

BIOMIMÉTICA E DESIGN DE SUPERFÍCIE NA VILA DE PARANAPIACABA

Lívia Farias Cassimiro¹; Agda Regina de Carvalho²

¹ Aluna de Iniciação Científica do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT);

² Professora do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT).

Resumo. *O Brasil é um país com uma ampla diversidade cultural e natural. No campo do Design, essa riqueza deve ser explorada de maneira positiva a fim de criar produtos criativos, inovadores e sustentáveis. O objetivo desta pesquisa é desenvolver um produto a partir de um elemento da vegetação da Vila de Paranapiacaba, localizada em Santo André (SP). A localidade e sua flora foram analisadas através de livros, entrevistas, visitas técnicas e registros fotográficos. Com a investigação foi possível compreender a intrínseca relação que a vila tem com a Mata Atlântica, e determinar o Cambuci como objeto de estudo e realizar análises biomiméticas utilizando o Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Ao final, desenvolveu-se estudos gráficos e um protótipo de design de superfície tendo como base a fruta e elementos característicos da região. Com esta pesquisa e as criações de superfície, busca-se promover novas relações do homem com a natureza na área do design, além de divulgar o patrimônio cultural e natural de Paranapiacaba.*

Introdução

Devido a formação do povo brasileiro, o país atualmente possui uma grande diversidade de culturas e etnias. Segundo Krucken (2009), essa riqueza é essencial para o desenvolvimento de produtos autênticos, ao carregarem a história e a cultura de uma comunidade. Esse reconhecimento dos produtos locais é possível ao criar uma narrativa que evidencie as qualidades do produto local, como sua região de origem, os materiais utilizados, as técnicas de produção e a comunidade produtora. Promover a visibilidade das produções locais é essencial para contribuir para a proteção do patrimônio cultural imaterial, gerar a valorização dos produtos e a melhoria de vida dessas comunidades criativas.

Além do aspecto cultural, o país apresenta uma rica biodiversidade devido a grande quantidade de espécies encontradas na Amazônia e na Mata Atlântica. Essa biodiversidade deve ser protegida e preservada devido ao seu valor ecológico, cultural e econômico. No aspecto econômico, a integração dos conhecimentos biológicos ao processo de criação é essencial para o desenvolvimento de um produto de impacto positivo. Isso visto que é no momento criativo em que são tomadas as decisões que influenciarão “a forma de uso, a durabilidade, a logística de distribuição, o descarte etc., bem como especificados materiais e processos de fabricação” (SILVA, 2023).

Por meio do estudo dos ecossistemas é possível decodificar geometrias, funcionamentos e estruturas para o desenvolvimento de mecanismos mais eficientes, com melhores performances ou menores gastos de energia. Essa é a estratégia de design utilizada pela Biomimética para desenvolver produtos a partir da natureza. Tal abordagem desenvolveu-se como resposta à crise ambiental gerada pelos modelos de vida, produção e consumo assentados na extração insustentável e destrutiva dos recursos naturais. Segundo Benyus (2003), a Biomimética compreende que o meio natural, tendo passado por uma evolução de bilhões de anos, foi capaz de desenvolver diversas soluções para a sustentação da vida num planeta de recursos finitos.

Sendo assim, para desenvolvimento de um produto aliado à cultura nacional e às possibilidades oferecidas pelos ecossistemas, escolheu-se a Vila de Paranapiacaba e a Mata Atlântica como objetos de estudo, que integra o Projeto: “Entre Derivas: Design, Natureza e Experiência, em desenvolvimento no Instituto Mauá de Tecnologia. Paranapiacaba é uma vila ferroviária localizada no município de Santo André (SP), ao topo da Serra do Mar, que carrega

grande patrimônio histórico, tecnológico e natural. Isso deve-se às diversas ações que foram tomadas para construir um novo modelo de sociedade, seja com a implementação de novas tecnologias ferroviárias, o estabelecimento de novas formas de organizações do espaço e da sociedade ou com o desenvolvimento de relações responsáveis com o ambiente.

