonte: Andrea Bandoni (2022, 2024).

¹ O SisGen - Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado - é um sistema online brasileiro onde as pesquisas devem ser registradas. Para investigações sobre conhecimento tradicional, o site solicita detalhes como: o conhecimento em questão, o nome da pessoa de contato, seu endereço, etc. O pesquisador deve anexar um documento escrito ou falado da pessoa de contato autorizando o trabalho. O certificado do SisGen do projeto Cuia Colab pode ser disponibilizado pelos autores caso haja interesse.

A pesquisa foi apresentada e explicada às artesãs, mostrando as imagens das cuias moldadas do século XVIII, bem como alguns de nossos experimentos e moldes. Ao serem apresentadas às imagens da “cua-de-gomos”, elas expressaram desconhecimento sobre cuias moldadas, portanto o molde recriado e os testes experimentais eram novos para elas. Além disso, as artesãs demonstraram já saber do uso de várias cores nas cuias antigas, porém não tinham certeza sobre as origens das cores e métodos de produção, pois não são mais utilizados nas suas práticas. Essas reações demonstram a perda de muitas das técnicas tradicionais associadas às cuias: sua moldagem e pintura.

Um aspecto importante a notar é que as artesãs se identificam como ribeirinhas e não indígenas. Este grupo não conseguiu determinar precisamente quando a tradição de fazer cuias começou em suas famílias e não conhecem grupos indígenas que empregam técnicas similares para a produção de cuias. No entanto, elas reconhecem a conexão inerente entre cuias e a herança indígena.

A observação revelou a prática notável das artesãs de não deixar resíduos durante a produção das cuias. As partes não essenciais das cuias e as ferramentas orgânicas simplesmente caem no solo abaixo do local de trabalho, decompõem e adubam o jardim ao redor, onde vivem as árvores de cuias. Esse uso cíclico de recursos destaca a importância da tradição de fazer cuias não apenas como uma expressão cultural, mas também como uma prática ecológica dentro de um ciclo.

O conhecimento da fabricação de cuias é transmitido oralmente de mães para filhas. Isso implica no fato de que a medição do tempo e dos materiais durante o processo não é precisa do ponto de vista do Design, o que poderia dificultar melhorias e a repetibilidade. No entanto, de uma perspectiva diferente, isso revela formas novas e alternativas de trabalhar e pensar. As artesãs confiam em sua expertise; a “imprecisão” não é um problema.

Por exemplo: era crucial para nossos experimentos entender quando as cuias estão prontas para a colheita. Quando perguntadas “quanto tempo as cuias levam para amadurecer?” cada artesã forneceu uma estimativa diferente, de um a dois meses. No entanto, quando perguntadas “como você sabe que a cuia está pronta para ser colhida?” as artesãs indicaram três técnicas para escolher cuias maduras: elas examinam a cor da cuia – que deve apresentar algumas manchas; raspam a superfície da cuia para ver se não sai facilmente; e podem “ouvir” a cuia – batendo de leve com um facão na sua casca, pois cuias maduras e verdes produzem sons sutilmente diferentes, que só as artesãs reconhecem. Este conhecimento tácito influenciou muito os experimentos de Cua Colab.

Posteriormente, as artesãs finalizaram alguns dos experimentos com as cuias, lixando e pintando as mesmas (fig.11).

Figura 11. Alguns dos resultados de Cua Colab com cuias moldadas finalizadas pelas artesãs da Asarisan.



Fonte: Andrea Bandoni, 2024.

4 Discussão

4.1 Cuia Colab e o contexto da Bioeconomia

Cuia Colab se destaca como um projeto de design representativo baseado em pesquisas teóricas e aplicado na prática dentro de um programa de bioeconomia, o “Inova Amazônia Pará”. Face à crise ambiental, a bioeconomia surge como uma abordagem de negócios convincente, que cativa as sociedades ocidentais contemporâneas, como afirmam diversos autores (ABRAMOVAY, 2022; EUROPEAN COMMISSION, 2012; GRUPO DE BIOECONOMIA DA CONCERTAÇÃO PELA AMAZÔNIA, 2021; INSTITUTO DE ENGENHARIA, 2021; SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018).

Cuia Colab imaginou a criação de objetos inovadores envolvendo em seu processo produtivo uma árvore muito presente na Amazônia e artesãs locais. Quatro pontos principais emergem ao examinar a proposta inicial e o subsequente desenvolvimento do Cuia Colab:

- as árvores cuieiras não conseguem produzir objetos ao ritmo rápido ou à uniformidade característica de “fábricas” convencionais. O projeto teria de passar por ajustes significativos para acomodar as imperfeições inerentes e os ritmos temporais da natureza. Isto sublinha a importância de promover ligações e intercâmbios significativos entre humanos e não humanos (neste caso designers e árvores).

