

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
AGÊNCIA DE INOVAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, PESQUISA,
PÓS-GRADUAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

MESTRADO EM DESIGN

CAROLINE PEDRAÇA SANTOS

**EXPERIMENTO COM RESÍDUOS DE JUÇARA: DESIGN PARTICIPATIVO E
PRÁTICAS DE CORRESPONDÊNCIAS NA COMUNIDADE DO MARACANÃ -
MA**

São Luís

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
AGÊNCIA DE INOVAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, PESQUISA,
PÓS-GRADUAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

MESTRADO EM DESIGN

CAROLINE PEDRAÇA SANTOS

EXPERIMENTO COM RESÍDUOS DE JUÇARA: DESIGN PARTICIPATIVO E
PRÁTICAS DE CORRESPONDÊNCIAS NA COMUNIDADE DO MARACANÃ -
MA

São Luís
2021

CAROLINE PEDRAÇA SANTOS

**EXPERIMENTO COM RESÍDUOS DE JUÇARA: DESIGN PARTICIPATIVO E
PRÁTICAS DE CORRESPONDÊNCIAS NA COMUNIDADE DO MARACANÃ -
MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Design da Universidade
Federal do Maranhão, como requisito à obtenção
do título de mestre em Design.
Área de concentração: Design de Produtos
Linha de Pesquisa: Design: materiais, processos e
tecnologia
Orientadora: Profa. Dra. Raquel Gomes Noronha

São Luís

2021

Pedraça Santos, Caroline.

EXPERIMENTO COM RESÍDUOS DE JUÇARA: DESIGN PARTICIPATIVO E PRÁTICAS DE CORRESPONDÊNCIAS NA COMUNIDADE DO MARACANÃ - MA / Caroline Pedraça Santos. - 2021.

136 f.

Impresso por computador (fotocópia)

Orientador(a): Raquel Gomes Noronha.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Design/ccet, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.

1. Compósito de açaí. 2. Compósito de juçara. 3. Design participativo. 4. Material Driven Design. 5. Práticas de correspondência. I. Gomes Noronha, Raquel. II. Título

CAROLINE PEDRAÇA SANTOS

**EXPERIMENTO COM RESÍDUOS DE JUÇARA: DESIGN PARTICIPATIVO E
PRÁTICAS DE CORRESPONDÊNCIAS NA COMUNIDADE DO MARACANÃ -
MA**

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Raquel Gomes Noronha (UFMA) (orientadora)
Doutora em Ciências Sociais (UERJ)

Prof. Dra. Maria Luiza Lopes de Oliveira Santos (UFMA)
Doutora em Ciência e Engenharia de Materiais (UFRN)

Prof. Dr. Denilson Moreira Santos (UFMA)
Doutor em Química (UNESP)

Prof. Dr. Maria Regina Álvares Correia Dias (UEMG)
Doutora em Engenharia e Gestão do Conhecimento (UFSC)

Dedico esse trabalho ao meu amado irmão André (*in memoriam*) que não enxergava limites no conhecimento e se alegrava com as minhas conquistas, me inspirando a fazer o melhor nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sua infinita bondade, por ter amado minha família do início ao fim. Agradeço aos meus pais por todo amor e apoio, minha mãe Terezinha sempre amorosa e incentivadora, meu pai José Manuel sempre desafiador. Agradeço às minhas irmãs Bia e Carlinha pelas palavras de conforto e admiração. E ao meu amado irmão Dedé por todas as conversas sobre o mestrado, sempre vibrantes e orgulhosas. Agradeço aos meus sobrinhos Miguel e Julia, minha amostra grátis de amor incondicional. Agradeço à minha avó Amparo, meu grande exemplo de mulher que não desiste e às minhas tias, pelas corujices. À minha amiga e sócia, querida Andrea, pelo apoio de sempre, me substituindo no trabalho e me acolhendo nas horas vagas.

À minha orientadora Raquel por ter me dado liberdade para caminhar, sem me deixar faltar a orientação necessária. Registro aqui minha sincera admiração. Dessa correspondência levo a certeza de que a ciência pode ser temperada com amor, dedicação e subjetividade. Agradeço à Keila e a Edmilson por toda colaboração, pois rechearam a nossa pesquisa de conhecimento, sem eles, não teríamos construído um percurso tão surpreendente. Da mesma maneira, agradeço a incansável orientação do Professor Denilson durante a produção e testagem das amostras, foi de fundamental importância a sua colaboração prática com os materiais. Assim como a colaboração atenciosa do Engenheiro Químico Adones que nos orientou na produção das primeiras amostras.

À Universidade Federal do Maranhão – UFMA e ao Programa de Pós-graduação em Design (PPGDg) pela oportunidade de realização do curso e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo fomento de bolsa de estudos. Agradeço aos Professores Cassia Cordeiro, Livia Albuquerque, Regina Souza, Raimundo Diniz e Wener Miranda pelas aulas esclarecedoras para a construção da parte teórica do presente trabalho. Em especial, às Professoras Rosane Obregon e Ana Lúcia Zandomeneghi que incentivaram a escrita de um livro como fruto da disciplina Tópicos em Criatividade. À Professora Maria Luiza Lopes pelas contribuições oferecidas na qualificação desta pesquisa. E à Professora Maria Regina Álvares (UEMG) por toda gentileza e prontidão para participar da banca.

Agradeço à querida Fabiana que me incentivou a escolher a linha de pesquisa em

Materiais antes de me inscrever no mestrado. Ao NIDA e às pessoas do NIDA pela troca incrível de cada encontro. Em especial a Nadja, Samuel, Tayomara, Ferdinan, e Gloriana, com quem tive um contato mais próximo e que me ajudaram na construção desse trabalho. Ao Corpo e Design, pela experiência indescritível que era entrar “em contato com” nos desafios que a biodança nos proporcionava. Em especial à Pedro pelo tempo e amor dedicado ao grupo.

Agradeço aos colegas da turma 19.1 do mestrado da UFMA, em especial aos amigos André, Andrea, Carol, Elida e Rafael, pois tornaram a caminhada mais leve. Desde os lanches que Rafael levava pra aula (Também te amo, amigo), passando pelo acolhimento de André, pelas risadas espontâneas de Carol, pela firmeza de Élide e pela leveza de Andrea, quando estudávamos juntas. Essas pessoas foram suporte técnico e afetivo sustentado pela amizade construída durante o mestrado.

Resumo

O Brasil produz anualmente mais de 221 mil toneladas de açaí, das quais 161 toneladas correspondem aos resíduos oriundos do despolpamento da fruta. Estudos relacionados ao aproveitamento do caroço e da fibra do açaí vêm sendo amplamente desenvolvidos com o objetivo de encontrar utilidade para o material excedente. No entanto, existe uma lacuna no que se refere às pesquisas que busquem o uso desses resíduos no campo do design e que considerem a participação da comunidade nos processos de pesquisa. Desta maneira, com base no que propõe o design participativo, o objetivo deste estudo foi desenvolver um compósito com os resíduos da juçara compreendendo os conhecimentos tácitos de moradores do Maracanã. Os processos participativos foram construídos por meio das práticas de correspondências, pautadas na atencionalidade e na construção compartilhada do conhecimento, considerando o contexto cultural da comunidade. Como método, utilizou-se o *Material Driven Design* (MDD) envolvendo ensaios em laboratório para análise de corpos de prova e a prototipação local, no bairro do Maracanã, integrando conhecimentos especializados e tácitos. A pesquisa teve como resultado a produção de pequenos vasos biodegradáveis que ao decomporem-se lentamente transformam-se em adubo para as plantas, potencializando a sustentabilidade econômica da comunidade.

Palavras-chave: compósito de juçara, compósito de açaí, design participativo, práticas de correspondência, Material Driven Design, Maracanã.

Abstract

Brazil annually produces more than 221 thousand tons of açaí, of which 161 tons correspond to the residues originating from the pulping of the fruit. Studies related to the use of açaí seed and fiber have been widely developed with the aim of finding use for the surplus material. However, there is a gap with regard to research that seeks the use of these residues in the field of design and that considers the participation of the community in the research processes. In this way, based on what participatory design proposes, the aim of this study was to develop a composite with juçara residues comprising the tacit knowledge of Maracanã residents. Participatory processes were built through correspondence practices, based on attention and shared construction of knowledge, considering the cultural context of the community. As a method, the Material Driven Design (MDD) was used, involving laboratory tests for the analysis of specimens and local prototyping, in the Maracanã neighborhood, integrating specialized and tacit knowledge. The research resulted in the production of small biodegradable vases that slowly decompose and turn into fertilizer for the plants, enhancing the economic sustainability of the community.