Com o objetivo de desenvolver efetivamente um produto associado a localidade, estudou-se e vivenciou-se Paranapiacaba através de pesquisas bibliográficas, interação com indivíduos até visitas técnicas. Dentre as diversas espécies de plantas presentes no parque ecológico da vila ferroviária, escolheu-se o Cambuci para ser analisado devido a sua relevância cultural e econômica para a vila. Dessa forma, desenvolveu-se a partir dessas investigações da planta estudos de design de superfície e idealizou-se um protótipo. Por meio destas criações, espera-se destacar a importância de ações pensadas para o futuro sustentável e que promova novas relações do homem com a natureza.

Material e Métodos

Nesta investigação foi aplicado o Design Thinking, um processo de solução de problemas que parte do mapeamento de seus diversos aspectos, para criar uma visão mais ampla e provocar alternativas. Para isso, conta com algumas etapas, sendo: imersão, análise e síntese, ideação e prototipação. Durante o primeiro semestre, a ação foi imersiva e analítica, onde buscou-se a aproximação do contexto do projeto. Dessa forma, foi levantado dados sobre Paranapiacaba; em seguida, realizadas visitas técnicas e registros fotográficos da Vila e trilhas no Parque Natural Municipal Nascentes; e, por último, interações com moradores, comerciantes e guias da região. Já no segundo semestre, a ação teve como foco a ideação e a prototipação do design de superfície. Assim sendo, foram estudados caminhos com a Biomimética; em seguida, feitas análises de material orgânico, o Cambuci, no Microscópio Eletrônico de Varredura; e, por fim, criações gráficas. A seguir serão apresentadas o processo de pesquisa sobre compreender a localidade, a vegetação, o percurso com a biomimética e desenvolvimento de superfícies.

Localidade

Com o objetivo de desenvolver o produto de acordo com Paranapiacaba, foi feita uma imersão no contexto do projeto. Dessa forma, investigou-se aspectos históricos, sociais e arquitetônicos da vila através de visitas técnicas, além de ter tido como fundamentação teórica o livro “Olhar ecológico”, de Maurício Cunha (2001).

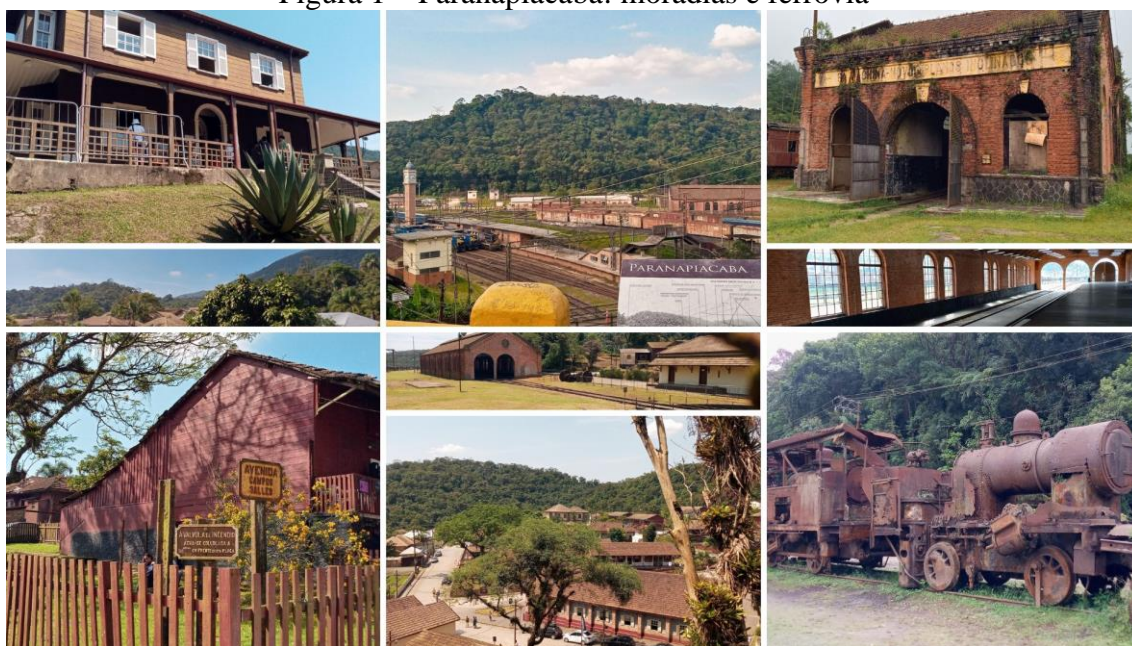
O seu surgimento esteve relacionado as melhorias no setor de transportes provocadas pelo processo de industrialização dirigido pelo Barão de Mauá. Diante da necessidade de meios mais eficientes para o deslocamento do café, principal produto agrícola da época, surgiram as primeiras leis de incentivo às ferrovias no país. Em 1860, com o investimento inglês, foi possível implementar uma linha férrea que vencesse o desnível de 800 m entre o interior e o litoral paulista. Para isso, contou-se com 5.000 trabalhadores, sendo em sua maioria imigrantes portugueses, italianos, espanhóis e ingleses, para a construção do sistema funicular. Esse sistema consistia em 4 planos inclinados para realizar a subida e a descida dos trens por máquinas à valor e cabos de aço.