- alcançar a escalabilidade implicaria organizar plantações. No entanto, tais esforços enfrentam desafios difíceis na região amazônica, onde diversas espécies necessitam coexistir para poder vingar. O estabelecimento de monoculturas, embora conveniente para a produção em massa, invariavelmente mina a proposta de bioeconomia que prioriza a conservação da biodiversidade.

- a suposição de Cuia Colab de que os artesãos se envolveriam prontamente no projeto revelou-se muito otimista. Apesar do profundo conhecimento ancestral das árvores cuieira, as artesãs mostraram interesse limitado em adotar novas técnicas. O encontro com as artesãs levou Cuia Colab a reconsiderar os sistemas predominantes de produção e consumo, ao mesmo tempo que catalisou reflexões sobre o envolvimento ético com estas agentes tradicionais.

- há desafios logísticos inerentes ao terreno amazônico. Grandes distâncias agravam os custos ambientais e de produção, colocando obstáculos imensos à escalabilidade. Soluções realmente viáveis para resolver estes obstáculos logísticos continuam a ser escassas.

O treinamento oferecido pelo programa “Inova Amazônia”, embora valioso, não conseguiu abordar adequadamente essas questões críticas. Apesar de limitado por suas preocupações ecológicas, Cuia Colab prosperou no programa na medida em que potenciais clientes expressaram entusiasmo pelas ideias e produtos propostos. Isso ressalta a necessidade de organizadores de programas similares de se aprofundarem nas nuances da bioeconomia nos contextos específicos da Floresta Amazônica (GRUPO DE BIOECONOMIA DA CONCERTAÇÃO PELA AMAZÔNIA, 2021). A adequação do conteúdo e das atividades de formação para se alinharem com as trajetórias de desenvolvimento das startups participantes é fundamental para promover um ambiente de aprendizagem efetivo. Além disso, a transição para uma abordagem centrada no planeta, em vez de centrada no usuário, seria fundamental para um programa de bioeconomia neste território.

4.2 Cuia Colab e o Design

A seguir foram listadas as principais observações relacionadas ao campo do Design que surgiram a partir da revisão do projeto Cuia Colab:

- Foram poucas as referências encontradas sobre cuias no campo do Design. Objetos indígenas são ainda subvalorizados pelos designers, mesmo em países como o Brasil, com forte presença indígena. O Design é muito ligado às suas raízes industriais, e isso parece limitar a sua busca de alternativas e a atualização de suas práticas, tão urgentes na crise ecológica atual.
- Detalhes relacionados à quantidade de materiais e à duração dos procedimentos, essenciais para o sucesso do design, não são abordados nas descrições do processo de fabricação de cuias provenientes de outros campos, como a Antropologia, e também não foram esclarecidos pelas artesãs. Portanto, é extremamente necessário que sejam feitas pesquisas de Design para o aprendizado de técnicas tradicionais.
- O conhecimento ancestral pode impulsionar técnicas para um Design mais ecológico. Além da inspiração pela circularidade de seus processos e a ausência de resíduos, o acesso às artesãs facilitou os experimentos de biofabricação: confirmou nossas análises, acrescentou pontos ainda não percebidos e revelou detalhes que facilitaram os procedimentos.
- O longo experimento trouxe muitos sentimentos que conectaram os pesquisadores com as árvores: preocupação, entusiasmo, culpa, cuidado, surpresa. Houve o desenvolvimento de uma intimidade entre designers e árvores. Os designers começam a enxergar as árvores como verdadeiras agentes que moldam procedimentos e aliadas que podem nos ajudar a melhorar o Design.
- Apesar dos esforços para manter a vitalidade das florestas e promover impactos ambientais e sociais positivos no contexto da bioeconomia, persiste a pressão de se maximizar a produção e fundamentar a viabilidade econômica das florestas. Cuia Colab exemplifica a necessidade de uma reavaliação dos princípios fundamentais de um Design responsável dentro deste cenário, ilustrando o delicado equilíbrio entre a preservação ecológica, as necessidades socioeconômicas e os paradigmas de design e inovação.
- Por fim, destaca-se a disparidade entre sistemas industrializados e o design com organismos vivos. Em oposição ao controle e à padronização, nestes experimentos foram necessários um “diálogo” e uma “negociação” entre humanos e árvores, buscando beneficiar ambos. Essa interação relaciona-se a práticas antigas de “seleção” e de “domesticação” de espécies, que hoje são entendidas por botânicos e arqueólogos como co-evolução, já que, assim como humanos interferem nas estratégias de vida das plantas, estas interferem na vida dos humanos (FURQUIM, 2020; MOREIRA, 2017, 2020; NEVES; CASTRIOTA, 2023).

