



Design e meliponicultura: experiências e reflexões a partir da Trilha do Mel

Design and meliponiculture: experiences and reflections from the Honey Trail

Silvia Resende Xavier¹, Lia Paletta Benatti² e Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo³

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Doutoranda, silviarx@gmail.com

²Universidade Federal de Juiz de Fora, Doutora, lia.paletta@ufff.br

³Universidade do Estado de Minas Gerais, Doutora, katia.pegno@uemg.br

Resumo. *Este trabalho analisa as possibilidades de atuação do design no contexto da meliponicultura, com foco no estudo de caso do Meliponário e Trilha do Mel do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora. O objetivo é avaliar as contribuições do design para a implantação desse espaço, destacando potencialidades e limitações. A metodologia inclui revisão de literatura, estudo de caso, análise de dados teóricos e práticos e síntese dos resultados. Entende-se que o design, especialmente nas áreas gráfica e de produtos, foi fundamental para a criação de identidade visual e materiais informativos, contribuindo para a divulgação científica e educação ambiental. No entanto, observa-se que a participação do design em etapas iniciais do projeto poderia ampliar seu impacto, melhorando aspectos como durabilidade dos materiais e experiência do visitante. Conclui-se que o design é um aliado valioso para a meliponicultura, mas sua integração estratégica desde o planejamento pode otimizar resultados socioambientais.*

Palavras-chave. *Abelhas nativas; Meliponicultura; Ecologia urbana; Design.*

Abstract. *This study analyzes possible design interventions in the context of meliponiculture, focusing on the case study of the Meliponary and Honey Trail at the Botanical Garden of the Federal University of Juiz de Fora. The objective is to assess the contributions of design to the implementation of this space, highlighting its potential and limitations. The methodology includes literature review, case study, analysis of theoretical and practical data, and results synthesis. It is understood that design, particularly in the areas of graphic and product design, was essential for creating visual identity and informational materials, contributing to scientific dissemination and environmental education. However, it is observed that the*



participation of design in the project's early stages could enhance its impact, improving aspects such as material durability and visitor experience. It is concluded that design is a valuable ally for meliponiculture, but its strategic integration from the planning phase can optimize socio-environmental outcomes.

Keywords: Native bees; Meliponiculture; Urban ecology; Design.

1 Introdução

Quando discutimos sobre conservação da biodiversidade é comum lembrarmos de grandes áreas naturais protegidas. Miller e Hobbs (2002) reafirmam a importância destes espaços, mas apontam para uma realidade que demanda outra perspectiva. Atualmente, áreas naturais preservadas são poucas e distantes entre si, muitas vezes são pequenas demais para prevenir a perda de algumas espécies e, de fato, não representam o tipo de ecossistema que cobre boa parte da superfície terrestre. Estes entendimentos levaram a ampliar o foco das ações de conservação da biodiversidade, incluindo, além de áreas protegidas, reservas menores e áreas não protegidas (Miller; Hobbs, 2002). Neste contexto, destacam-se as áreas de ocupação urbana.

Estamos em um momento de intenso crescimento de zonas urbanas, considerado o século da urbanização, e a estimativa é de que aproximadamente 68% da população mundial esteja vivendo em áreas urbanas até 2050 (The Nature Conservancy, 2018; United Nations, 2018). Miller e Hobbs (2002) apontam ainda que muitos *hotspots* de biodiversidade estão próximos a centros com alta densidade demográfica humana, e várias destas regiões estão sendo rapidamente urbanizadas. Há, portanto, uma crescente necessidade de considerar os centros urbanos como espaços de interesse para a conservação da biodiversidade, o que tem repercussão nas atividades relacionadas ao planejamento urbano, envolvendo profissionais como biólogos, urbanistas e designers.

Sobre o ambiente das cidades, Adler e Tanner (2015, p. 17) indicam que “As áreas urbanas contêm uma mistura de habitats vizinhos e contrastantes que variam de completamente construídos por seres humanos a habitats praticamente sem modificações”. O habitat construído é composto por ruas e edificações; já parques, árvores, gramados e jardins formam o habitat verde; rios e charcos são considerados habitat aquático; e campos ou terrenos abandonados são habitat de resíduos. Ao caracterizar os habitats construídos, os autores afirmam que eles são projetados

[...] para uso humano até a exclusão quase completa de outros organismos. Ainda assim, esses habitats sustentam vida, e os detalhes da localização, da arquitetura e dos materiais determinam quais organismos conseguem persistir. Em algumas cidades, paredes e muros cobrem tanto a área vertical quanto a área horizontal da cidade. Embora geralmente bastante inóspitas



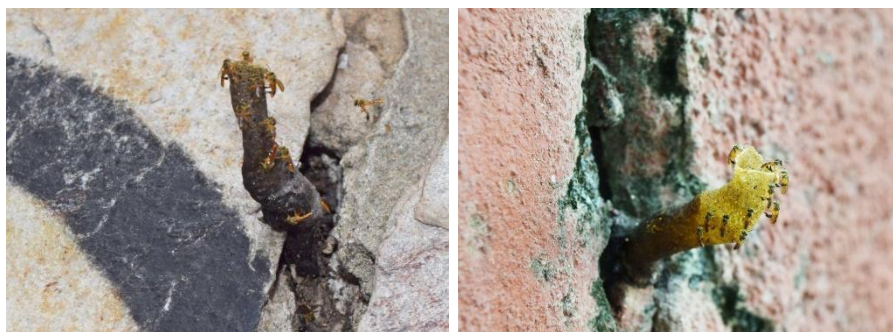
por conta da exposição a alto nível de luz, radiação ultravioleta, temperatura e poluentes e da baixa disponibilidade de água, ainda assim as paredes acomodam algumas espécies (Adler; Tanner, 2015, p. 17).

Apesar da predominância de habitats construídos, os autores destacam a presença dos habitats verdes (parques, árvores, gramados e jardins) que se caracterizam por ter uma cobertura vegetal, variando de tamanho, uso, gerenciamento e regime de perturbação (Adler; Tanner, 2015). As abelhas sem ferrão (ASF) são exemplos de animais que ocorrem em centros urbanos, tanto em habitats construídos quanto em habitats verdes. As ASF são insetos nativos das regiões tropicais do mundo e subtropicais do hemisfério sul, como afirma Faria (2023, p. 9)

Os pesquisadores que estudam sua classificação as agrupam na família Apidae, tribo Meliponini, daí serem popularmente chamadas de meliponíneos. Totalizam centenas de espécies e mais da metade delas ocorre no Brasil. As espécies de meliponíneos apresentam grande diversidade em sua morfologia, tamanho, coloração, hábitos de nidificação, comportamento e ecologia. São popularmente conhecidas como “sem ferrão” pois possuem essa estrutura atrofiada, sem função de proteção.