Com o término das obras, parte dos operários se instalou na região para a operação e manutenção da linha férrea. Para abrigá-los, a companhia inglesa responsável pela estrada, a “São Paulo Railway”, planejou uma vila aos padrões urbanísticos da Europa. Chamada de Martim Smith, a vila possuía um traçado urbano de quadras regulares, sendo composta por casas pré-fabricadas de madeira pinho-de-riça, além de espaços de lazer e serviços. Posteriormente, com aumento do movimento do corredor ferroviário, duplicou-se a linha e construiu-se um novo sistema funicular com 5 planos inclinados que utilizava a “locobreque”

para o transporte. Além disso, foi construída uma segunda estação, feita em madeira e ferro, contando com uma passarela e uma torre de relógio semelhante à britânica.

Apesar da homogeneidade das casas, existia uma hierarquia social que determinava o seu morador; além de normas de habitação, já que eram da empresa e alugadas pelos operários. As casas maiores pertenciam às famílias dos ingleses e localizavam-se nos lugares altos. As demais eram ocupadas de acordo com a função e estado civil do trabalhador. A casa do engenheiro chefe, diferentemente de todas as outras casas, fica no topo da colina a fim de controlar o pátio ferroviário e as oficinas. Do outro lado da linha férrea, a Parte Alta, concentraram-se comerciantes, prestadores de serviços os trabalhadores sem direito as casas, como solteiros e aposentados. Essa parte apresenta ruas estreitas com edificações coloridas, geminadas e sem recuos frontais, sendo influenciadas fortemente pelo período colonial português. A Figura I apresenta um panorama das moradias e da estrutura ferrovia presentes em Paranapiacaba.

Figura 1 – Paranapiacaba: moradias e ferrovia



Contudo, em 1946, chegou ao fim a concessão de 90 anos da estrada de ferro aos ingleses. Além disso, diminuía-se o investimento dos governantes devido ao crescimento do setor rodoviário e aos poucos os trabalhadores ferroviários foram demitidos ou aposentados compulsoriamente. A falta de investimentos na modernização das máquinas e locomotivas levaram-nas à obsolescência, a desativação do sistema funicular em 1982 e ao abandono da cidade tanto pelas autoridades, o que levou ao incêndio da antiga estação; como pelos moradores, que deixaram a vila gradativamente. Somente em 2002, quando a Prefeitura de Santo André oficializou a compra da vila, é que ações efetivas foram realizadas visando a restauração do patrimônio arquitetônico e urbano, como também na promoção do turismo sustentável.

Vegetação

O procedimento de imersão também foi feito quanto aos aspectos naturais da vila, a fim de identificar um elemento da Mata Atlântica que demonstre a necessidade de ser estudado e divulgado por suas características e conexão com Paranapiacaba. Dessa forma, foi feita uma visita técnica ao parque da vila ferroviária, entrevista informais com comerciantes, além da

leitura do livro “Atlas do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba”, da Prefeitura de Santo André (2008).