5 Conclusão

O projeto Cuia Colab, desenvolvido dentro do programa “Inova Amazônia Pará” em 2022, exemplifica como a integração do Biodesign e das técnicas de biofabricação pode valorizar objetos artesanais de raízes indígenas, como as cuias. Através de uma abordagem que combina pesquisa histórica, referências contemporâneas, interação direta com árvores e observação participativa das artesãs tradicionais, Cuia Colab demonstrou possibilidades que podem emergir da colaboração entre humanos e organismos vivos através do design.

Os resultados deste projeto destacam a importância de reconhecer e valorizar as técnicas tradicionais de produção de cuias, muitas vezes subestimadas no campo do Design. Além disso, o projeto sublinha a relevância de programas de bioeconomia que incentivem a utilização sustentável dos recursos naturais e promovam a inclusão de saberes ancestrais no desenvolvimento de novas práticas, priorizando a biodiversidade em detrimento da mera escalabilidade dos empreendimentos

comerciais. É fundamental assumir a legitimidade e o protagonismo dos saberes locais, visando experiências de cooperação que possam ajudar a reorientar práticas de design insustentáveis (BANDONI, 2022).

Ao apresentar esta revisão de Cuia Colab, o artigo elucida o ponto de vista ideológico do projeto: uma perspectiva ecológica que enfatiza a promoção das relações de biodiversidade e a reverência ao conhecimento tradicional e às entidades não humanas. Este ponto de vista não só enriquece o repertório técnico e cultural dos agentes envolvidos, mas também é capaz de oferecer novos caminhos que iluminem os desafios contemporâneos do design.

Em suma, Cuia Colab revela que a combinação do conhecimento ancestral com os princípios do Biodesign dentro do contexto Amazônico tem potencial para gerar oportunidades econômicas, fortalecer a identidade cultural e as práticas ancestrais, e promover a ecologia no Design.

6 Agradecimentos

O projeto que deu origem a estes resultados contou com o apoio de uma bolsa da Fundação “la Caixa” (ID 100010434). O código da bolsa é LCF/BQ/DR22/11950001. É também financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito dos Projetos Estratégicos com referência UIDB/04042/2020.

7 Referências

ABRAMOVAY, Ricardo. **Infraestrutura para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia**. São Paulo: Elefante, 2022.

Andrew Mowbray. [s.d.]. Disponível em:

https://andrewmowbray.com/section/359035_Modular_Lagenaria_Gourds.html. Acesso em: 23 dez. 2022.

BANDONI, Andrea. **Objetos da Floresta**. São Paulo: Andrea Bandoni, 2012. Disponível em: www.objetosdafloresta.com.

BANDONI, Andrea. Enraizar. *Em*: PAOLIELLO, Carla; ALBINO, Cláudia (org.). **Design e Artesanato: 22 verbos, 22 autores**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2022.

BANDONI, Andrea; CUNCA, Raul; PAOLIELLO, Carla; FORMAN, Gabriela. Collaborating with an Amazonian tree: a bio-product design experiment with ancestral references. *Em*: IASDR 2023: LIFE-CHANGING DESIGN 2023, **Anais [...]**. : Design Research Society, 2023. DOI: 10.21606/iasdr.2023.156.

CAMERE, Serena; KARANA, Elvin. Fabricating materials from living organisms: An emerging design practice. **Journal of Cleaner Production**, [S. l.], v. 186, p. 570–584, 2018.

CARVALHO, Luciana. **O Artesanato de Cuias em Perspectiva - Santarém**. Rio De Janeiro: IPHAN, CNFCP, 2011.

COLLET, Carole. **Designing for the Biocentury**. [s.l.] : University of the Arts London, 2017.

COLLET, Carole. Designing our future bio-materiality. **AI and Society**, [S. l.], 2020. DOI: 10.1007/s00146-020-01013-y.

EUROPEAN COMMISSION. **What is the Bioeconomy**. 2012. Disponível em:

https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/policy/bioeconomy_en.htm. Acesso em: 29 abr. 2021.

FALCO, Federica Dal; CUNCA, Raul; BANDONI, Andrea; PAOLIELLO, Carla. Designing with Nature. Ancestrality and Collaboration with the Living in Contemporary Times. *Em*: [s.l: s.n.]. p. 297–318. DOI: 10.1007/978-3-031-53122-4_20.

FERREIRA, Alexandra Rodrigues. Memória sobre as Cuias (1786). **Revista Nacional de Educação**, n.6, [S. l.], p. 58–63, 1933.