Em ambiente natural, as ASF constroem seus ninhos em cavidades pré-existent, como ocos de árvores e ninhos abandonados de cupins e formigas (Faria, 2023). Nas cidades, além de utilizarem os habitats verdes, estes insetos encontram condições adequadas para a construção de ninhos em estruturas urbanas, como apresentado por Cortopassi-Laurino (2022), em geral utilizam postes ocos e fendas em edificações, por exemplo (Figura 1).

Figura 1 - Exemplos de entrada de ninhos de jataí (*Tetragonisca angustula*) em estruturas urbanas



Fonte: Acervo das autoras (2025)

Além da ocorrência natural, é crescente a prática de meliponicultura - criação de ASF - em meio urbano (Varejão Neto, 2021). Por serem espécies com o ferrão atrofiado, com capacidade defensiva reduzida, essas abelhas não apresentam perigo aos seres humanos (Baratto, 2020), propiciando a convivência tranquila entre espécies em espaços densamente populosos. Sobre a importância da meliponicultura, Silva *et al.* (2024, p. 3) afirmam que



Como reconhecida prática sustentável, a meliponicultura, ou criação de abelhas nativas brasileiras sem ferrão, propõe a preservação da biodiversidade, promove melhores resultados na agricultura familiar, e também na empresarial, pela expressiva melhora na polinização de diferentes culturas (Calazans, 2019); além de proporcionar renda para comunidades locais pela comercialização do mel e outros produtos como cera e própolis com maior valor agregado.

Para a prática de meliponicultura, é comum o uso de caixas de criação racional - estruturas que propiciam condições adequadas para o desenvolvimento das abelhas e possibilitam o manejo por parte dos humanos, facilitando a multiplicação dos ninhos e a colheita do mel (Faria, 2023). Um conjunto de caixas de criação com colônias de ASF, geridas por um(a) meliponicultor(a), é denominado meliponário. Estas estruturas podem ter finalidades diversas como a promoção de atividades socioculturais, pesquisa científica, educação ambiental, conservação, exposição, reprodução e comercialização de produtos e subprodutos da meliponicultura (Baratto, 2022). Considerando a importância da meliponicultura e os benefícios socioambientais de meliponários, torna-se relevante analisar as possibilidades de atuação do design em relação a esta atividade e a estes espaços.

A presente pesquisa é parte de uma investigação mais ampla, que visa avaliar o papel do design como articulador de ações socioambientais em meio urbano. Tendo os meliponários urbanos como objeto de estudo, pretende-se discutir as possíveis ações de design relacionadas à implantação destas estruturas. Neste contexto, a pesquisa apresentada neste artigo foca no estudo de caso de um meliponário instalado no Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora (Jardim Botânico da UFJF ou JB-UFJF), evidenciando potencialidades e limites da atuação do design nesta situação.

2 Materiais e Métodos

O processo metodológico para realização desta pesquisa é composto de quatro etapas. Primeiramente, a base teórica é construída por meio de pesquisa bibliográfica e pesquisa documental, visando tratar (i) da atividade de meliponicultura e da presença de meliponários em meio urbano e (ii) das possibilidades de atuação do design no contexto da meliponicultura. Para a etapa exploratória da pesquisa, é apresentado um estudo de caso da ação de design no Meliponário e na Trilha do Mel do JB-UFJF, que ocorreu entre abril e julho de 2023. Os dados para o estudo de caso foram obtidos a partir do relato de experiência das professoras que participaram do projeto, da consulta a documentos e publicações acadêmicas relacionadas a esta ação, e de visita técnica ao local. Na terceira etapa, é apresentada a discussão dos resultados, buscando correlacionar os conceitos destacados na revisão de literatura às experiências descritas no estudo de caso, visando identificar e analisar as possibilidades e os desafios da atuação do design neste projeto relacionado à meliponicultura. Finalmente, na etapa conclusiva, é apresentada a compreensão geral dos resultados analisados e a síntese deste estudo.



3 Desenvolvimento

Primeiramente, é apresentada uma revisão de literatura sobre meliponicultura e possíveis atuações do design. Em seguida, é feito o relato do estudo de caso do Meliponário e da Trilha do Mel do JB-UFJF, destacando o contexto e os resultados do projeto.

3.1 Meliponicultura e meliponários em meio urbano

Meliponicultura é o termo utilizado para denominar a criação de abelhas nativas da tribo Meliponini, também conhecidas como abelhas sem ferrão ou meliponíneos. Oliveria *et al.* (2013, p. 13) apontam que “Dentre as espécies de abelhas, um grupo que merece destaque são os meliponíneos, cujos componentes são conhecidos popularmente como abelhas indígenas ‘sem ferrão’, por possuírem o ferrão atrofiado (vestigial), perdendo a capacidade de ferroar”. Estes insetos estão presentes nas áreas tropicais, em regiões da América Latina, África, Ásia e Austrália, mas Villas-Bôas (2018, p.17) destaca que “[...] é nas Américas que grande parte da diversidade de espécies ocorre - são aproximadamente 400 tipos descritos, conforme catalogação recente - e que a cultura de criação destes insetos se manifesta de forma mais intensa”.

Ao longo dos anos, a criação de abelhas sem ferrão se tornou uma importante atividade econômica no Brasil devido à comercialização de produtos advindos da meliponicultura, como mel, cera, geoprópolis, pólen, entre outros. Porém, além das atividades econômicas diretas, as abelhas nativas têm uma relevante importância ambiental pela polinização dos alimentos e manutenção da biodiversidade. Como evidência Villas-Bôas (2018, p. 13) “Estima-se que um terço da alimentação humana dependa direta ou indiretamente da polinização por abelhas”. Em uma publicação sobre meliponicultura da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão de Santa Catarina (EPAGRI), ao tratar da importância das abelhas sem ferrão, é indicado que:

O produtor deve conservar o foco preservacionista, mantendo as populações de abelhas nativas em seu habitat natural como agentes polinizadores, tendo em vista que a grande maioria das espécies de plantas nativas depende da polinização feita por abelhas também nativas para sua perpetuação (DERP, 2018, p. 11).

Atualmente, há uma variedade de propósitos pelos quais a meliponicultura é praticada. Há um crescente número de pessoas que realizam meliponicultura em ambiente doméstico, como um *hobby* e/ou para extração de produtos para consumo próprio (Gomes *et al.*, 2022). Considerando situações de criação em maior escala, há atividades de meliponicultura com propósito de extrair produtos para venda, comercialização de colônias (Gomes *et al.*, 2022) e atividades que visam o serviço de polinização fornecido pelas abelhas, como é o caso de plantações comerciais que demandam a instalação de caixas de abelha no seu entorno (Noda; Souza; Filho, 2013).