Keywords: juçara composite, açaí composite, participatory design, correspondence practices, Material Driven Design, Maracanã.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Objetivos da RSL 1 e da RSL 2.....	21
Quadro 2: Artigos incluídos – RSL 1	22
Quadro 3: Classificação das fibras vegetais	36
Quadro 4: Protocolo da RSL1	42
Quadro 5: Associação de palavras-chave – RSL1	43
Quadro 6: Artigos identificados e selecionados - RSL1	44
Quadro 7: Artigos incluídos – RSL 1	47
Quadro 8: Artigos incluídos – RSL 2	60
Quadro 9: Resumo da metodologia.	65
Quadro 10: Cenários dos materiais no MDD.	66
Quadro 11: Adaptação das etapas do MDD.....	69
Quadro 12: Materiais e dosagens utilizadas no primeiro teste	86
Quadro 13: Experimento em laboratório x experimento caseiro.....	93
Quadro 14: Materiais e dosagem utilizada.	98
Quadro 15: Amostras da quinta fase.....	104
Quadro 16: Dimensões aproximadas das peças depois de secarem na estufa.....	106
Quadro 17: Dimensões das peças depois de secarem na estufa:	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade produzida na extração vegetal (Toneladas)/Região	26
Tabela 2: Quantidade produzida na extração vegetal (Toneladas)/Estado	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Artigos incluídos nas Bases CAPES e WEB OF SCIENSE – RSL 1	22
Figura 2: Artigos incluídos nas Bases CAPES e WEB OF SCIENSE – RSL 2	24
Figura 3: Resíduos de juçara misturados a lixo comum e despejados na rua.....	30
Figura 4: Somatório de artigos identificados e selecionados - RSL 1	46
Figura 5: <i>Material Driven Design</i> (MDD) e métodos usuais de pesquisa em materiais	64
Figura 6: Barraca arrumada para festa da juçara/ telhado baixo sem forro.....	73
Figura 7: Localização do Maracanã em relação ao centro de São Luís e seus limites...	74
Figura 8: Casa da família de Edmilson e Keila. Ao lado, área de produção.	76
Figura 9: Área de produção.	77
Figura 10: 1 - Roseira com adubo de minhoca, 2 - Roseira cinco dias após adubo vegetal, 3 - Floreira após três semanas do adubo vegetal.	78
Figura 11: Redação de documento relacionados à patente e partilhar de conhecimentos tácitos.....	80
Figura 12: 1- caroço e fibras secos / 2- fibras / 3- caroço	85
Figura 13: kit A das primeiras amostras.	87
Figura 14: Amostra de resina e uma pequena quantidade de fibras - (esquerda) secou em ambiente aberto / (direita) secou na estufa a 90° C.	87
Figura 15: Amostra de resina com acréscimo de caroços triturados no pilão - (esquerda) secou em ambiente aberto / (direita) secou na estufa a 90° C.	88
Figura 16: Amostra resultante da mistura de resina com acréscimo de adubo vegetal - (direita) secou em ambiente aberto / (esquerda) secou na estufa a 90° C.	89
Figura 17: Amostras secas em ambiente aberto – (esquerda) resina com caroços triturados/ (direita) resina com adubo vegetal.....	89
Figura 18: Preparo do compósito com adubo (direita) / amostra pronta (esquerda).	91
Figura 19: Amostra preparada com adubo apresentou manchas de mofo.	92
Figura 20: Amostra caseira feita com adubo vegetal em estado de putrefação.....	93
Figura 21: Saco de adubo vegetal com focos de mofo.....	95
Figura 22: Balança caseira e fogareiro.	96
Figura 23: Materiais utilizados a partir da quarta fase	96
Figura 24: Triturando resíduos no pilão	99
Figura 25: Material retido nas peneiras de <i>mesh</i> 4, 7, 8, 14, 28 e fundo.	99
Figura 26: Preparação da resina e sua mistura com os resíduos.....	100
Figura 27: Amostra produzida com resina da quarta fase – 14 g de amido (selecionada).	101
Figura 28: Amostra produzida com resina da quarta fase – com acréscimo de 70% de material.	102
Figura 29: Amostra produzida com resina da primeira fase.....	102
Figura 30: Espalhando a resina com garfinho no refratário (forma de vidro) / pesando os caroços de juçara no medidor	105
Figura 31: Refratário utilizado como forma para as amostras.....	105
Figura 32: Amostra 1 (quinta fase).....	106
Figura 33: Amostra 2 (quinta fase).	107
Figura 34: Amostra 3 (quinta fase).	107
Figura 35: Desenho esquemático do ensaio de Tensão de Ruptura a Flexão	108
Figura 36: Aferindo a espessura das peças.	110
Figura 37: Ensaio de 3 pontos das amostras.....	111

Figura 38: Gráfico de Resistência à Flexão (MPa x Deformação %)	111
Figura 39: Processo de fôrma do vasinho de resíduos de juçara.	114
Figura 40: Oficina sobre vasinho de resíduos de juçara com Keila e Edmilson	116
Figura 41: Misturando resina e resíduos / Edmilson compartilhando novas ideias.	117
Figura 42: Vaso seco na varanda da casa de Keila.	118
Figura 43: Vaso produzido no Maracanã (primeiro plano) vaso com cacto plantado (segundo plano).	119

LISTA DE SIGLAS

AGEUFMA – Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internacionalização da Universidade Federal do Maranhão

APA - Área de Preservação Ambiental

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEPRAMA – Centro de Comercialização de Produtos Artesanais do Maranhão

ED-UEMG – Escola de Design da Universidade Estadual do Maranhão

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial

LEPPbio – Laboratório de Engenharia de Produtos e Processos em Biorrecursos

NIDA-UFMA – Núcleo de Pesquisa em Inovação, Design e Antropologia da Universidade Federal do Maranhão

MDD – *Material Driven Design*

PPGDg – UFMA – Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Federal do Maranhão

PROCAD – UFMA – Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia da Universidade Federal do Maranhão

RSL – Revisão Sistemática de Literatura

UFMA – Universidade Federal do Maranhão

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 Delimitação, recorte, pergunta e objetivos da pesquisa	20
1.2 Justificativa	26
2. ASPECTOS TEÓRICOS	33
2.1 Compósitos.....	34
2.1.1 Compósitos reforçados com fibras naturais	35
2.1.2 Atributos dos compósitos com resíduos vegetais	37
2.2 Características da palmeira <i>Euterpe oleracea</i> Mart	37
2.2.1 Juçara no Maracanã.....	39
2.2.2 Uso dos resíduos da juçara no design de interiores	40
2.2.2.1 Painéis de caroços e fibras inteiros.....	41
2.2.2.2 Painéis conglomerados de resíduos de juçara	41
2.2.3 RSL 1: o que vem sendo pesquisado a partir dos resíduos da juçara.	42
2.2.3.1 RSL 1 - Conjunto de considerações inicial	44
2.2.3.2 Conjunto de considerações finais - RSL 1	46
2.2.4 Revisão bibliográfica assistemática: uso da juçara em compósitos	52
2.3 Construção de conhecimentos compartilhados	53
2.3.1 Design participativo	54
2.3.2 Práticas de correspondência: conhecimentos tácito, narrativo e especializado.....	57
2.3.3 Revisão sistemática de literatura – RSL 2: metodologias utilizadas nas pesquisas com resíduos de juçara.	60
3. PERCURSO METODOLÓGICO	63
3.1 Experiência material e colaboração no MDD	66
3.2 Etapas do MDD.....	67
3.3 Adaptação do MDD ao contexto cultural local	69
3.4 Procedimentos metodológicos.....	70
3.5 Questões éticas: Edmilson e Keila como copesquisadores	72
4. EXPERIÊNCIA NO MARACANÃ.....	73
4.1 O bairro do Maracanã e os copesquisadores Edmilson e Keila.....	74
4.2 Correspondências na prática: aproximação e o processo de patente	76
4.3 Acionando o MDD: escolhendo a resina em campo	82
4.4 Primeiros ensaios em laboratório	84
4.5 Materiais e quantidades para a produção do compósito (primeira fase)	85
4.6 Repetindo o processo em laboratório utilizando adubo (segunda fase)	91
4.7 Teste em ambiente domiciliar (terceira fase)	92
4.8 De volta ao laboratório – a estufa era necessária (quarta fase)	95
4.9 Produção de amostras com diferentes com diferentes peneiras (quinta fase)	103
4.10 Ensaio de flexão de 3 pontos.....	108
4.10.1 Dimensões dos Corpos de Prova e resultados	109
4.10.2 Resultados	110
5. REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA.....	113
5.1 Retornando ao campo: a oficina de vasinho biodegradável	115
5.2 Retorno após a oficina.....	117
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
REFERÊNCIAS	125

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa busca estabelecer práticas sustentáveis com a comunidade do Maracanã envolvendo o manejo de resíduos, proveniente do processamento da juçara, a partir da relação entre design e materiais. Situado na zona rural de São Luís, o Maracanã possui forte tradição na comercialização e no consumo de juçara, resultando na grande produção de resíduos. Nesse contexto, pretendemos relacionar os três pilares da sustentabilidade – as dimensões ambiental, social e econômica – ao pesquisarmos com a comunidade a produção de um novo compósito proveniente dos resíduos gerados pelo despulpamento da juçara.

O estudo englobou os aspectos da sustentabilidade ao integrarmos a comunidade local no aproveitamento de fibras naturais por meio da adoção de processos com potencial de geração de renda. Neste caso, a construção de soluções se construiu através de seus conhecimentos tácitos, valorizando os aspectos culturais, atendendo ao pilar da sustentabilidade social.

Os aspectos ambientais foram contemplados ao desenvolvermos um novo material que atendeu aos requisitos apresentados por Martins, Mattoso e Pessoa (2009). Os autores explicam que vários setores da indústria de materiais, incluindo o da construção civil, vêm realizando estudos na busca por materiais de custos mais baixos e provenientes de fontes renováveis. Nesse contexto, as fibras naturais atendem a esses requisitos e oferecem, ainda, baixa abrasividade; atoxicidade; baixa densidade; baixo consumo de energia e propriedades mecânicas e termo acústicas adequadas.