A vila ferroviária está numa região de elevada importância ambiental, tanto por abrigar as nascentes do Reservatório Billings como a rica biodiversidade da Mata Atlântica. Entretanto, esse bioma, que se estendia ao longo do litoral brasileiro, corresponde atualmente apenas 12,4%, sendo 2 a 3% preservado nas encostas da Serra do Mar. As ações humanas sobre a região datam deste 1860, quando a ferrovia Santos-Jundiaí começou a ser construída. Houve uma intensa movimentação das terras e derrubada da mata para a construção da ferrovia e abastecimento das caldeiras. Em 1980, a localidade sofreria as consequências da poluição do Polo Petroquímico da cidade de Cubatão (SP). A vegetação foi fortemente degradada pelos poluentes atmosféricos, resultando na erosão, desmoronamento das encostas e regressão do bioma para o estágio inicial de regeneração.

Ao longo de sua história, Paranapiacaba demonstrou ações de responsabilidade social e ambiental. Em 1909, Hermann Von Ihering, diretor do Museu Paulista, comprou uma área no Planalto da Serra do Mar e a transformou na “Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba”, tornando-se a primeira do gênero na América do Sul. A reserva faz parte do maior contínuo de vegetação remanescente no Estado de São Paulo, juntamente com o Parque Estadual da Serra do Mar, administrado pelo Governo Estadual, e o Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba, administrado pela Subprefeitura de Paranapiacaba e Parque Andreense. Criado em 2003, o Parque Nascentes é uma Unidade de Conservação que busca proteger 426 ha de Mata Atlântica, garantir a realização de atividades ecoturísticas e de educação ambiental e o desenvolvimento sustentável da vila.

A vegetação do Parque Nascentes é de formação Montana e Altomontana da Floresta Ombrófila Densa do bioma Mata Atlântica. Nesse ambiente, as árvores e trepadeiras compõem um dossel contínuo que cria um ambiente úmido e de sombra em baixo, ideal para líquens, musgos e fungos. As plantas perto do solo, como as marantas, helicônias, begônias e samambaias, tornaram-se capazes de usufruir eficientemente da escassa quantidade de raios solares. Já sobre os troncos das árvores, desenvolveu-se um emaranhado de plantas, as epífitas, que podem armazenar em suas raízes a água que escoar pelos galhos. O clima da região é o tropical úmido, apresentando altos índices pluviométricos com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, assim como grande nebulosidade. Sobre os aspectos geológicos, a região tem um relevo acidentado, com altas e médias declividades e de solo argiloso suscetível a deslizamentos. A Figura 2 expõe diversos dos elementos naturais que podem ser encontrados numa das trilhas turísticas do Parque Nascentes.



Dentre as diversas espécies de plantas presentes no parque ecológico da vila ferroviária, escolheu-se o Cambuci (*Campomanesia phaea*) para ser analisado devido a sua relevância cultural e econômica para a vila. De origem tupi-guarani, a palavra kãmu-si significa pote d'água, o que faz referência ao formato losangular da fruta da árvore. Foi considerado espécie em risco de extinção, mas a situação se reverteu em 2009 com a criação da Rota Gastronômica do Cambuci. Além de divulgar o potencial gastronômico da fruta, a Rota incentiva a valorização e preservação da Mata Atlântica. Paranapiacaba não só é participante da rota, como também conta com uma ampla diversidade de produtos feitos exclusivamente dessa fruta, além de memórias afetivas e receitas de família com cambuci. A Figura 3 apresenta as principais funções da fruta e de seus produtos, além da importância de sua preservação.

Figura 3 – Cambuci: criação, produção e consumo

CAMBUCI: CRIAÇÃO, PRODUÇÃO E CONSUMO

O objetivo deste gráfico é apresentar as funções do Cambuci (*Campomanesia phaea*) e seus produtos de modo a destacar a necessidade da sua preservação para garantir a sustentabilidade ambiental, social e econômica de Paranapiacaba.

Sustentabilidade ambiental

- Compõe a mata madura do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba.
- Garante a proteção da paisagem e da identidade da vila ferroviária.