Observa-se, no meio urbano e periurbano, o aumento do volume de meliponicultores (Santos; Rocha; Ostrovski, 2024). Além da meliponicultura doméstica



e comercial destaca-se, neste contexto, o crescente número de meliponários em espaços públicos de diversas regiões do Brasil, como, por exemplo, o meliponário Jardins de Mel, em Curitiba (Prefeitura de Curitiba, s.d.); os meliponários do projeto PolinizaBH, em Belo Horizonte (Prefeitura de Belo Horizonte, 2025); o meliponário do projeto Meliponizar, em Goiânia (Governo de Goiás, 2023); o meliponário do Parque Estadual do Cocó, em Fortaleza (Governo do Estado do Ceará, 2021); e o meliponário do Bioparque, em Macapá (Prefeitura de Macapá, 2021). Estes espaços, em geral, são abertos à visitação e têm foco na conservação das ASF e na promoção de conscientização ambiental. Queiroz *et al.* (2017, p.114) destacam que

Utiliza-se as abelhas indígenas sem ferrão como instrumento didático, pois estes insetos atraem a atenção e estimulam a curiosidade de crianças, adolescentes e adultos, e possuem características biológicas, ecológicas, econômicas e históricas muito relacionadas aos conceitos envolvidos na educação ambiental.

Considerando a importância da meliponicultura, suas diversas aplicações e sua crescente presença no ambiente urbano, este tem sido um tema importante em diversas áreas, como é o caso do design.

3.2 Possíveis ações do design para meliponicultura

Com o propósito de identificar possíveis ações de design em relação à meliponicultura, foi feita uma revisão de literatura buscando levantar (i) campos de atuação do design, considerando de maneira abrangente a atividade projetual, e (ii) relatos de projetos de design relacionados à meliponicultura, registrados em publicações acadêmicas. Neste tópico são relatados os resultados desta investigação, que possibilitou ampliar a perspectiva em relação à atuação do design e vislumbrar diferentes ações para a meliponicultura. Uma síntese é apresentada no final do tópico e os resultados são relacionados ao estudo de caso, na sequência.

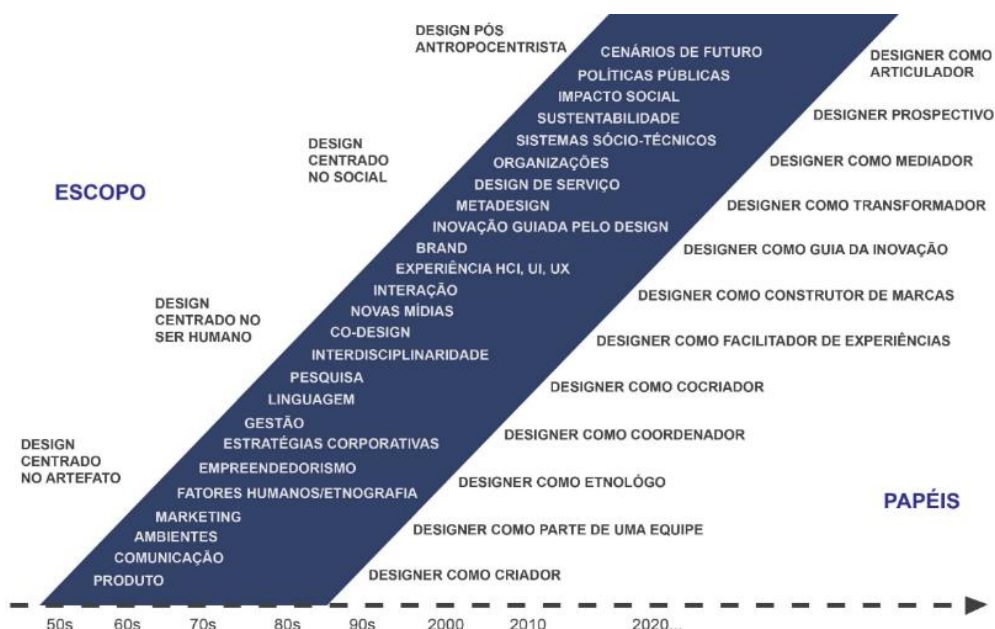
Dada a amplitude e elasticidade do design, há diversas interpretações na filosofia e prática da atividade, além de ser um campo em constante mudança (Buchanan, 2022). Nesta parte do estudo busca-se apresentar, de maneira sucinta, principais formas de atuação observadas atualmente e relacioná-las à meliponicultura, sem pretender fazer uma descrição exaustiva das várias abordagens e dos campos de atuação do design.

Buchanan (2001) sugere quatro ordens para pensar a prática de design. Segundo o autor, estas não são categorias, mas lugares para se pensar e reconfigurar a natureza do design. As duas primeiras ordens são o design de comunicações simbólicas e visuais e o design de objetos materiais, e foram centrais para estabelecer as profissões de design gráfico e design industrial. A terceira ordem engloba aspectos imateriais conectados aos objetos e comunicações, considerando aqui o design de interação, experiência e serviço. A quarta ordem trata do design de sistemas e ambientes complexos para viver, trabalhar, jogar e aprender (Buchanan, 2001).



Ao fazer uma análise das mudanças de foco no Design, Costa (2019) trata de áreas como as mencionadas por Buchanan e afirma que, ao longo dos anos, também foram desenvolvidos diferentes métodos, ferramentas, modelos e posicionamentos, para abarcar as mudanças de abordagem do design. Para registrar um panorama das mudanças, é apresentado um diagrama expondo os diferentes escopos, práticas e papéis do design que coexistem atualmente (Figura 2). Considerando que são cumulativas, estas mudanças trazem mais complexidade à prática de design e requerem novas competências (Costa, 2019).

Figura 2 - Mudanças de escala e escopo do design



Fonte: Costa (2019, p. 53)

Observando a síntese proposta por Costa (2019) e as ordens indicadas por Buchanan (2001), podemos traçar um paralelo. As duas primeiras ordens, que caracterizam o trabalho do design gráfico e design industrial, podem ser relacionadas ao escopo de design centrado no artefato. Já a terceira e quarta ordens, que caracterizam atuações mais recentes como o design de experiência e serviços, e o design de sistemas ou ambientes complexos, podem ser conectadas aos escopos de design centrado no ser humano e design centrado no social. Destaca-se o escopo do design pós-antropocentrista, um campo recente e em construção.