As fibras naturais já foram muito utilizadas na produção industrial, mas os preços mais baixos e o desempenho cada vez maior dos plásticos promoveram a redução do seu uso. No entanto, as preocupações ambientais renovaram as discussões sobre a importância da utilização de matérias primas renováveis (BLEDZKI; GASSAN, 1999).

As fibras naturais possuem reciclabilidade e biodegradabilidade (MARTINS; MATTOSO; PESSOA, 2009). Quanto aos aspectos econômicos, compreende o recolhimento e outras etapas do processo relacionado ao aproveitamento de fibras podem incluir as pessoas das comunidades produtoras gerando renda e possibilitando a aplicação de conhecimentos tácitos relacionados aos aspectos culturais.

Neste sentido, Chaves *et al.* (2019, p.16) explica que sustentabilidade social é contemplada quando a “satisfação das necessidades humanas básicas, a manutenção e a otimização do bem-estar atual e futuro, a valorização da cultura e a melhoria da qualidade de vida por meio da redução da desigualdade social”. Considerando a definição oferecida, o design tem um importante papel na criação de oportunidades que promovam a igualdade social, pois além de solucionar problemas a partir de soluções técnicas, pode interferir culturalmente no meio onde as mesmas estão sendo implementadas (MANZINI, 2017).

A sustentabilidade ambiental pode ser entendida a partir do conceito de Ecologia Profunda quando se defende “uma economia fortemente ecológica, reduzida em escala e altamente regulada em relação à exploração de recursos naturais” (SANTOS, 2018, p. 25) que requer ações de difícil aplicabilidade, pois precede de grandes mudanças no modo de vida atual preconizando novos conceitos de *status*, conforto, bem-estar material, etc (SANTOS, 2018). No contexto desta pesquisa, as mudanças no modo de vida podem ser entendidas sob a ótica de novos hábitos e processos na utilização das fibras naturais.

Neste sentido, Santos (2018a) explica que a dificuldade de reciclar materiais convencionais, o consumo de energia gerado durante a fabricação destes compósitos e a “constante conscientização ambiental pelos diversos setores consumistas, estão oportunizando o uso cada vez maior das fibras naturais em materiais compósitos, o que representa uma oportunidade para o design de produtos mais limpos” (SANTOS, 2018a, p.47).

Por outro lado, Santos (2018b) afirma que muitas são as pesquisas em design que abordam a sustentabilidade social e ambiental, mas poucos são os estudos sobre sustentabilidade econômica. No âmbito desta pesquisa esse terceiro aspecto está relacionado com a ampliação da adoção de modelos orientados à economia distribuída, considerando o desafio de valorizar o conhecimento local (incluindo comunidades tradicionais e indígenas), as tecnologias apropriadas e soluções vernaculares desenvolvidas na região (SANTOS, 2018b).

Dessa maneira, para que um empreendimento se estabeleça sobre o tripé da sustentabilidade e obtenha longevidade, esses três setores precisam estar em harmonia. Isso significa que, ainda que exista acúmulo de riquezas, havendo prejuízos sociais ou ambientais, isso deve nos levar a questionar os avanços financeiros obtidos (SANTOS,

2018b). Dessa maneira, entendemos que a sustentabilidade deve ser vista em sua complexidade e que seus pilares não podem ser analisados de forma estanque, ou seja, eles se entremeiam.

Em paralelo com as preocupações com a sustentabilidade, outros avanços tecnológicos se deram e alteraram os significados dos materiais, afetando as decisões dos designers em como criar experiências materiais. Dessa maneira, configurou-se um cenário mais amplo de oportunidades para construir significados, porém mais complexo (KARANA; BARATI; ROGNOLI; LAAN, 2015).

Nos projetos de engenharia, nos quais o objetivo é atender às questões técnicas, os procedimentos são sistemáticos. No entanto, no design, os processos envolvem sensibilidade aos costumes, podendo ser influenciado também pela moda e pela publicidade, ou seja, as percepções de um produto mudam com o tempo e dependem da cultura e da experiência do observador (ASHBY; JOHNSON, 2003).

O design age tanto na resolução de problemas, quanto na produção de sentido e, diante de um cenário cada vez mais complexo, é necessário ampliar as suas formas de atuação através de metodologias de projeto e pesquisa nas quais o/a designer seja capaz de abrir mão de sua posição de autoria. Manzini (2017) considera duas formas de se pensar o papel do designer, o design especialista no qual o profissional pensa todas as etapas e soluções e as propõe para o cliente e, o design difuso, quando os processos podem se abrir para incluir a participação de outras pessoas, não inseridas no contexto do design, na construção de novas soluções (MANZINI, 2017).

Nesta pesquisa incluímos os saberes tácitos da comunidade do Maracanã por meio do contato prévio com os resíduos da juçara. Nos referimos a eles como copesquisadores ou coparticipantes, ao adotarmos os termos do design participativo oferecidos por Spinuzzi (2005). Dessa maneira assumimos nossas diferenças e a vontade coletiva de fazer algo com resíduos, construindo um plano comum de diferenças, conforme orienta Noronha (2018): não reforçando as dicotomias entre designer e usuários, tal espaço de construção busca a não hierarquização do processo da pesquisa e das práticas em campo.

Neste contexto, a importância dos saberes tácitos, os quais envolvem a comunidade do Maracanã, está pautada no conhecimento sensorial apreendido através do

manuseio da juçara para a produção do “vinho¹” e de seus resíduos para a produção de adubos. Esses saberes associados às técnicas de pesquisas acadêmicas resultaram em novas soluções de design que foram implementadas de forma a respeitar a cultura e a tradição da comunidade.

Spinuzzi (2005) explica que os métodos de design participativo devem garantir que as diferentes interpretações dos participantes sejam levadas em consideração na pesquisa ao invés de servirem apenas para a confirmação de etapas. Ou seja, os participantes são considerados durante todo projeto de pesquisa de forma a visualizá-la, modelá-la e transcendê-la. Neste sentido, o design participativo orienta um curso entre o conhecimento tácito dos participantes e o conhecimento analítico dos pesquisadores. Tende ao construtivismo, pois o conhecimento é essencialmente interpretativo e, portanto, não pode ser descontextualizado e dividido em tarefas descritas e otimizadas. É neste lugar de construção que o conhecimento tácito é valorizado em vez de preterido e suas perspectivas são inestimáveis para projetar novas maneiras de realizar uma determinada atividade (SPINUZZI, 2005).

Na perspectiva da valorização do conhecimento tácito, entendemos a importância das relações intersubjetivas entre pessoas, seres vivos, “coisas” e ambientes que se respondem mutuamente ao longo do tempo. As correspondências, como Ingold (2016) propõe, é uma forma atencional de estar no mundo e não está relacionada com a homologia de elementos como propõe o ensino da matemática. Pelo contrário, está relacionada com o curso de vida entre diferentes seres que afetam e são afetados por meio das relações que estabelecem. Logo, não se trata de um processo individual, mas social capaz de produzir movimento, vida e experiências através das diferenças.

As correspondências, conforme Noronha, Aboud e Portela (2020), tornam-se práticas no campo do design, servindo como referência conceitual e uma abordagem para se pensar o design participativo, acionado por seus métodos e ferramentas. As correspondências também se estabelecem na apreciação dos fluxos dos materiais e na consciência sensorial quando tanto as ideias quanto as coisas tomam forma. Ou seja, a construção do conhecimento é resultante da troca entre o tácito e o teórico incluindo a

¹ Vinho da juçara é o modo como a polpa é conhecida no território maranhense (SARAIVA; SANTOS; NORONHA, 2020).

experiência material através do toque, do manuseio, como explica Ingold (2011).

Assim, desenvolvemos a presente pesquisa pautada nas práticas de correspondência como abordagem, valendo-nos dos métodos e técnicas de design participativo. Estabelecemos uma relação com a comunidade do Maracanã, com a participação de Edmilson Ferreira Lopes e Elaine Keila de Sousa da Conceição Lopes, um casal produtor de adubo orgânico proveniente do resíduo da juçara.

As experiências prévias do casal foram demonstradas desde a produção do vinho da juçara feito por pela mãe de Edmilson, moradora do Maracanã desde a década de 70. A família possui ainda uma barraca no Parque da Juçara onde, todos os anos, vende os produtos alimentícios produzidos a partir do fruto, durante a Festa da Juçara, realizada anualmente em outubro, como aprofundaremos mais adiante. Além disso, os caroços resultantes do despulpamento da juçara são utilizados pelo casal na produção de adubo.

Por esse motivo, adotamos o *Material Driven Design* (MDD) como método de pesquisa, pois abrange o estudo das propriedades técnicas e de significado dos materiais, incluindo a etapa de experimentação material através do contato tátil, ou seja, por meio do toque e da moldagem material. Escolhemos este método, pois as etapas de experimentação podem ser construídas junto à comunidade por meio da correspondência e do conhecimento narrativo, categoria também descrita por Ingold (2011) para caracterizar o conhecimento construído através da valorização dos saberes tácitos, considerando a maneira própria que esses atores os demonstram. Assim, assumimos em nosso método igual valorização dos diferentes tipos de conhecimentos.