Árvore encontrada na mata atlântica presente em São Paulo (principalmente Serra do Mar), Rio de Janeiro e Minas Gerais.



Sustentabilidade social

- Geração de renda à produtores autônomos e comerciantes.
- Produto de valor sentimental e cultural.

Cultivo

Nos meses de agosto a novembro, suas flores brancas desabrocham, mas é durante os meses de janeiro e fevereiro que aparecem os frutos.

Quando maduros, suas cascas finas e verdes ficam amareladas, com um tamanho de 5 a 6 cm de diâmetro na região mediana, por 3 a 4,5 cm de espessura.

Produtos

Caule

Madeira de ótima qualidade para confecção de utensílios e móveis.

Frutos

Fabricação de sucos, sorvetes e, principalmente, doces em caldas ou gelados.

Folhas

Grande quantidade de óleo essencial de valor comercial às indústrias de cosméticos e remédios.



Foi possível identificar importância afetiva da fruta através de uma entrevista feita com uma comerciante local. Cleuza é moradora de Ribeirão Pires, mas conta com um espaço no mercado de Paranapiacaba para vender seus produtos caseiros feitos com Cambuci. A comerciante descreve o trabalho como “a realização da infância do marido”, pois ele morou em Paranapiacaba quando mais novo. Compraram justamente a casa em que moram por ter em seu quintal uma árvore de Cambuci com mais de 70 anos. A árvore produz cerca de 300 unidades por ano, mas por não saberem o que fazer, muitas vezes enterraram as frutas no quintal. Devido à insistência do marido em não desperdiçar o potencial da fruta, Cleuza foi trabalhar numa cooperativa e, a partir disso, passou a ter uma nova visão. O cambuci é muito associado a bebidas alcoólicas, devido aos bandeirantes que a utilizavam para preparar cachaça. Assim, o seu trabalho busca divulgar através de seus produtos o potencial não só do Cambuci, mas de todo o seu “quintal da Mata Atlântica”, como a uvaia (*Eugenia pyriformis*) e o araçá (*Psidium cattleianum*).

Ferramentas biomiméticas

A ação biomimética pode ser definida, de maneira concisa, como a criação inovadora inspirada pela natureza. Para isso, o desenvolvimento sustentável é garantido através da capacitação do designer com os saberes naturais e na fomentação da criação de produtos com efeito ecológico, social e econômico positivo. É durante o processo de criação que são determinadas questões relacionadas ao impacto de um produto. Contudo, o sistema produtivo vigente é caracterizado, em sua maioria, por ter etapa de projeto carente em ações responsáveis ambientalmente, na qual são criados produtos de curta vida útil que estimulam práticas consumistas e imediatistas. Os designers, desse modo, precisam integrar o conhecimento biológico em seus produtos para alcançar as soluções ambientalmente sustentáveis. Sendo assim, foram estudadas algumas ferramentas desenvolvidas pela Biomimética.

A primeira delas é o estabelecimento de analogias com o mundo real, podendo ser: morfológica, a qual analisa aspectos da geometria, texturas e outras características físicas; funcional, a qual estuda o funcionamento do sistema físico e mecânico natural; e simbólica, a qual imita de modo abstrato a estrutura da natureza. O “Diagrama de Princípios da Vida”, por sua vez, fornece um conjunto de estratégias que o ecossistema desenvolveu para a sua sobrevivência e que poderão ser aplicadas pelo designer na tomada de decisões e análise da sustentabilidade de um projeto. Já a “Espiral do Design” é uma metodologia composta por seis

etapas a serem seguidas durante a criação para garantir um produto pautado nas soluções da natureza, sendo: definição do problema, busca pela função biológica, descoberta de estratégias biológicas, abstração dos mecanismos biológicos, emulação das lições da natureza e avaliação do projeto.

Design de superfície

Para o desenvolvimento de um design de superfície, buscou-se compreender o seu campo de atuação e fundamentos da linguagem. Logo, teve-se com fundamentação teórica o livro “Design de superfície” de Rüttschilling (2008).