Uma atuação pós-antropocentrista propõe uma ampliação da atividade de designers, considerando a superação da centralidade do ser humano. As visões pós-antropocêntricas, discutidas atualmente em diferentes campos como a ecologia, a ética e o urbanismo, partem do questionamento à hegemonia do antropocentrismo presente mesmo em conceitos relacionados à conservação da natureza, como o ambientalismo e a sustentabilidade. Lourenço (2019, p. 51) indica que ambientalismo clássico tem uma



perspectiva antropocêntrica, ou homocentrada, “[...] priorizando valores e práticas que promovam os interesses, as necessidades e as demandas humanas em detrimento de outras espécies e da natureza como um todo, que, nesse sentido, possuiriam apenas valor instrumental”. Em contrapartida

[...] a principal postulação do biocentrismo é a de que todos os organismos vivos possuem valor intrínseco, são fins em si mesmos. Não somente seres humanos, mas todos os seres vivos, animais vegetais e até mesmo microorganismos, pelo mero fato de serem vivos (o critério fundamental é a essência biológica), possuiriam um interesse fundamental em realizar suas potencialidades biológicas (Lourenço, 2019, p. 77).

Acosta e Romeva (2010, p. 35, tradução nossa) argumentam que “[...] o paradigma antropocêntrico do design tem raízes lógicas e históricas profundas nas estruturas econômicas, sociais e políticas que o apoiam e promovem”, mas apontam para a necessidade de mudança. Os autores defendem que a atuação de designers deve descentralizar o ser humano como ator único, e que “[...] o propósito de projetos deve ser viver bem no meio ambiente (bem-estar), reconhecendo outros atores (o resto das espécies) no projeto de bem-estar na Terra (estar bem e viver sem ser uma espécie ameaçada)” (Acosta; Romeva, 2010, p. 35, tradução nossa).

Na revisão de literatura foram encontrados relatos de atuação de design para meliponicultura com algumas das abordagens descritas. Considerando o design de objetos materiais, por exemplo, Greco, Spooner-Hart e Holford (2010) propõem a aplicação de novo material para melhoria do conforto térmico de caixas de criação racional de ASF. No escopo de atuação do design centrado no ser humano, há estudos que tratam da incorporação de tecnologias às caixas de criação, como a instalação de sensores e câmeras para monitoramento das colônias (Dogan *et al.*, 2017; Fitzgerald *et al.*, 2015; Zaman; Dorin, 2023). Outros autores fazem considerações em relação à visão antropocêntrica, como Santos, Rocha e Ostrovski (2024), que propõem o uso de design paramétrico apoiado por IoT (*Internet of Things*, ou Internet das coisas, na língua portuguesa) para o projeto de caixas abelhas nativas para atender às demandas específicas de cada espécie e as condições bioclimáticas locais; e Varejão Neto (2021) que explora diretrizes do design pós-antropocêntrico no desenvolvimento de soluções para a proteção de abelhas nativas no meio urbano.

As referências consultadas são utilizadas neste estudo para vislumbrar atuações do design em relação à meliponicultura, considerando diferentes contextos. Uma visão esquemática destas possibilidades é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Escopos de atuação e possíveis ações de design para meliponicultura

Escopo	Ideais de ações de design em relação à meliponicultura
Design centrado no artefato	- projeto de peças gráficas informativas sobre meliponicultura, ou para divulgação de meliponários e meliponicultores; - projeto de identidade visual para meliponários e meliponicultores;



	- projeto de caixas de criação racional, visando melhorias produtivas e/ou comerciais.
Design centrado no ser humano	- projeto de instrumentos para facilitar o manejo na prática de meliponicultura; - aplicação de tecnologias para otimizar o monitoramento de colônias de ASF; - interfaces digitais para ensino de meliponicultura.
Design centrado no social	- planejamento de cadeia de valor para produtos da meliponicultura; - projeto de meliponários em ambientes de vulnerabilidade econômica ou ambiental; - planejamento de sistemas para polinização com foco em segurança alimentar.
Design pós antropocentrismo	- projeto de habitats para ASF; - planejamento de políticas públicas para conservação de população de ASF; - projeto de sistemas para monitoramento e adaptação das condições de colônias de ASF sem necessidade de interferência humana.

Fonte: As autoras (2025)

Importante citar que, apesar da Figura 2 apresentar uma sequência de tempo em diferentes focos nos escopos de atuação do designer, quando estes são aliados aos ideais de ações, conforme apresentado no Quadro 1, observa-se a complexidade de contexto em que o design se encontra. O design pós-antropocentrismo se mostra como uma evolução da atividade de design, porém não substitui as ações centradas no artefato, no ser humano ou social. O que se pode atestar é que o design pós-antropocentrismo se tornou um âmbito estratégico de ação do design, em que as áreas tidas como “iniciais” em linha do tempo (artefato, ser humano e social) ainda existem e são importantes, porém são tidas como âmbito operacional da área. Na sequência, a apresentação do estudo de caso possibilita identificar as estratégias adotadas e os resultados alcançados em um projeto de design para meliponicultura neste contexto complexo, e levam a refletir sobre como as ações de design podem atravessar diferentes campos de atuação em situações práticas.

3.3 Atuação do design no Meliponário e na Trilha do Mel do JB-UFJF

O Jardim Botânico da UFJF é parte da malha urbana do município de Juiz de Fora, Minas Gerais, e está situado na Mata do Krambeck, um dos maiores remanescentes de Floresta Atlântica em área urbana do Brasil. É um espaço público, de acesso gratuito, com foco na preservação e conservação da sociobiodiversidade, e oferece diversas possibilidades de visita, entre trilhas, ações de educação ambiental e atividades de cultura e lazer (UFJF, s.d.). O Meliponário do Jardim Botânico da UFJF ocupa um espaço de aproximadamente 40 m² e conta atualmente com 17 caixas com colônias de ASF, abrigando sete espécies diferentes. A Trilha do Mel é um trajeto de aproximadamente 1 km que leva ao Meliponário. Ao longo da trilha os visitantes encontram algumas caixas de abelhas nativas e informações relacionadas à meliponicultura.

O Meliponário e a Trilha do Mel são coordenados pela professora Ana Paula Gelli de Faria, do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da UFJF, e são fruto do projeto “Meliponário e Trilha do Mel como ações para divulgação científica e



conservação das abelhas sem ferrão e da flora associada no Jardim Botânico da UFJF”, proposto pela professora supracitada e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Estes atrativos foram inaugurados em março de 2024, visando oferecer novo roteiro de visita ao público frequentador do JB-UFJF com foco na comunicação para a divulgação científica e educação ambiental sobre temas diversos relacionados às abelhas nativas sem ferrão (Faria, 2023).