1.1 Delimitação, recorte, pergunta e objetivos da pesquisa.

Para compreendermos melhor o estado da arte das pesquisas que já foram realizadas envolvendo o aproveitamento dos resíduos da juçara na produção de novos compósitos no campo do design, realizamos duas Revisões Sistemáticas de Literatura (RSL). A primeira para identificar “o que” estava sendo pesquisado e a segunda para analisar “como” as pesquisas estavam sendo desenvolvidas, como pode ser visto no Quadro 1:

Quadro 1: Objetivos da RSL 1 e da RSL 2

RSL 1 - O que está sendo pesquisado?	Produtos ou compósitos
RSL 2 - Como está sendo pesquisado?	Metodologias utilizadas junto às comunidades produtoras de juçara

Fonte: autora (2019)

As revisões sistemáticas de literatura podem oferecer um caminho coerente para esclarecer controvérsias, quando tomamos como base apenas os estudos de melhor qualidade sobre um determinado assunto. O processo tem início com a identificação do problema, seguindo para a elaboração de um protocolo de pesquisa (GALVÃO; PEREIRA, 2014). Todo o processo deve ser empreendido com rigor metodológico e seguir um fluxo pré-determinado de etapas (SANCHES, ABDALLA; ALBERTO, 2018): localização dos estudos, seleção dos mais relevantes, avaliação da qualidade das pesquisas, compilação dados individuais, resumo dos resultados e, por fim, um relatório sobre a revisão desenvolvida (JBIEBNM, 2001).

Por meio de um protocolo desenvolvido a partir da questão de pesquisa formulada após a delimitação do problema, pudemos analisar as pesquisas encontradas com base em critérios de inclusão e exclusão (JBIEBNM, 2001). Esses critérios devem ser explícitos para que possam ser replicáveis por outros pesquisadores em caso de repetição do processo utilizado (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

Para iniciar a busca da RSL 1 foram feitos os seguintes questionamentos: **após a extração da polpa, é possível utilizar os resíduos da juçara² para gerar compósitos a serem utilizados no campo do design? Quais as propriedades da fibra e do caroço da juçara e suas possíveis utilizações?** A partir disso, as buscas foram feitas nas bases de dados CAPES e WEB OF SCIENCE com as seguintes palavras-chave: juçara, açaí,

² As nomenclaturas utilizadas para designar o fruto da juçara variam de um lugar para o outro. Em Belém do Pará o fruto é amplamente conhecido como açaí e no Amazonas, como açaí-de-planta (OLIVEIRA; FARIAS NETO, 2019). O termo “juçara” é mais utilizado no sul e sudeste do país, onde predomina a palmeira *Euterpe Edulis*, cujo caule é utilizado especialmente para o consumo do palmito. Já o termo “açaí” é mais adotado no norte e nordeste e está relacionado à palmeira *Euterpe Oleracea*, predominando o consumo do seu fruto (MARÇAL, 2015). Especificamente no Maracanã, os moradores conhecem, tradicionalmente, como “juçara”, termo a ser adotado na presente pesquisa em consonância com a cultura do lugar. O termo açaí será adotado quando acionarmos a literatura referente ao tema.

caroço, casca, semente, resíduos, *waste*, *seed*, *particleboard* e *Civil Construction*, no período de 13 a 31 de novembro de 2019. Após a identificação geral de todos os estudos, foi realizada uma leitura rápida com base nos critérios para análise do material. Na sequência, eram descartadas as pesquisas que não se ajustavam aos critérios de inclusão do protocolo.

Figura 1: Artigos incluídos nas Bases CAPES e WEB OF SCIENCE – RSL 1



Fonte: autora.

Ao final, os artigos selecionados foram subdivididos em dois grupos: incluídos e não incluídos. Conforme Figura 1, após leitura detalhada dos estudos encontrados, das 11 (onze) pesquisas selecionadas na base CAPES, apenas 2 (duas) foram incluídas. Enquanto que na base WEB OF SCIENCE, das 13 (treze) pesquisas selecionadas 2 (duas) foram incluídas, totalizando 4 pesquisas incluídas, listadas no quadro abaixo.

Quadro 2: Artigos incluídos – RSL 1

Nº	Título	Autor
#1	Comportamento térmico e caracterização morfológica das fibras de mesocarpo e caroço do açaí (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.).	MARTINS, Maria Alice; MATTOSO, Luiz Henrique Capparelli; PESSOA, José Dalton Cruz. Ano - 2009
#2	Characterization of acai waste particles for civil construction use.	BARBOSA, Andrezza de Melo; REBELO, Viviane Siqueira Magalhães; MARTORANO, Lucieta Guerreiro; GIACON, Virginia Mansanares. Ano - 2019
#3	Eco-particleboard manufactured from chemically treated fibrous vascular tissue of acai (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) Fruit: A new alternative for the particleboard	MESQUITA, Antonio de Lima; BARRERO, Núbia Garzon ; FIORELLI, Juliano; CHRISTOFORO, André Luís ; FARIA, Lenio José Guerreiro de; ROCCO LAHR,

	industry with its potential application in civil construction and furniture.	Francisco Antonio. Ano - 2019
#4	High concentration and yield production of mannose from acai (Euterpe oleracea Mart.) seeds via mannanase-catalyzed hydrolysis.	MONTEIRO, Alvaro Ferreira; MIGUEZ, Ingrid Santos; SILVA, João Pedro R. Barros; SILVA, Ayla Sant'Ana da. Ano - 2019

Fonte: autora (2019)

A análise descritiva possibilitou a inclusão de artigos que apresentaram dados importantes sobre as propriedades dos resíduos da juçara e seus possíveis usos. Tais estudos ressaltaram a urgente necessidade de soluções sustentáveis tendo como objetivo gerar novos compósitos que, dentre outras propriedades importantes, tenham melhor reciclagem e biodegradabilidade.

A RSL 1 demonstrou que os resíduos de açaí são resistentes a altas temperaturas e que a produção de aglomerados pode ser viabilizada a depender do objetivo que se pretende alcançar. Por outro lado, nenhuma dos estudos descritos no quadro 2 apresentou um método de pesquisa que incluísse a comunidade no processo de descobertas desses novos compósitos. Tendo em vista que a utilização de métodos controlados e a presença de processos altamente complexos são inviáveis para serem aplicados em comunidades produtoras de açaí, pergunta-se: **quais metodologias estão sendo aplicadas nas pesquisas que têm como objetivo gerar novos compósitos a partir dos resíduos da juçara? Como desenvolver novas pesquisas que incluam a comunidade através de processos que envolvam as práticas colaborativas?**

Na RSL2, a primeira etapa foi realizada entre o dia 13 de novembro a 10 de dezembro de 2019 e consistiu na busca e identificação dos artigos. Na base CAPES foram identificadas 338 (trezentos e trinta e oito) pesquisas em português e 313 (trezentos e treze) pesquisas em inglês na busca avançada. Várias pesquisas foram identificadas ao utilizar a associação entre as palavras “açaí” ou “juçara” e “caroço”, “casca” e “resíduos”. Na base WEB OF SCIENCE foram identificados 180 (cento e oitenta) estudos ao utilizar as associações entre “açaí” ou “juçara” e “seed” e “waste”. No total foram 831 pesquisas encontradas. Porém, algumas buscas apresentaram mais de 200 (duzentas) pesquisas encontradas. Percebeu-se que esses resultados estavam relacionados à associação de palavras muito abrangente e por isso não foram consideradas e nem contabilizadas para

a RSL 2.

Após a identificação geral de todos os estudos, foi realizada uma leitura rápida com base nos critérios para análise do material. Na sequência, eram descartadas as pesquisas que não se ajustavam aos critérios de inclusão do protocolo.

Em ambas as bases, nas associações com as palavras “colaboração”, “práticas colaborativas”, “collaboration”, “collaborative practices” e “co-design” as pesquisas encontradas não estavam relacionadas diretamente às práticas colaborativas realizadas entre a comunidade produtora de açaí e pesquisadores acadêmicos. Mas envolviam outros atores e apontavam a importância da inserção dessas práticas na transmissão e troca de conhecimentos tácitos e técnicos. Sendo assim, essas pesquisas foram selecionadas para uma análise mais aprofundada a fim de verificar se as informações nelas apresentadas poderiam ser utilizadas.

Na base CAPES, foram identificados 651 (seiscentos e cinquenta e um) estudos, sendo 16 (dezesesseis) selecionados, enquanto que na base WEB OF SCIENCE foram identificados 180 (cento e oitenta) estudos, com apenas 1 (um) selecionado. Desse modo, foram selecionadas 17 (dezesete) pesquisas para uma análise mais detalhada. Por conseguinte, foi iniciada por uma leitura criteriosa para identificar os estudos que mais se aproximassem da questão de pesquisa, tendo em vista que nenhum dos artigos encontrados estava diretamente relacionado a ela. Em sequência, foram analisados: o resumo, a introdução e a conclusão de cada artigo.

A leitura de um tópico evoluiu para outro à medida que o texto apresentava informações importantes relacionadas à questão da pesquisa. Ao final, os artigos selecionados foram subdivididos em dois grupos: incluídos e não incluídos. Na base WEB OF SCIENCE, a única pesquisa selecionada foi descartada, pois estava relacionada à área da saúde e na base CAPES, das 16 (dezesesseis) pesquisas selecionadas, apenas 2 (duas) foram incluídas, como pode ser observado na figura 2, abaixo.