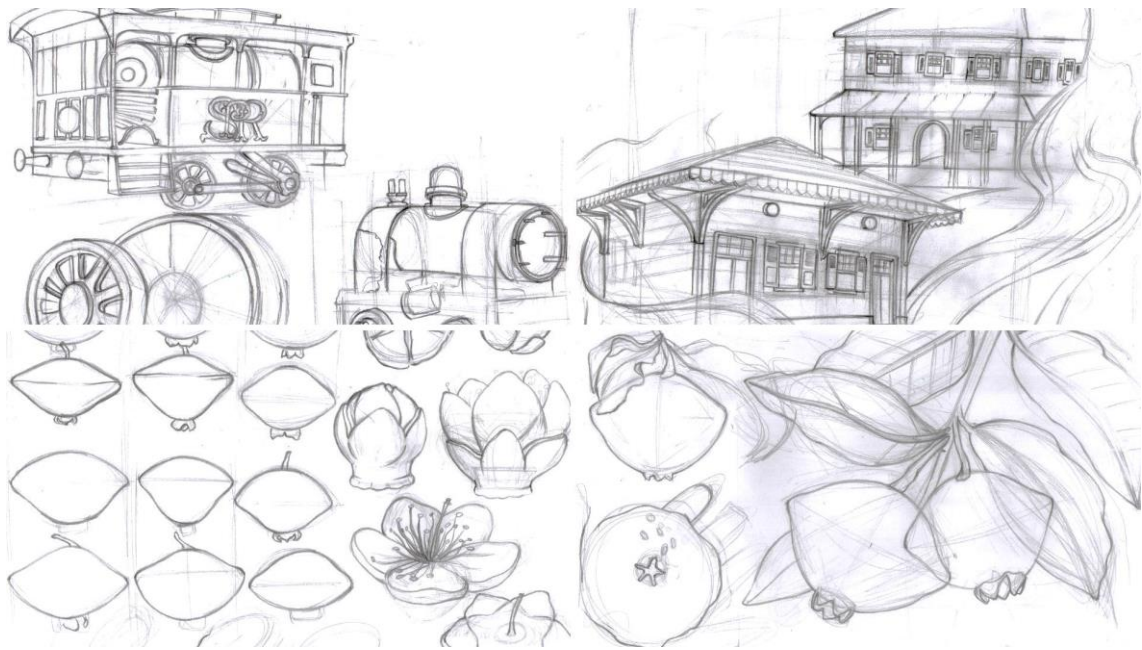
Superfícies são uma parte intrínseca dos objetos, delimitam as formas e conferem resistência. Desde períodos longínquos, foram um espaço para a expressão humana, contudo, somente a industrialização inglesa e com o desenvolvimento do design que se passou a reconhecer o tratamento da superfície como uma das fases do ato de projetar. Tendo sido inicialmente concebidos como lisos/duros/frios, os produtos industriais, com a introdução do design ao processo de criação, passaram a ser produzidos para serem texturizados/quentes/macios, a fim de oferecer maior conforto ao consumidor.

O termo design de superfície foi criado pela Surface Design Association, uma associação americana composta por artistas têxteis. No Brasil, essa expressão foi apropriada e a atuação da área estendida a todas as superfícies, de quaisquer materiais, concretas e virtuais. Segundo Rüttschilling (2008), um designer de superfície é “um profissional que se ocupa do projeto e da criação de texturas visuais e táteis que irão constituir ou prover qualidades às superfícies, considerando o contexto sociocultural e as possibilidades de produção”. Dentre as áreas de atuação, pode-se citar: papelaria, têxtil, cerâmica, materiais sintéticos, entre outros.