Com a proposta de realizar atividades relacionadas à meliponicultura em disciplinas e projetos na área de Design, as professoras Lia Paletta e Silvia Xavier, do Departamento de Artes e Design da UFJF, entraram em contato com a professora Ana Paula Gelli no início de 2023. A partir desta conversa inicial estabeleceu-se uma parceria para duas atividades principais - o desenvolvimento de caixas para meliponicultura como tema de projeto nas disciplinas Prática de Produto I e II, ofertadas aos alunos do Bacharelado em Design no primeiro semestre letivo de 2023; e o desenvolvimento de identidade visual para a Trilha do Mel do JB-UFJF que estava, então, em fase de construção.

A parceria foi estabelecida como forma de promover atividades propostas pelo GEDIP - Grupo de Estudos em Design e suas Interseções Práticas, liderado pelas professoras Lia Paletta e Silvia Xavier. As atividades que se relacionam com a biologia resultam da linha de pesquisa Design e Ciências “que atua na interface com outras áreas da ciência, como a biologia, química e física. A proposta desta linha é pesquisar, desenvolver e difundir conhecimento trazendo para o design a interdisciplinaridade” (GEDIP, s.d.).

Estas ações foram apresentadas em publicações feitas por Silva *et al.* (2024), que discute práticas acadêmicas para integração entre design e sustentabilidade; e por Benatti e Xavier (2023), que foca nos resultados dos trabalhos de discentes envolvidos nos projetos. Já o presente estudo apresenta um relato detalhado das atividades e dos resultados do desenvolvimento da identidade visual da Trilha do Mel.

A demanda inicial, apresentada pela professora Ana Paula Gelli, era de desenvolvimento de um pórtico para marcar a entrada da Trilha do Mel. A partir de conversas sobre as características desejadas para este pórtico e sobre outros equipamentos pretendidos para a trilha e o meliponário, como painéis informativos no trajeto e placas de identificação das caixas, as docentes de design propuseram o desenvolvimento de um projeto mais amplo, contemplando o desenvolvimento de identidade visual. Assim, seria possível criar uma unidade visual para as diversas aplicações pretendidas.

Silva *et al.* (2024) indicam que “O modelo de desenvolvimento adotado para o projeto foi o de estágio interno, no qual dois alunos do Bacharelado em Design atuaram por três meses sob supervisão de uma docente”. O desenvolvimento do projeto de identidade visual seguiu procedimentos metodológicos já consolidados na área do design, contemplando etapas como imersão no problema, pesquisa de similares,



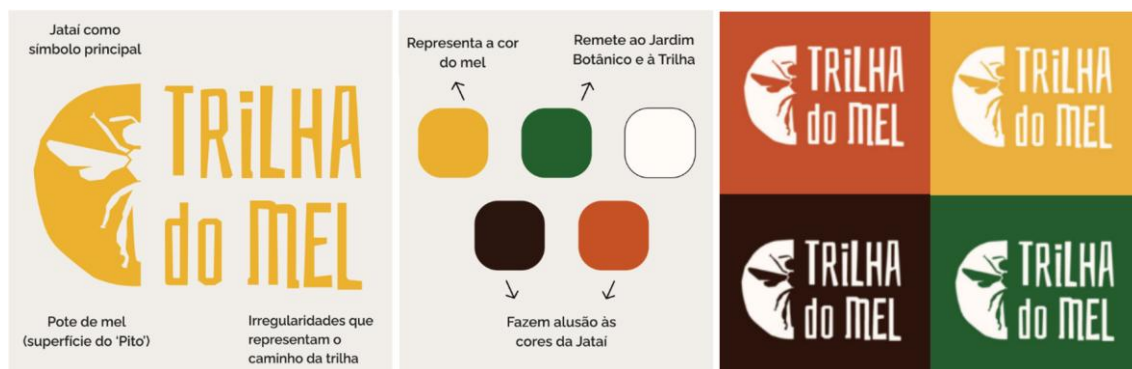
geração de alternativas, teste e seleção de alternativas e detalhamento da proposta final (Baxter, 2011; Lobach, 2001; Munari, 2008).

Ademais, considerando as particularidades deste projeto, foi importante um contato constante com a docente do Departamento de Botânica. Como a marca utiliza a imagem da abelha jataí (*Tetragonisca angustula*) como referência principal, foi necessário o aprofundamento do entendimento da morfologia deste inseto, para sua correta representação. Os produtos resultantes deste projeto são detalhados nos próximos tópicos.

3.3.1 Marca

Benatti e Xavier (2023, p. 58) descrevem que, neste projeto, “Os elementos que compõem a Marca são o Logotipo, o Símbolo, a Tipografia e a Paleta de cores [...]”. Foi trabalhada uma simplificação da forma da abelha jataí, usada como referência principal para o ícone, e foi aplicada uma “[...] tipografia fantasia com características de entalhe em madeira para ressaltar os recortes do terreno ao longo do caminho” (Silva *et al.*, 2024, p. 6). A paleta de cores definida reforça a referência aos elementos relacionados à trilha - o mel, a natureza e a própria abelha jataí. A Figura 3 apresenta a marca da Trilha do Mel (à esquerda) e a paleta de cores (ao centro) com anotações sobre as referências utilizadas, além de propostas de aplicação das cores na marca (à direita).

Figura 3 - Marca (à esquerda), paleta de cores (ao centro) e exemplos de aplicação (à direita)



Fonte: Benatti e Xavier (2023, p. 59-61)

3.3.2 Sinalização de entrada da trilha

Para marcar as entradas da trilha foram desenvolvidos totens compostos por: (i) um corpo estrutural confeccionado em madeira roxinho (apreendida pelo IBAMA e doada ao JB-UFJF); (ii) uma placa com desenho da marca, confeccionada em madeira pinus, tinta e verniz. O pinus é muito empregado na confecção das caixas usadas para meliponicultura, e “[...] a marca se destacou pelo contraste da tinta preta para madeira sobre o fundo claro do pinus envernizado” (Silva *et al.*, 2024, p. 7). A Figura 4 apresenta uma imagem de detalhe de um dos totens, destacando a aplicação da marca na placa.



Figura 4 - Detalhe do totem evidenciando aplicação da marca



Fonte: Acervo das autoras (2025)

O corpo estrutural tem formato geométrico irregular e foi projetado buscando um melhor aproveitamento das peças de madeira roxinho, que tinham dimensões diferentes e partes deterioradas. Assim, criou-se um desenho único para cada um dos totens, respeitando as particularidades do material. Neste projeto, a exposição às intempéries e a possibilidade de depredação ou uso indevido (como apoiar o peso do corpo contra a estrutura, por exemplo) foram preocupações durante o desenvolvimento. A aplicação de verniz na madeira e a elevação do conjunto do solo foram os recursos utilizados para prevenir a deterioração do material. Para garantir a segurança no uso, há uma estrutura metálica aparafusada na parte posterior do corpo, e o conjunto tem uma base de sustentação enterrada. A Figura 5 apresenta os dois totens instalados nos extremos da Trilha do Mel.