Figura 2: Artigos incluídos nas Bases CAPES e WEB OF SCIENCE – RSL 2



Fonte: autora (2019)

Nas buscas realizadas na RSL 2, não encontramos pesquisas que apontassem para processos participatórios na produção de produtos ou compósitos com resíduos vegetais de nenhuma espécie. Por outro lado, dentre as pesquisas encontradas, dois estudos se destacaram por apontarem para a importância da inserção desses conhecimentos nas pesquisas científicas, como poderá ser analisado no item 2.3.3 RSL 2: metodologias utilizadas nas pesquisas com resíduos de juçara.

As revisões sistemáticas de literatura nos possibilitaram levantar informações importantes sobre os temas pesquisados. Por outro lado, precisamos citar também os estudos que nos serviram de exemplo na construção de novas soluções em materiais considerando os saberes tácitos. Essas pesquisas, desenvolvidas no Mestrado em Design da UFMA, em sua Linha Design: materiais, processos e tecnologia, são baseadas especialmente em situações em que designers atuam como mediadores de processos considerando as diferentes formas de colaboração existentes em comunidades tradicionais de artesãos localizadas no interior do Maranhão e também em casos na América Latina, as quais podem ser analisadas no capítulo teórico desta pesquisa.

As contribuições das RSL 1 e 2 e da leitura das referências produzidas no Programa de Pós-graduação em Design – PPGDg-UFMA, oportunizaram a criação de um corpo teórico capaz de delimitar o estado da arte sobre os estudos já publicados sobre os resíduos da juçara. Através da RSL 1 foi possível conhecer diversas propriedades técnicas e mecânicas dos caroços e fibras do açaí e dos compósitos resultantes deles. Enquanto a RSL 2 não foi possível encontrar pesquisas que incluíssem os conhecimentos tácitos na

produção de novos materiais. Desta forma, pautada no ineditismo na RSL 2 foi possível estabelecer a seguinte pergunta: **“Como aproveitar resíduos de juçara de forma sustentável, incluindo a comunidade local neste processo?”**

Para responder a este questionamento, a partir da aproximação inicial com a comunidade, com os resultados da RSL e com os nossos interesses de pesquisa, propomos como objetivo geral **promover experimento em processos produtivos de compósitos buscando a utilização de resíduos de juçara, estabelecendo correspondências entre o conhecimento tácito e o acadêmico na comunidade do Maracanã.**

Tendo como objetivos específicos: a) coletar referencial teórico sobre os compósitos resultantes de resíduos alimentares, assim como estudos que apontem para a atualização dos resíduos de juçara na confecção de novos materiais; b) estabelecer práticas de correspondências com a comunidade local com a sua participação no desenvolvimento do compósito; c) confeccionar corpos de prova referente aos compósitos com diferentes granulometrias e percentuais, com a participação da comunidade e seus conhecimentos tácitos; d) caracterizar o material compósito através dos testes de desempenho físico e mecânico em laboratório, como ensaio de resistência à compressão simples e ensaio de retração linear; e) compartilhar, discutir e aprimorar os resultados obtidos com a comunidade.

1.2 Justificativa

Apesar de ser possível o uso integral da espécie, o fruto se destaca como a parte mais importante economicamente (OLIVEIRA; CARVALHO; NASCIMENTO; MÜLLER, 2002). O açazeiro (*Euterpe oleracea Mart.*) pode ser considerado uma das espécies mais importantes do seu gênero, quando comparado às dez encontradas no Brasil e às sete encontradas na Amazônia. Os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresentados na tabela 1 demonstram a quantidade produzida por região.

Tabela 1: Quantidade produzida na extração vegetal (Toneladas)/Região

Brasil e Grande Região	Açaí (Fruto)
Brasil	221.646
Norte	204.011
Nordeste	17.635

Fonte: adaptado de IBGE (2018).

Nesse panorama, o estado do Pará se mostra o maior produtor de açaí do Brasil. Estima-se que 360.000 litros são o consumo diário dessa bebida na cidade de Belém. No Maranhão foram produzidas mais de 17 mil toneladas de açaí no ano de 2018. O estado é o terceiro maior produtor do Brasil e o maior produtor da região nordeste como pode ser observado na tabela 2, abaixo:

Tabela 2: Quantidade produzida na extração vegetal (Toneladas)/Estado

Unidade da Federação	Açaí (Fruto)
Pará	147.730
Amazonas	47.410
Maranhão	17.635

Fonte: adaptado de IBGE (2018).

O fruto é utilizado principalmente para extração da polpa, constituída pelo epicarpo e mesocarpo, os quais representam apenas 26,54% do peso do fruto enquanto o caroço e a fibra resultantes da extração da polpa correspondem ao endocarpo, representando 73,46% do peso da fruta. Considerando que a produção anual no Brasil ultrapassa as 221 mil toneladas, tem-se o total de 161 mil toneladas de resíduos. Neste contexto, o estado do Maranhão se mostra o terceiro produtor de açaí do Brasil com uma produção de mais de 12 mil toneladas correspondem aos resíduos do fruto. (OLIVEIRA; CARVALHO; NASCIMENTO; MÜLLER, 2002).

Ao relacionarmos sustentabilidade e design nos voltamos aos processos industriais, os quais, na maioria das vezes, excluem os conhecimentos tácitos. Para a

utilização das fibras naturais em escala industrial é necessária a disponibilidade de fibras de alta qualidade, com propriedades mecânicas bem definidas e a aplicação de complexos processos de aprimoramento de matéria-prima natural, os quais apresentam um custo mais elevado. O linho, por exemplo, chega a custar 30% a mais que a fibra de vidro. O custo elevado desses processos depende da extensão da preparação e pré-tratamento das fibras. Logo, o maior problema está na sua obtenção (BLEDZKI; GASSAN, 1999). Ainda que haja uma gama de fibras naturais disponíveis na natureza, como a fibra de coco e de outras plantas, para adequá-las aos padrões industriais é necessário um intenso investimento financeiro.

O bairro do Maracanã é conhecido pela sua grande produção de vinho de açaí. Situado dentro de uma Área de Preservação Ambiental (APA) de São Luís, sua mata é rica em juçarais e buritizais que margeiam o curso do Rio Maracanã, as chamadas áreas alagadas (SANTOS, 2020). Apesar da intensa produção de juçara, a utilização de sementes no estado se restringe apenas à confecção de artefatos artesanais, como os adornos corporais chamados de biojoias (op.cit.). Nesse contexto, torna-se importante desenvolver pesquisas que visem novos processos de obtenção de fibras e que atendam aos requisitos da sustentabilidade, incluindo a comunidade nesse processo.

Diante dessas informações, é possível perceber que a quantidade de resíduos gerada pelo despulpamento do açaí, ainda é pouco absorvida pelas atividades relacionadas ao aproveitamento das sementes. Neste sentido, essa pesquisa se justifica ao propor novas aplicações para esse material de forma sustentável, gerando renda e benefícios ambientais, assim como promovendo a apropriação desses processos através da inserção da comunidade local no desenvolvimento de um novo material.

O bairro do Maracanã é conhecido pela tradicional festa da juçara comemorada no mês de outubro. Durante o festejo a produção do vinho do açaí é intensificada e consumida de diversas formas, incluindo o tradicional prato com camarão seco e farinha (SANTOS, 2020). O local é composto por barracas distribuídas em círculo de frente para um grande pátio como se fosse um arraial permanente onde ocorrem exposições e shows. De acordo com uma locatária, as barracas ficam sob a responsabilidade temporária de um morador e são redistribuídas de tempos em tempos. Ela explicou que, originalmente, todas as barracas eram cobertas com palha, mas que, por exigência da vigilância sanitária,

as coberturas foram substituídas por telha plana do tipo fibrocimento para evitar que insetos ou sujeiras contaminassem os alimentos. Atualmente, as barracas não possuem laje e nem forro.

Ao visitar o local percebemos que mesmo a ventilação atingindo velocidades máximas registrada nos meses de setembro a dezembro (GOULART, 1998), a sensação térmica dentro das barracas é incômoda especialmente no horário de 11 da manhã até às 15 horas. Atribuímos como causa de temperatura mais intensa dentro das barracas a solução de cobertura empregada. As telhas planas de cimento-amianto deixam passar mais calor para a parte interna dos ambientes quando comparadas às telhas de barro cozido, as quais absorvem melhor o calor (MONTENEGRO, 1984, p. 23).

Além disso, Machado, Ribas e Oliveira (1986) explicam que o dimensionamento do pé-direito deve ser realizado de forma que obtenha altura suficiente para que o volume de ar funcione como isolante térmico. Se, por outro lado, o pé-direito não puder ser alto, deve conter aberturas superiores para saída de ar quente. A arquitetura identificada no local foge a essas orientações. Sendo assim, a solução para amenizar o calor seria a instalação de forros produzindo uma espécie de “colchão de ar” entre ele e a telha, funcionando como um componente isolante (MACHADO; RIBAS; OLIVEIRA 1986, p. 136).