FURQUIM, Laura. O Acúmulo das Diferenças: nota arqueológica sobre a relação entre sócio e biodiversidade na Amazônia antiga. *Em*: OLIVEIRA, Joana Cabral; AMOROSO, Marta; LIMA, Ana Gabriela Morim; SHIRATORI, Karen; MARRAS, Stelio; EMPERAIRE, Laure (org.). **Vozes Vegetais: Diversidades, Resistências e Histórias da Floresta**. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

GINSBERG, Alexandra Daisy; CHIEZA, Natsai. Editorial: Other Biological Futures. **Journal of Design and Science**, [S. l.], 2018. DOI: 10.21428/566868b5. Acesso em: 27 set. 2021.

GRUPO DE BIOECONOMIA DA CONCERTAÇÃO PELA AMAZÔNIA. **O valor da diversidade para a bioeconomia**. 2021. Disponível em: <https://pagina22.com.br/2021/02/01/o-valor-da-diversidade-para-a-bioeconomia/>. Acesso em: 15 mar. 2022.

HARTMANN, Tekla. Testemunhos Etnográficos. *Em*: AREIA, M. L. Rodrigues De; MIRANDA, Maria Arminda; HARTMANN, Tekla (org.). **Memórias da Amazônia**. Coimbra: Museu e Laboratório Antropológico da Faculdade de Coimbra, 1991.

INSTITUTO DE ENGENHARIA. **Amazônia e Bioeconomia - Sustentada em Ciência, Tecnologia e Inovação**. São Paulo: Instituto de Engenharia, 2021.

KARANA, Elvin; DE PAUW, Ingrid; KANDACHAR, Prabhu; PECK, David. Nature Inspired Design: strategies towards sustainability. *Em*: ERSCP-EMSU CONFERENCE 2010, Delft. **Anais [...]**. Delft

LIMA, Ricardo Gomes. Dossiê de registro do Modo de Fazer Cuias no Baixo Amazonas. **Projeto Celebrações e Sabores da Cultura Popular Coordenação do setor de Pesquisa**, [S. l.], 2015. . Acesso em: 16 jun. 2022.

MARTINS, Renata Maria de Almeida. Cuias, cachimbos, muiraquitãs: a arqueologia amazônica e as artes do período colonial ao modernismo. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 403–426, 2017. DOI: 10.1590/1981.81222017000200009.

MORAIS, Sara. **Processo no.01450.017677/2010-21 referente à solicitação de Registro do Modo de Fazer Cuias no Baixo Amazonas no Livro de Registro dos Saberes como Patrimônio Cultural do Brasil**. Brasília.

MOREIRA, Priscila. **História Evolutiva das Árvores de Cuia (Crescentia cujete): Uma Integração entre Genótipo, Ambiente e Cultura**. 2017. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2017.

MOREIRA, Priscila. Memória sobre as Cuias: O que contam os quintais e florestas alagáveis na Amazônia Brasileira? *Em*: OLIVEIRA, Joana Cabral (org.). **Vozes Vegetais: Diversidades, Resistências e Histórias da Floresta**. São Paulo: Ubu Editora, 2020. p. 154–166.

MYERS, William. **Biodesign: Nature, Science, Creativity**. London: Thames & Hudson, 2018.

NEVES, Eduardo; CASTRIOTA, Rodrigo. Urbanismos Tropicais. **Piseagrama**, Belo Horizonte, p. 64–73, 2023.

OXMAN, Neri. **Material Ecology**. [s.l: s.n.].

PUGLIERI, Thiago Sevilhano; MACCARELLI, Laura. Paint and Coloring Materials from the Brazilian Amazon Forest: Beyond Urucum and Jenipapo. *Heritage*, [S. l.], v. 6, n. 8, p. 5883–5898, 2023. DOI: 10.3390/heritage6080309.

SEBRAE. **Inova Amazônia Pará**. 2021a. Disponível em: <https://www.worldlabs.org/opportunity/etapa-de-aceleracao-inova-amazonia-para/team>. Acesso em: 13 abr. 2022.

SEBRAE. **Edital de Chamada Pública Nº 02/2021 - Seleção de Projetos de Inovação para o Programa Inova Amazônia**. BelémSEBRAE, , 2021. b.

SIEBERT, Martina. Boxing Crickets: A Taxonomy of Containers for Singing and Fighting Ensifera. *Em*: BAUER, Susanne; SCHLÜNDER, Martina; RENTETZI, Maria (org.). **Boxes: A Field Guide**. [s.l.] : Mattering Press, 2020. DOI: 10.28938/9781912729012.

SILVA, Martim Francisco de Oliveira e; PEREIRA, Felipe dos Santos; MARTINS, José Vitor Bomtempo. A Bioeconomia Brasileira em Números. *BNDES Setorial*, [S. l.], v. 47, p. 277–332, 2018.