Figura 5 - Totens instalados na Trilha do Mel



Fonte: Acervo das autoras (2025)

3.3.3 Painéis informativos no trajeto

Considerando que o roteiro da Trilha do Mel e do Meliponário do Jardim Botânico da UFJF tem como objetivo oferecer “[...] planos de comunicação para a divulgação científica e educação ambiental sobre temas diversos relacionados às abelhas nativas sem ferrão” (Faria, 2023, p. 10), estava prevista a confecção de painéis com conteúdos informativos para serem instalados ao longo da trilha. Os textos foram



elaborados pela professora Ana Paula Gelli e abordam os temas: características gerais das ASF; interação com as flores; relação com povos originários; e relevância ecológica, com foco no serviço ecossistêmico de polinização.

O projeto gráfico utiliza a marca, as referências de cores e tipografia definidas na identidade visual. Ademais, foram criadas ilustrações relacionadas a cada um dos temas. A Figura 6 apresenta miniaturas das peças gráficas digitais, que foram usadas para impressão. Estes painéis foram impressos em lona vinílica com ilhós e instalados em estruturas de madeira ao longo da Trilha do Mel (Figura 7), para que os visitantes possam acessar as informações no trajeto até o meliponário, à medida que caminham.

Figura 6 - Imagens ilustrativas dos painéis informativos



Fonte: Acervo das autoras (2025)

Figura 7 - Exemplos de painéis instalados ao longo da trilha



Fonte: Acervo das autoras (2025)

3.3.4 Placas de identificação das caixas

Além dos painéis com conteúdo sobre meliponicultura, as placas de identificação instaladas nas caixas de criação ocupadas por ASF são importantes para fornecer aos visitantes informações específicas sobre cada espécie. O projeto gráfico destas placas segue a paleta de cores e a tipografia definidas na identidade visual, além de ter aplicação da marca da Trilha do Mel. Foram impressas em chapa de PVC e instaladas na parte inferior dos nichos em que há caixas com colônias de ASF (Figura 8).



Figura 8 - Placa de identificação (à esquerda) e sua instalação abaixo de um nicho ocupado (à direita)



Fonte: Acervo das autoras (2025)

Além das placas identificando as espécies em caixas de criação já ocupadas, foi levantada a necessidade de informar aos visitantes sobre a situação dos nichos ainda sem ocupação. Como o meliponário é um conjunto vivo e em constante construção há, por diversos motivos, situações de espaços desocupados. Para estes casos, foi confeccionada uma placa informando sobre a situação de desocupação temporária, para ser colocada na parte interna do nicho (Figura 9).

Figura 9 - Placa indicando desocupação (à esquerda) instalada dentro de um nicho vazio (à direita)



Fonte: Acervo das autoras (2025)

4 Discussão de Resultado

No caso relatado, de desenvolvimento de identidade visual para a Trilha do Mel e o Meliponário do JB-UFJF, entende-se que a atuação de design em relação à meliponicultura foi pautada por ações características das atividades de design gráfico e design industrial (Buchanan, 2022), compreendendo o design de comunicações simbólicas e visuais (marca, paleta de cores, diagramação de placas e painéis) e o design de produtos materiais (totem). Considera-se que estas ações foram bem sucedidas, uma vez que cumpriram o propósito de gerar resultados que contribuem para (i) a comunicação para a divulgação científica e educação ambiental sobre temas relacionados às ASF, que é um objetivo principal do projeto da Trilha do Mel e do Meliponário (Faria, 2023), e (ii) a criação de uma unidade visual para os materiais



relacionados à Trilha do Mel, o que contribui para aumentar a visibilidade e o reconhecimento do projeto por parte do público (Pater, 2021).

Entende-se que a atuação do design ultrapassou as atividades operacionais de projeto gráfico e de produto, demonstrando seu potencial em etapas estratégicas de definição do projeto. Embora a demanda inicial se limitasse à criação de um pórtico, as professoras de design identificaram a necessidade de uma identidade visual integrada, garantindo coesão e reconhecimento às estruturas da Trilha do Mel e do Meliponário. Assim, propuseram um sistema de comunicação visual a ser aplicado não apenas ao marco de entrada (totem), mas também aos demais materiais do espaço. Esse diálogo interdisciplinar foi essencial para ampliar a percepção sobre o potencial do design. Como relatado pela professora da biologia, Ana Paula Gelli, foi a partir das conversas com a equipe de design e da evolução do projeto que ela passou a reconhecer a relevância dessa abordagem para fortalecer a experiência dos visitantes e a divulgação científica. Esse caso exemplifica como a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento pode gerar soluções mais eficazes e significativas, evidenciando o valor do design não apenas como executor de demandas específicas, mas como um agente ativo na formulação de estratégias.

Neste sentido, ao avaliar o potencial de contribuição do design neste contexto, considera-se que o envolvimento em uma etapa inicial do projeto da Trilha do Mel e do Meliponário do JB-UFJF poderia propiciar melhorias em alguns resultados. O desenvolvimento da identidade visual e do totem ocorreu quando o meliponário estava em processo de implantação e os materiais e estruturas já haviam sido definidos - era estabelecido, por exemplo, que os painéis informativos seriam impressos em lona vinílica e que seriam presos por cordas em estruturas de madeira. Após um ano de uso, observa-se que algumas destas cordas estão deterioradas, o que gera necessidade de manutenção e pode comprometer a visualização.

Caso as atividades de design tivessem começado ainda na fase de planejamento, seria possível participar da decisão a respeito de materiais, processos produtivos e estruturas base, o que poderia contribuir para resultados melhores em relação ao desempenho de elementos expostos a intempéries. De maneira mais ampla, considera-se que o envolvimento do design ainda na fase de concepção do projeto da Trilha do Mel e do Meliponário poderia propiciar um planejamento mais abrangente da experiência dos visitantes no espaço, ou contribuir para a avaliação de aspectos da sustentabilidade. Assim, considerando-se o design como potencial articulador, reforça-se a importância de sua participação em etapas estratégicas de planejamento, mesmo quando o projeto necessita de atividades mais operacionais, como o desenvolvimento de identidade visual e produtos.

Entende-se que as ações de design realizadas para a Trilha do Mel e o Meliponário do JB-UFJF alcançam resultados importantes para o bem-estar e a valorização das abelhas, mas têm um viés antropocêntrico por pautar as condições de coexistência com os insetos a partir das demandas dos seres humanos. Considera-se que



há, em projetos como este, a possibilidade de explorar abordagens pós-antropocentristas com o aprofundamento em estudos sobre as relações multiespécies (Haraway, 2022) e a prática de processos participativos multiespécies (Veselova; Gaziulusoy, 2022). A Figura 10 apresenta a síntese de Costa (2019) e explora as possíveis atividades de design relacionadas ao meliponário, expondo o potencial articulador e estratégico do design em uma visão pós-antropocentrista e sua difusão em atividades centradas no social, no ser humano e no artefato.