Outro incômodo percebido dentro das barracas é a maior intensidade dos ruídos provenientes do som dos autôfalantes que reproduzem músicas durante o evento, os quais se misturam aos ruídos das conversas dos clientes que estão dentro das barracas fazendo suas refeições. A única solução para evitar a entrada dos ruídos externos seria o fechamento através da construção de paredes de tijolos cerâmicos ou de vidro, e, conseqüentemente, a climatização das barracas. Essa solução se mostra inviável em curto prazo considerando o investimento econômico necessário. Sendo assim, o mesmo forro utilizado para reduzir a temperatura pode ser utilizado para absorver as ondas sonoras e reduzir o incômodo causado pelos ruídos intensos no local, já que o material das superfícies pode influenciar em aspectos como intensidade do som refletido e nível de ruído do ambiente (SOUZA; GUEDES, 2012)

O interesse pelo Maracanã surge através de visitas realizadas ao bairro na companhia de pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Inovação, Design e Antropologia

da UFMA (NIDA-UFMA) por meio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (PROCAD) Edital nº 21/2018. O objetivo era coletar informações para a construção de seu Relevô Holístico do Maracanã que a pesquisadora Tayomara Santos estava desenvolvendo junto à Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais – ED-UEMG, representada pela Profa. Dra. Kátia Andréa Carvalhaes Pêgo.

Além do relevô holístico, outras pesquisas já estavam sendo realizadas por pesquisadores da UFMA como, por exemplo, o projeto extensionista coordenado por Saraiva cujo relato final é apresentado em Saraiva, Santos e Noronha (2020). Nesta pesquisa, as sementes de juçara “eram coletadas e beneficiadas na própria comunidade, por meio de técnicas e ferramentas do codesign, por artesãs, moradores locais, mediadas por designers, resultando na formação de um grupo produtivo” (op.cit, p. 13). A pesquisa deu início ao Projeto Artesanato no Maracanã, no ano de 2019, promovendo oficinas para auxiliar na produção artesanal, compreendendo etapas de beneficiamento da semente e desenvolvimento de peças mediante valorização do saber popular; “um trabalho construído coletivamente por artesãs e designers, na localidade” (op.cit, p.10).

Ao visitar a comunidade, docentes, mestrandos e graduandos percorriam a pé a Rua Evandro Bessa para realizar a aplicação de entrevistas com produtores e vendedores de polpa de açaí. Durante o trajeto, o grupo ia encontrando amontoados de caroços de açaí às margens da rua, assim como nos arredores do Parque da Juçara, na parte de trás dos bares e restaurantes, em contêiner ou em pequenos tanques construídos para o acúmulo de caroços resultante do despulpamento, como pode ser observado na figura 3.

Figura 3: Resíduos de juçara misturados a lixo comum e despejados na rua.



Fonte: autora (2019).

Tal cenário sugeriria que grande parte desse material era descartado sem critérios, suspeita que veio a ser confirmada em conversas com os proprietários das barracas do Parque da Juçara, durante o festejo, no dia 20 de outubro de 2019. Os entrevistados informaram que, durante a festa, a prefeitura faz a coleta dos resíduos, mas durante o restante do ano, os caroços são descartados sem nenhum controle, como pudemos observar em nossas visitas.

Após apresentação do escopo introdutório desta pesquisa, delimitação, objetivos e justificativa, apresentamos aqui a estrutura proposta para o presente trabalho:

A introdução apresenta a contextualização do tema, os resultados sintéticos da Revisões Sistemáticas de Literatura que contribuíram para a delimitação do problema de pesquisa e dos objetivos, a justificativa, a delimitação da pesquisa, o referencial teórico e a visão geral do método.

No capítulo 2, demonstra-se a fundamentação teórica contemplando os seguintes assuntos: compósitos, compósitos reforçados com fibras naturais, atributos dos compósitos com resíduos vegetais; características da palmeira *Euterpe oleracea Mart*, juçara no Maracanã, uso da juçara no design de interiores; construção de conhecimentos compartilhados, design participativo, práticas de correspondências e conhecimentos especializados e conhecimentos tácitos.

O capítulo 3 qualifica a abordagem da pesquisa e descreve os passos metodológicos necessários para o desenvolvimento da pesquisa e os procedimentos de

implementação das práticas colaborativas em campo.

No capítulo 4, apresenta-se o percurso realizado em campo, desde as primeiras visitas ao Maracanã, aproximação e correspondência com Keila e Edmilson até a produção das amostras e teste de flexão realizado com as peças.

Já o capítulo 5 descreve-se a realização da oficina para demonstrar como é possível produzir pequenos vasos a partir dos resíduos da juçara. O capítulo também apresenta o resultado do vaso produzido e seco ao sol no Maracanã.

As considerações finais apresentam um breve relato do caminho percorrido, recomendações para pesquisas que possam dar sequência ao estudo iniciado, assim como o fechamento desta pesquisa.

2. ASPECTOS TEÓRICOS

Esta pesquisa situa-se em uma sequência de outros estudos realizados pelo NIDA-UFMA em comunidades tradicionais do Maranhão e em outros países da América do Sul. Tomando como base as práticas de correspondências, as pesquisas realizadas pelo NIDA demonstram a importância do viver intencionalmente (INGOLD, 2011) para o desenvolvimento de novos conhecimentos.

Podemos citar a pesquisa de Portela e Noronha (2020), na qual se abordou as questões de gênero em um grupo de artesãs de uma comunidade quilombola localizado em Santa Maria – Alcântara. As designers buscaram compreender as diferentes visões de mundo através de jogos com fotoelicitação ancoradas nas práticas de correspondência. As imagens foram utilizadas como facilitadoras de discursos, memórias e reações para a construção coletiva sobre as questões de gênero na produção artesanal.

Outro estudo que devemos mencionar foi desenvolvido por Aboud (2019) com base no design participativo e nas práticas de correspondência, utilizando os jogos como ferramenta lúdica para iniciar um diálogo com as rendeiras da Raposa-MA. O objetivo foi debater temas como produção, logística, compartilhamento de saberes e a presença dos atravessadores, a fim de compreender seus valores, os quais não estavam limitados somente aos aspectos econômicos.

Incluimos, também, a pesquisa sobre produção artesanal de máscaras no Brasil e na Costa Rica, desenvolvida por Alpizar (2020). O estudo apresentou uma análise do design de transição por meio das perspectivas de Arturo Escobar com objetivo de pensar novas práticas de design, as quais até então eram estabelecidas somente através de processos lineares das premissas modernas.

Já no campo dos materiais, podemos citar a importância do trabalho de Cestari (2014), que analisa as questões simbólicas presentes na produção cerâmica de da comunidade quilombola Itamatatiua-MA e as interações entre o design e o artesanato com a otimização do processo produtivo de uma determinada peça, já produzida pelas artesãs, por meio da introdução da técnica do chamote, promovendo a consonância entre o saber local e o acadêmico, com a tradução do processo de laboratório para o âmbito da produção tradicional, realizando, com as artesãs, os testes em Itamatatiua.

Há também a pesquisa de Miranda (2020) sobre a incorporação da cinza de taquipé na argila vermelha identificando a “tradição do punhado”, termo utilizado pelo pesquisador ao denominar a forma empírica de medição do insumo ao barro na produção das Anas das Louças, no município de Mirinzal-MA. Por meio da análise de corpos de prova com diferentes quantidades de cinzas, foi possível verificar a eficácia na melhora das propriedades técnicas das louças e, dessa maneira, mensurar de forma científica a quantidade necessária para alcançar esses resultados, evitando que as cinzas fossem desperdiçadas em quantidades desnecessárias.

Devemos mencionar também a pesquisa de Santos que se iniciou no projeto de extensão coordenado pela professora Gisele Saraiva (SARAIVA, SANTOS e NORONHA, 2020). Nesta ação extensionista, o objetivo foi encontrar maneiras de beneficiar as sementes identificadas no Maracanã. A pesquisa incluía as práticas de correspondências junto às artesãs do Maracanã e às do Centro de Comercialização de Produtos Artesanais do Maranhão – CEPRAMA. Ao acompanhar as pesquisadoras em campo, foi possível perceber a quantidade de resíduos deixada às margens da Rua Evandro Bessa, no bairro do Maracanã, fator determinante na identificação do objeto da pesquisa em epígrafe.

Deste modo, este estudo contribui metodologicamente, a partir das práticas de correspondência, para o processo compartilhado da produção de um compósito, corroborando a visão de processos participativos e que seguem os fluxos dos materiais, desenvolvidas pelo NIDA. Para tal, apresentamos revisões de literatura, sistemáticas e assistemáticas que formam o escopo teórico da pesquisa: compósitos e seus usos; uso de resíduos de aço; participação e correspondências entre designers e praticantes habilidosos e a não hierarquização do conhecimento.

2.1 Compósitos

Os compósitos são formados por dois ou mais materiais insolúveis entre si. Calegari e Oliveira (2016) explicam que o compósito oferece características específicas que os materiais que o compõem isoladamente não possuem. O objetivo é uma combinação heterogênea para obtenção das características dos materiais que o compõem

para um uso específico.

Os materiais que o compõem são chamados de fase, sendo uma delas o reforço e a outra a matriz. A fase reforço é descontínua e oferece resistência ao esforço, já a fase matriz é contínua e oferece transferência desse esforço. “As propriedades dos compósitos são influenciadas pelas propriedades dos materiais das fases constituintes, pela distribuição e interação entre o reforço e a matriz” (CALEGARI; OLIVEIRA, 2016, p. 142).

Para compreendermos melhor, podemos dizer que os compósitos possuem a fase matriz que funciona como aglutinante e a fase reforço que funciona como enchimento. (SOARES, 2017). Um tijolo composto de argila e fibras de coco, por exemplo, tem como aglutinante (ligante) a argila e como reforço a fibra de coco.