Resultados e Discussão

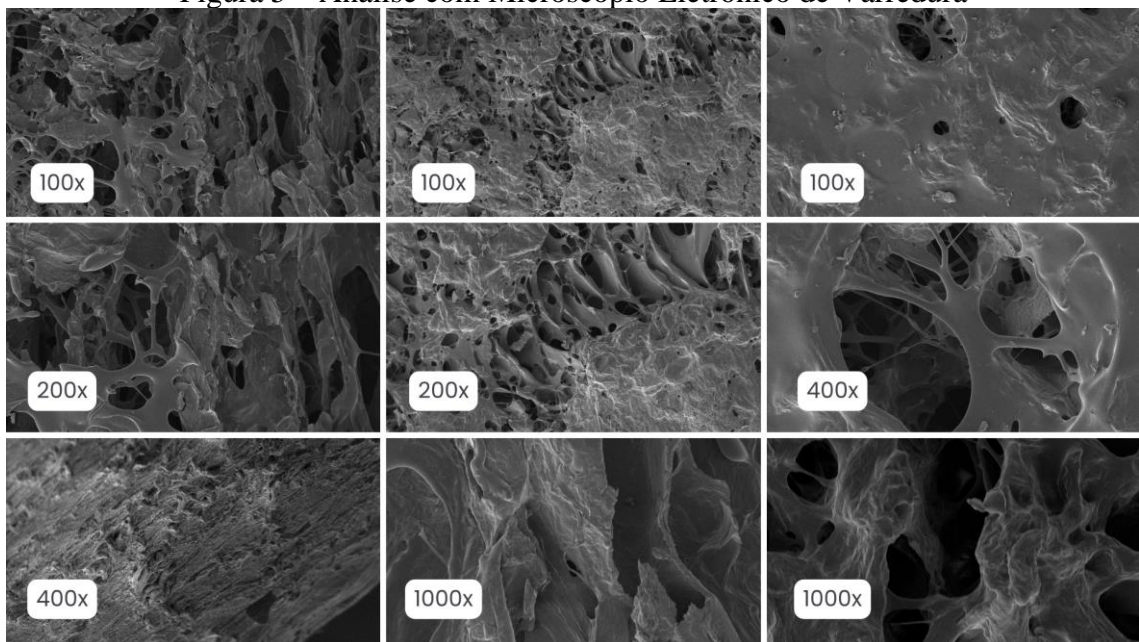
Ao criar uma determinada superfície, o designer deve pensar nos elementos visuais e na maneira como se arranjarão sobre o fundo para apresentar de modo eficiente a mensagem visual da composição. Através da imersão feita na Vila de Paranapiacaba foi possível identificar elementos característicos da localidade que pudessem ser aplicados na criação das superfícies. Assim como ilustra a Figura 4, foram feitos estudos de elementos, como a Lcobreque, o Castelinho, a Casa Fox e o Cambuci. O objetivo desse estudo macroscópico foi encontrar formas e padrões que pudessem ser abstraídos nas superfícies.

Figura 4 – Sketchs das locomotivas, moradias e vegetação



Para identificar formas na nanoestrutura do Cambuci, foi feito o seu estudo microscópico seguindo o processo de análise de amostras orgânicas realizadas para o projeto Design para Wearables Inteligentes, em 2022 (CARVALHO et al. 2022). Primeiramente, cortou-se a fruta em fatias e colocada no Ultrafreezer sob uma temperatura de -40° por 2 horas. Em sequência, as fatias foram postas durante 24 horas no liofilizador, um equipamento de desidratação que impede que as amostras percam suas propriedades durante o processo. Estando secas, as fatias foram cortadas em pedaços menores, fixadas em porta amostras com fita de carbono e metalizadas à vácuo. Dessa forma a amostra de Cambuci já podia ser analisada por meio do Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) e, assim como mostra a Figura 5, obteve-se imagens com aproximação de 100 até 2000 vezes.

Figura 5 – Análise com Microscópio Eletrônico de Varredura



Tendo como base as formas macro e microscópicas de Paranapiacaba, buscou-se criar superfícies gráficas. Dessa forma, considerou-se as partes de uma composição visual, a qual é formada por motivos, que são o conjunto de formas no primeiro plano que conferem o tema;

elementos de preenchimento, que é o tratamento do fundo através de texturas e grafismos; e elementos de ritmo, que são elementos que aprimoram a composição, como configuração, posição, cor. Estando os motivos organizados em módulos, é possível criar diferentes configurações a partir da organização, encaixe e repetição entre eles.