Figura 10 - Possíveis atuações do design no contexto do meliponário



Fonte: As autoras (2025)

5 Considerações Finais

Esse trabalho contemplou a análise de possibilidades de atuação do design no contexto da meliponicultura. Por meio de uma avaliação da contribuição do design para a implantação do Meliponário e da Trilha do Mel do JB-UFJF, foi possível destacar potencialidades e limitações da atividade. O estudo evidenciou que o design desempenhou um papel importante no desenvolvimento de identidade visual, sinalização e materiais educativos para o Meliponário e a Trilha do Mel. Essas contribuições reforçaram a comunicação e a experiência dos visitantes, alinhando-se aos objetivos de conservação e educação ambiental. No entanto, a análise também apontou a necessidade de integração do design nas fases iniciais do projeto, o que poderia ter aprimorado a escolha de materiais e a aplicação de critérios de sustentabilidade nas soluções. Portanto, recomenda-se que projetos similares incluam o design desde o planejamento estratégico, promovendo soluções mais integradas e resilientes.

A interação entre as áreas do design e da biologia, relatada neste estudo, evidencia a importância de ações interdisciplinares relacionadas à promoção da biodiversidade e da meliponicultura, reforçando o papel do design como agente transformador em um contexto pós-antropocêntrico. Considerando os escopos de atuação do design, entendemos que sua ação não se limita ao desenvolvimento de artefatos, podendo se expandir para a criação de sistemas que favoreçam a convivência entre espécies, incluindo o ser humano como parte de um ecossistema mais amplo e interdependente.



Como trabalhos futuros a partir deste, apontamos possibilidades projetuais e de pesquisa. Considerando a realização de novos projetos relacionados à meliponicultura, além da inclusão do design em etapas estratégicas, destaca-se a oportunidade de adotar abordagens pós-antropocêntricas, priorizando não apenas as necessidades humanas, mas também as dinâmicas ecológicas e o bem-estar das abelhas nativas. Tendo em vista a realização de pesquisas científicas, apontamos a importância de estudos que contribuam para a análise das possíveis relações entre design e meliponicultura. Considerando a possibilidade de aprofundamento no estudo de caso relatado, poderiam ser realizadas entrevistas com o público visitante do JB-UFJF para avaliar a percepção em relação aos equipamentos da Trilha do Mel e do Meliponário. A partir da expansão do estudo, poderiam ser realizados relatos e análises de caso de projetos diferentes, buscando ampliar o entendimento e expor novas perspectivas neste campo.

Agradecimentos

As autoras agradecem à equipe do JB-UFJF a estrutura de visitação que possibilitou a coleta de imagens no local, e ao Programa de Apoio à Qualificação (Proquali) da UFJF a concessão de bolsa de capacitação.

6 Referências

ACOSTA, G. G.; ROMEVA, C. R. From anthropocentric design to ecospheric design: questioning design epicentre. In: INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE, 11., 2010, Dubrovnik. **Design 2010 – Proceedings [...]**. Dubrovnik: Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb, Croatia, 2010. p. 29-38. Disponível em: <https://www.designsociety.org/publication/29348/FROM+ANTHROPOCENTRIC+DESIGN+TO+ECOSPHERIC+DESIGN%3A+QUESTIONING+DESIGN+EPICENTRE>. Acesso em: 23 mar. 2025.

ADLER, F. R.; TANNER, C. J. **Ecosistemas urbanos**: princípios ecológicos para o ambiente construído. Tradução Maria Beatriz de Medina. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

BARATTO, R. **Rede de polinizadores urbanos**: arquitetura a serviço da conservação socioambiental em Salvador. Online, 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/931528/rede-de-polinizadores-urbanos-arquitetura-a-servico-da-conservacao-socioambiental-em-salvador>. Acesso em: 26 mar. 2025.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.

BENATTI, Lia Paletta; XAVIER, Silvia Resende (org.). **Meliponicultura e Design**: uma abordagem pedagógica [livro eletrônico]. Juiz de Fora: GEDIP, 2023. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1LpNTzomav72Ont1i8YQimMNMSEadMfKd/view?usp=sharing>. Acesso em: 02 fev. 2025.



BUCHANAN, R. Wicked problems no pensamento de design. Tradutor: Gabriel Patrocínio. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, 2022. Disponível em: <https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/1382/0>. Acesso em: 26 mar. 2025.

_____. Design research and the new learning. **Design Issues**, v. 17, n. 4, p. 3-23, 2001. Disponível em: <https://www.ida.liu.se/~steho87/desres/buchanan.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2025.

CALAZANS, C. C. **Diversidade e abundância de visitantes florais e sua influência na qualidade de frutos em pomares de goiabeira (*Psidium guajava* L., Myrtaceae) no alto sertão sergipano**. 2019. Dissertação (Mestrado em Agricultura e Biodiversidade) - Universidade Federal do Sergipe, São Cristóvão, 2019.

CORTOPASSI-LAURINO, M. **Identificando os ninhos das abelhas sem ferrão em centros urbanos na cidade de São Paulo**. Revista Mensagem Doce (APACAME), n. 167, jul. 2022. Disponível em: <https://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-167-julho-de-2022/artigo/>. Acesso em: 29 mar. 2025.

COSTA, Maria O. N. G. **Tecnologias digitais emergentes e as potenciais mudanças para as práticas do design: modelo para estabelecer competências orientadas para o futuro**. 2019. Tese (Doutorado em Design) - Setor de Artes, Comunicação e Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/61872>. Acesso em: 26 mar. 2025.

DERP, E. **Meliponicultura**. Boletim Didático, [S. l.], v. 1, n. 141, p. 56, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BD/article/view/408>. Acesso em: 26 mar. 2025.

DOGAN, S. AKBAL, E.; OZMEN KOCA, G.; BALTA, A. Design of a remote controlled beehive for improving efficiency of beekeeping activities. In: INTERNATIONAL ADVANCED TECHNOLOGIES SYMPOSIUM (IATS'17), **8.**, 2017, Elazig. **Proceedings** [...]. Elazig: Firat University, 2017, p. 1084-1090. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321609309_Design_of_a_Remote_Controlled_Beehive_for_Improving_Efficiency_of_Beekeeping_Activities. Acesso em: 26 mar. 2025.

FARIA, A. P. G. de. Meliponicultura e Design. In: BENATTI, L. P.; XAVIER, S. R. (org.). **Meliponicultura e design: uma abordagem pedagógica** [livro eletrônico]. Juiz de Fora: GEDIP, 2023. p. 9-11. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1LpNTzomav72Ont1i8YQimMNMSEadMfKd/view?usp=sharing>. Acesso em: 26 mar. 2025.