Dentre os materiais de reforço podemos citar: fibras orgânicas (*nylon*, poliéster), fibra de vidro, de carbono, de boro, de titânio, fibras cerâmicas, de carbetto de silício, alumina, de quartzo, metálicas, fibra de madeira (serradura), de aramida, grafite e fibra de basalto. E dentre os materiais de matriz estão a polimérica, a metálica e a cerâmica.

Já os compósitos podem ser classificados em três tipos: fibrosos, particulados e laminados. Os compósitos reforçados com fibras consistem em uma matriz composta por fibras; os materiais compósitos laminados são formados por camada de vários materiais; os materiais compósitos particulados são um sistema com partículas em uma matriz; e quando possuem uma combinação com mais dois dos materiais citados anteriormente são chamados de híbridos e normalmente são usados para reforço (SOARES, 2017).

2.1.1 Compósitos reforçados com fibras naturais

Para a presente pesquisa, abordaremos os conhecimentos sobre a fase reforço composta por fibras, as quais já foram abordadas na RLS 1 quando apresentamos informações sobre a fibra do açaí. Nesta seção apresentaremos as características das fibras naturais.

As fibras são utilizadas como reforço em compósitos fibrosos e o seu desempenho é controlado principalmente pelo teor e comprimento da fibra, propriedades físicas da fibra e da matriz e pela aderência entre as essas duas fases. Outra questão importante é a

orientação e distribuição das fibras na matriz, ou seja, uma fibra paralela ao plano de ruptura não tem efeito nenhum, mas se estiver posicionada perpendicularmente oferece efeito máximo.

Recorrer a produtos de origem biológica tem sido uma das estratégias para reduzir a poluição ambiental produzida por materiais sintéticos. Neste contexto, a utilização de compósitos oriundos de fontes renováveis proporciona a fabricação de materiais que podem ser mais facilmente degradados e assimilados pela natureza (CALEGARI; OLIVEIRA, 2016). As fibras naturais são um bom exemplo de materiais que podem ser usados para reduzir os impactos ambientais. Podemos citar a palha em tijolos cerâmicos e crina de cavalo, que são usados como reforço de materiais de construção.

O interesse por todo tipo de material proveniente de fontes renováveis vem aumentando exponencialmente como demonstrado o número de pesquisas e patentes com esses materiais e tanto o aglutinante quanto o reforço pode ser de ordem natural ou sintética (op.cit.).

A moldagem das fibras pode ser feita de forma manual ou mecânica. A maneira manual é simples e oferece baixo custo e baixo investimento no processo. As fibras vão sendo incorporadas em camadas por meio da aplicação de resina e todo processo é feito com um pincel. A simplicidade desse processo promoveu uma grande procura pelas fibras naturais. Por outro lado, o desempenho mecânico é limitado e esses materiais são mais utilizados com finalidade estética (PARDINI; GONÇALVES, 2009).

Quadro 3: Classificação das fibras vegetais

Fibras vegetais						
Fibras de madeira		Fibras não derivadas de madeira				
Madeira macia e dura	Fibras de madeira reciclada	Palha	Caule	Folhas	Semente / fruta	Gramma
	Papel	Trigo	kenaf	Sisal	Algodão	Bambu
	Jornal	Milho	Juta	Abacaxi	Coco	Gramma de elefante
	Revistas	Arroz	Linho	Henequen		
			Cânhamo			
			Rami			

Fonte: adaptado de Callegari e Oliveira (2016).

Quanto à classificação, as fibras podem ser de origem animal, mineral ou vegetal. As mais comuns são as fibras vegetais, as quais são utilizadas como reforço em compósitos e seus componentes são celulose, hemicelulose, lignina, pectinas e ceras. Podem ser de madeira macias, duras ou recicladas. Já as fibras que não são derivadas de madeira podem ser originadas de outras plantas conforme ilustração do quadro 3.

A preservação da terra se apresenta como uma grande vantagem no que se refere à utilização de subprodutos de origem agrícola, pois utilizar esses resíduos ajuda a preservar a terra que seria necessário para o cultivo de novas fibras, além de outras vantagens descritas a seguir (CALEGARI; OLIVEIRA, 2016).

2.1.2 Atributos dos compósitos com resíduos vegetais

A utilização de fibras vegetais apresenta diversas vantagens: são encontradas em abundância na natureza, especialmente as residuais; são atóxicas; apresentam baixo custo e baixa densidade e provêm de fontes renováveis. Além disso, não são abrasivas em relação às fibras sintéticas e por isso não desgastam os equipamentos. Por possuírem propriedades mecânicas semelhantes a outros reforços, são excelentes agentes para os polímeros (CALEGARI; OLIVEIRA, 2016).

Por se tratar de um material natural que tem relação direta com a idade da planta, com a área geográfica onde está inserida e suas condições climáticas e com métodos de colheita, apresenta como principal desvantagem a variabilidade nas propriedades mecânicas. Além disso, em função da hidroxila da celulose apresenta alta absorção de água que pode ocasionar baixa adesão entre as fibras e a matriz, demandando uma secagem eficiente das fibras (op.cit.).

2.2 Características da palmeira *Euterpe oleracea* Mart

Na América do Sul podem ser encontradas 49 tipos de palmeiras do gênero *Euterpes*, sendo 19 tipos na Colômbia, 3 na Bolívia, 8 na Venezuela e 9 no Brasil. De acordo com Canto apud Cavalcante (2001) nenhuma delas supera a *Euterpe oleracea* no

que se refere à “perfilhação de frutos, número de indivíduos por área, regeneração natural, importância como fonte de alimento tanto para o ser humano como para a fauna e a sua inegável importância econômica” (CANTO apud CAVALCANTE, 2001, p. 30).

A palmeira é característica de regiões com clima quente e úmido, com chuvas abundantes e não tolera secas longas. Nesses locais, a temperatura média gira em torno de 28°C, a umidade relativa do ar chega a ultrapassar 80% e as chuvas atingem de 2.000 a 2.700 mm anuais (CANTO, 2001). É uma planta versátil, podendo ser encontrada em solo arenoso como igapós e várzea, áreas invadidas por água. Assim como em solos arenos agriolosos, terra firme, onde a produtividade é menor (CAVALCANTE, 1979; CANTO, 2001).

Uma forte característica dessa palmeira é emitir brotações, ou seja, perfilhos, que surgem na base da planta, lhe conferindo grande capacidade de regeneração e facilitando a sua exploração de forma sustentável. Dessa maneira, uma touceira, nome dado à base, como é conhecida na linguagem cabocla, pode dar até 25 palmeiras com diferentes estágios de crescimento que contribui para o seu para seu melhor aproveitamento (CAVALCANTE, 1979).

A *Euterpe oleracea Mart* é uma palmeira nativa da região amazônica e pode ser encontrada nos estados do Maranhão, Pará, Amapá e Amazonas. No Maranhão é conhecida como juçareira e nos demais estados, como açazeiro. Além da cidade de São Luís, outros 59 municípios produzem juçara em seus territórios. Na capital maranhense, o bairro do Maracanã é onde se encontra o maior juçaral da cidade, com extensões não confirmadas, pois muitos se encontram dentro de áreas privadas, impossibilitando a conferência dessas áreas (SARAIVA; SANTOS; NORONHA, 2020).

De acordo com Cavalcante (1979), o fruto é uma baga redonda com cor atroxilácea e quando está maduro chega a alcançar de 12mm a 15mm de diâmetro. Por outro lado, Saraiva, Santos e Noronha (2020) explicam que as sementes da juçara proveniente do Maracanã têm diâmetros que variam de 6mm a 10mm.

A colheita é feita manualmente por homens das regiões onde são encontrados os juçarais. É uma tarefa árdua e arriscada, pois lá do alto eles podem passar de um caule para o outro. No Maracanã, os homens que desempenham essa função são chamados

“apanhadores de juçara” e utilizam materiais auxiliares:

A peia – objeto de forma circular, com diâmetro em torno de 40 cm, confeccionado pelo próprio coletor, feito com a fibra da juçara ou saco de *nylon*, que auxilia os pés na escalada da palmeira; e a vara, objeto de aproximadamente 5 metros, feito de bambu, com um gancho de metal fixado em uma das extremidades, que auxilia na retirada dos cachos. (SARAIVA; SANTOS; NORONHA, 2020, p.22).

Os coletores têm o cuidado de retirar o fruto somente na época de colheita e ficam atentos para o estágio em que os cachos se encontram. A colheita é realizada pela manhã quando o sol está nascendo para que a luz incidente facilite o reconhecimento dos cachos maduros. Os frutos além da coloração arroxeadada devem estar cobertos por uma camada cinza que indica seu estado de maturação. Essa prática vai sendo adquirida pela experiência de cada coletor (SARAIVA; SANTOS; NORONHA, 2020).

Saraiva, Santos e Noronha (2020) explicam que, após a colheita, os cachos são colocados sobre uma lona preta chamada pelos moradores de “panca”, onde são debulhados e catados os melhores frutos, os quais são colocados em latas de 18 litros, medida padrão utilizada no Maracanã. Para a comercialização, a vigilância sanitária exige que os frutos sejam processados de maneira mecânica, mas originalmente esta etapa era realizada de forma manual, com uso do pilão. Essa tradição se mantém até os dias de hoje, porém somente para consumo próprio.