As figuras a seguir apresentam as estamparias desenvolvidas. Ambas seguem uma paleta de tons esverdeados e avermelhados retirados de fotografias da localidade, como do cambuci e das moradias. O tema central é a fruta, mas essa representação é feita seguindo diferentes formas. A Figura 6 mostra a estamparia orgânica, a qual retrata o ciclo do Cambuci, desde a formação da flor até a fruta, num galho, o qual segue o formato da terceira imagem da segunda linha da Figura 5. Já a Figura 7 mostra a estamparia geométrica, a qual retrata o do Cambuci e as formas geométricas encontradas nos tijolos das construções. Como referência, utilizou-se das criações da artista botânica Margareth Mee e dos trabalhos de estamparia desenvolvidas pelo designer William Morris.

Figura 6 – Estamparia orgânica



Figura 7 – Estamparia geométrica



Conclusões

Com o propósito de desenvolver um produto aliado à cultura e à natureza, a seguinte pesquisa pretendeu criar um design de superfície a partir da vegetação da Vila de Paranapiacaba. Dessa forma, contou-se com metodologia do Design Thinking, para mapear a localidade e idealizar soluções. Para o desenvolvimento de um produto representativo da identidade da vila, definiu-se os principais aspectos históricos, culturais e naturais da localidade e analisou-se um elemento característico da Mata Atlântica. Além disso, conceituou-se a biomimética e identificou-se as principais metodologias da área para o desenvolvimento de produtos a partir da natureza. Foi possível, diante disso, confirmar a importância da exploração positiva de uma determinada cultura para a criação de produtos mais criativos, inovadores e sustentáveis. Os instrumentos de coleta dos dados, como livros, entrevistas, visitas técnicas e registros fotográfico foram essenciais para fazer a imersão no contexto do projeto. Em pesquisas futuras, pode-se ser estudado produtos da localidade nos quais aplicar as superfícies criadas, sejam vestimentas, embalagens, painéis. Associada a essa ação, poderia ser elaborado um *business-plan* de um negócio viável para colocar em prática a produção do produto por moradores da região. Para garantir um projeto com uma ação pensada para o futuro sustentável, a proposta está buscando um pensamento futuro, a partir do Design Especulativo para nortear todo o processo criativo. Essa abordagem especulativa busca apresentar alternativas à realidade atual, incentivando questionamentos, posicionamentos e ações para propor, pensar e buscar um futuro.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, Beatriz Amaral Galvão de França; LEMOS, Flávio; FONSECA, Paulo Yasha Guedes da. Cambuci - o fruto, o bairro, a rota: história, cultura, sustentabilidade e gastronomia. São Paulo: Ourivesaria da Palavra, 2011. 176 p.
- BENYUS, Janine M. Biomimética: Inovação inspirada pela natureza. São Paulo: Cultrix, 2003. 304 p.
- BIOMIMESIS. Buenos Aires: Proyecto Si Trp21, 2019.
- CARVALHO, AGDA et al. Design de wearable: interatividade e sistemas complexos In: Anais do IX Simpósio Internacional de Inovação em Mídias Interativas. ISSN 2238-0272 -Anais do 21o. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. 9th. Balance-Unbalance. ENTROPÍAS 2022.
- ROCHA, Cleomar; VENTURELLI, Suzete; CRUZ, Daniel; Dal Farra, Ricardo (Orgs). Santiago, Chile: Universidad de Chile; Media Lab / BR, 2022 p.209 - 231.
- CUNHA, Mauricio. Olhar ecológico: Paranapiacaba. Santo André, SP: Bartira, 2001. 96 p.
- MANZINI, Ezio. Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro, SP: E-Papers, 2008. 104 p.
- RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. Design de superfície. Porto Alegre, RS: UFRGS, 2008. 101 p.
- SÃO PAULO. PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ. Atlas do Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba: revelando o nosso parque. 2. ed. Santo André: Annablume, 2008. 78 p.
- SILVA, Júlio Cezar Augusto da. Design para sustentabilidade: um guia para projetar soluções de baixo impacto ambiental. São Paulo, SP: Editora Blucher, 2022. 286 p.