FITZGERALD, D. W.; MURPHY, F. E.; WRIGHT, W. M. D.; WHELAN, P. M.; POPOVICI, E. M. Design and development of a smart weighing scale for beehive monitoring. In: IRISH SIGNALS AND SYSTEMS CONFERENCE (ISSC), 26., 2015, Carlow. **Proceedings** [...]. Carlow:



IEEE, 2015. p. 1-6. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7163763>. Acesso em: 26 mar. 2025.

GEDIP - **Grupo de Estudos em Design e suas Interseções Práticas**. UFJF - Bacharelado em Design. s.d. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/design/sobre-o-curso/espacos/gedip/>. Acesso em: 05 jul. 2025.

GOMES, B. B.; FAITA, M. R.; SEZERINO, A. A.; POLTRONIERI, A. S. Perfil dos meliponicultores e aspectos da criação de abelhas sem ferrão em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 35, n. 3, p.76-81, 2022. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/rac/article/view/1471>. Acesso em: 26 mar. 2025.

GOVERNO DE GOIÁS. **Semad assina acordo para construir meliponário para abelhas sem ferrão em Goiânia**. Online, 2023. Disponível em: <https://goias.gov.br/meioambiente/semad-assina-acordo-para-construir-meliponario-para-abelhas-sem-ferrao-em-goiania/>. Acesso em: 26 mar. 2025.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Neste sábado (20), será inaugurado o meliponário no Parque do Cocó**. Online, 2021. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2021/11/17/neste-sabado-20-sera-inaugurado-o-meliponario-no-parque-do-coco/>. Acesso em: 26 mar. 2025.

GRECO, M.; SPOONER-HART, R.; HOLFORD, P. A stingless bee hive design for a broader climate range. **Journal of Apicultural Research**, v. 49, n. 3, p. 290-292, 2010. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3896/IBRA.1.49.3.11>. Acesso em: 26 mar. 2025.

HARAWAY, Donna Jeanne. **Quando as espécies se encontram**. Tradução: Juliana Fausto. São Paulo: UBU Editora, 1. ed., 2022.

LOBACH, Bernd. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

LOURENÇO, D. B. **Qual o valor da natureza?** Uma introdução à ética ambiental. Rio de Janeiro: Editora Elefante, 2019.

MILLER, J. R. e HOBBS, R. J. Conservation where people live and work. **Conservation Biology**, v. 16, n. 2, p. 330-337, 2002. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1523-1739.2002.00420.x>. Acesso em: 26 mar. 2025.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem as coisas**. São Paulo: Martins Fontes. 2008.

NODA, H.; SOUZA, L. A. G.; FILHO, D. F. S. **Pesquisas agronômicas para a agricultura sustentável na Amazônia Central**. Manaus, AM: Wega, 2013.

OLIVERIA, F. F.; RICHES, B. T. T.; SILVA, J. R.; FARIAS, R. C.; MATOS, T. A. L. **Guia ilustrado das abelhas "sem ferrão" das Reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil. (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Tefé: IDSM, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/23672>. Acesso em: 26 mar. 2025.



PATER, R. **Caps lock**. Amsterdam: Valiz, 2021.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE. **PolinizaBH**. Online, 2025. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/meio-ambiente/poliniza-bh#:~:text=Atualmente%2C%20a%20Prefeitura%20possui%20cinco,e%20Jardim%20Zol%C3%B3gico%2C%20na%20Pampulha>. Acesso em: 23 mar. 2025.

PREFEITURA DE CURITIBA. **Secretaria Municipal do Meio Ambiente**: Jardins de Mel. Online, s.d. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/jardins-de-mel/2944>. Acesso em: 23 mar. 2025.

PREFEITURA DE MACAPÁ. **Meliponário do Bioparque conta com aproximadamente 200 mil abelhas**. Online, 2021. Disponível em: <https://macapa.ap.gov.br/meliponario-do-bioparque-Conta-com-aproximadamente-200-mil-abelhas/>. Acesso em: 23 mar. 2025.

QUEIROZ, A. C. M. de; GOMES, J. T.; CONCEIÇÃO, M. C. A.; VEIGA, J. C.; LEÃO, K. L.; MENEZES, C. Ações de educação ambiental em meliponicultura. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, VII., 2017, Belém. **Anais [...]**. Belém: Embrapa, 2017. v. 1, p. 113-115.

SANTOS, A. dos; ROCHA, C. F.; OSTROVSKI, K. R. Design paramétrico apoiado por iot aplicado ao projeto de colmeias de abelhas nativas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN - P&D Design, 15., 2024, Manaus. **Anais [...]**. Manaus: EDUA, 2024. p. 1-19. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/cadernoppgd/article/view/16803/10288>. Acesso em: 26 mar. 2025.

SILVA, A. C. M.; SILVA, J. L. C.; PAULA, I. A. C. de; SAMPAIO, E. S.; VEIGA, G. P. da. Design e meliponicultura: experiências acadêmicas em sustentabilidade na Universidade Federal de Juiz de Fora. **Vértices**, v. 26, n. 2, p. 1-12, maio/set. 2024. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/23407>. Acesso em: 26 mar. 2025.

THE NATURE CONSERVANCY. **Nature in the Urban Century**, online, 2018. Disponível em: https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_NatureinthUrbanCentury_FullReport.pdf. Acesso em: 26 mar. 2025.

UFJF. **Jardim Botânico UFJF**. Online, s.d. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/jardimbotanico/>. Acesso em: 26 mar. 2025.

UNITED NATIONS. **World urbanization prospects: the 2018 revision**. New York: United Nations Population Division, 2018.

VAREJÃO NETO, F. V. **Diretrizes para o design pós-antropocêntrico**: aplicação em colmeias de abelhas nativas. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Artes, Comunicação e Design, Programa de Pós-Graduação em Design. Curitiba, 2021.



**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



VESELOVA, E.; GAZIULUSOY, İ. Bioinclusive collaborative and participatory design: a conceptual framework and a research agenda. **Design and Culture**, v. 14, n. 2, p. 149–183, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17547075.2021.2019455>. Acesso em: 1 jul. 2025.

VILLAS-BÔAS, J. **Aproveitamento integral dos produtos das abelhas nativas sem ferrão**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 2 ed. Brasil, 2018. Disponível em: <https://ispn.org.br/site/wp-content/uploads/2018/10/ManualTecnologicoMel.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2025.

ZAMAN, A.; DORIN, A. A framework for better sensor-based beehive health monitoring. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 210, p. 1-14, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168169923002946>. Acesso em: 26 mar. 2025.