O açaizeiro pode produzir praticamente o ano inteiro, mas cada ecossistema oferece condições naturais específicas que influenciam no período de safra (CANTO, 2001). No estado do Amapá, a principal época ocorre de janeiro a junho, enquanto que nas regiões próximas a Belém do Pará ocorre entre julho e dezembro. No Maracanã, o período de safra iniciava-se no mês de agosto e ia até o mês de janeiro do ano seguinte. No entanto, a ocupação desordenada do bairro intensificou a poluição dos rios e, atualmente, o período foi reduzido até o mês de dezembro (SARAIVA; SANTOS; NORONHA, 2020).

2.2.1 Juçara no Maracanã

No Maracanã, o fruto é utilizado especialmente para a produção do “vinho da

juçara” como é conhecida sua polpa, consumido com farinha e camarão seco, com ou sem açúcar. A comercialização atinge seu ápice no mês de outubro quando é celebrada a Festa da Juçara. A festa ocorre há mais de 50 anos e a juçara se mostra como uma verdadeira “forma de expressão cultural, mantida e repassada de geração em geração, ao longo das décadas” (SANTOS, 2020, p. 83).

As palmeiras chegam a produzir de seis a oito cachos por ano e a colheita é feita de forma manual. Apesar de não possuímos dados anuais do quanto é produzido no Maracanã, podemos estimar a produção individual através de um morador do bairro que chega a produzir dez latas de juçara por dia. Cada lata comporta 15 kg de sementes, logo a produção individual de um morador e comerciante de juçara do Maracanã pode chegar a 150 kg por dia. Já durante a Festa da Juçara já foi registrado o processamento de mais de 19.000 kg de juçara que foram coletados pela Companhia de Limpeza Urbana (SARAIVA; SANTOS; NORONHA, 2020).

O artesanato com casca de árvores é a forma mais difundida na região para o aproveitamento de sementes de juçara, mas “além dela, utilizam fibra do anajá, como base para arranjos de flores e à fibra da juçara para confecção de flores feitas com formas” (SANTOS, 2020, p. 85). A partir de 2016, outro tipo de artesanato passou a ser estimulado através do projeto extensionista “Artesanato no Maracanã: utilização da semente de juçara na produção artesanal”, promovido pelo Núcleo de Pesquisa em Inovação, Design e Antropologia – NIDA, e coordenado pela Profa. Me. Gisele Reis, do Departamento de Desenho e Tecnologia – UFMA, que passou a estimular o uso das sementes na produção de biojoias (op.cit., p. 74).

Esse projeto foi iniciado por professores e alunos do curso de Design da UFMA e mulheres artesãs por meio do *design anthropology*, “mediante seminários, palestras, rodas de conversa, oficinas e experimentos, propostos pelas designers e em um segundo momento acompanhando a rotina cotidiana destas mulheres” (op.cit., p. 86).

No Maracanã, além da culinária e do artesanato, os resíduos da juçara começaram a ser utilizados para a produção de adubo orgânico, no qual são misturados diferentes plantas sem adicionar componentes químicos.

2.2.2 Uso dos resíduos da juçara no design de interiores

As pesquisas que envolvem a busca por soluções relacionadas ao uso dos resíduos da juçara após seu despolpamento podem ser facilmente encontradas nas plataformas científicas e no *Google Academic* e são as mais diversas, incluindo adubos, alimentos, medicamentos e novos materiais. No entanto, quando pesquisamos por estudos relacionados à juçara e ao design de interiores na Plataforma Capes não é possível identificar nenhuma pesquisa.

Por outro lado, ao pesquisarmos na Plataforma *Google* encontramos dois experimentos com os resíduos da juçara sendo utilizados na produção de móveis e adornos, os quais serão descritos a seguir.

2.2.2.1 Painéis de caroços e fibras inteiros

Esse material foi desenvolvido por um casal formado por uma japonesa e artista plástica chamada Gina Mikawa e por um baiano e artesão chamado Walter Desidere. Ao se depararem com as sobras de resíduo encontradas pelas ruas do município de Vigia, no nordeste do Pará, passaram a pesquisar como poderiam usar os caroços na produção artesanal. De acordo com a reportagem, primeiro, o casal com o auxílio de um laboratório, investigou durante cinco anos qual a cola apropriada para fazer a junção do material e, posteriormente, iniciou a produção artesanal (É DO PARÁ, 2011).

Através da técnica, denominada na reportagem pelo nome de encubação e colagem desenvolvida pelo casal, os caroços são colocados numa forma e colados com um ligante transparente não revelado na reportagem. Em seguida são colocados ao sol para secar. Os painéis são usados para recobrir móveis, fazer vasos de plantas, painéis e adornos. O repórter explica que a vida útil do grão de açaí é superior a de muitas árvores da Amazônia, além de ser resistente a cupim e a fungos.

2.2.2.2 Painéis conglomerados de resíduos de juçara

Os resíduos de açaí também podem ser triturados e transformados em painéis aglomerados para a fabricação de móveis. A pesquisa desenvolvida pela mestrande Joseane Gonçalves Rabelo e sua orientadora pela Dra. Carmelita de Fátima Amaral Ribeiro resultou em assentos para bancos escolares. O estudo foi encontrado em

reportagem disponível no site Portal Amazônia (2017), mas não foi identificado em bases de dados acadêmicas.

O processo foi iniciado a partir da coleta dos caroços que em seguida eram lavados e secos ao sol por um período de 25 a 30 dias. Após esse período, os caroços foram triturados, peneirados e colocados com cola branca. Depois colocados numa forma e prensados em laboratório. O resultado foi uma chapa de conglomerado com dimensões de 40x40cm utilizada como assento de banco infantil com pernas de outra madeira da região. Conforme descrito no site do Portal Amazônia (2017) O maior tempo gasto no processo é na secagem da peça, mas após esta etapa ficam prontos em menos de 1 dia, resultando em um material flexível e durável.

2.2.3 RSL 1: o que vem sendo pesquisado a partir dos resíduos da juçara.

Para melhor entendimento, apresentaremos informações complementares sobre a RSL 1, já mencionada na introdução desta pesquisa. Sendo assim, as buscas foram realizadas conforme protocolo de pesquisa gerado a partir dos parâmetros citados no quadro 4:

Quadro 4: Protocolo da RSL1

Base de dados CAPES	Busca avançada Índice booleano: AND Data de publicação: últimos 10 anos Tipo de material: todos os itens Língua: qualquer idioma
Base de dados WEB OF SCIENCE	Pesquisa básica – por tópico Índice booleano: AND Tempo estipulado: últimos 5 anos Língua: inglês
Critérios para análise do material	Ordem: título, resumo e palavras chaves. Quando em um desses tópicos era identificada informação relevante, uma terceira busca era realizada. De forma pontual era realizada uma busca em todo texto pelas palavras-chave através da utilização da ferramenta de busca [“control” + “F”]. Caso fossem encontradas

	informações sobre as propriedades do caroço, da casca ou sobre a utilização desses resíduos no campo do design, o artigo era selecionado.
Critérios de inclusão	Pesquisas que abordem o aproveitamento dos resíduos do açaí/juçara ou que apresentassem as propriedades do caroço ou da casca do açaí.
Critérios de exclusão	Pesquisas duplicadas, pesquisas de acesso restrito, artigos que tratem do uso da polpa ou das suas propriedades nutricionais. Tais pesquisas não deveriam estar relacionadas à área da saúde, alimentação, formulação de adubos ou à testes químicos.

Fonte: autora (2019).

Para a realização das buscas nas bases de dados foram escolhidas as seguintes palavras-chave: juçara, açaí, caroço, casca, semente, resíduos, *waste*, *seed*, *particleboard* e *Civil Construction*. O quadro 5 apresenta as associações realizadas entre as palavras-chave.

Quadro 5: Associação de palavras-chave – RSL1

Língua	Busca	Associação de palavras-chave
Português Base da CAPES	#1	Juçara AND caroço
	#2	Juçara AND semente
	#3	Juçara AND casca
	#4	Açaí AND caroço
	#5	Açaí AND casca
	#6	Açaí AND semente
	#7	Juçara AND aglomerado
	#8	Açaí AND aglomerado
	#9	Açaí AND particleboard
	#10	Juçara AND particleboard
	#11	Juçara AND Civil Construction

	#12	Açaí AND Civil Construction
Inglês Base WEB OF SCIENCE	#13	Juçara AND waste
	#14	Juçara AND seed
	#15	Açaí AND waste
	#16	Açaí AND seed

Fonte: autora (2019).

2.2.3.1 RSL 1 - Conjunto de considerações inicial

A primeira etapa foi realizada no período de 13 a 31 de novembro de 2019 e consistiu na busca e identificação dos artigos selecionados da seguinte maneira:

1) Base CAPES – Português: Foram identificados 231 (duzentos e trinta e um) artigos na busca avançada, com a inserção das associações de palavras-chave selecionando os “QUALQUER” e “CONTÉM”.

3) Base WEB OF SCIENCE – inglês: Foram identificados 86 (oitenta e seis) artigos na pesquisa básica, com a inserção das associações de palavras-chave selecionando o campo “TÓPICO”.

Após a identificação geral de todos os estudos, foi realizada uma leitura rápida com base nos os critérios para análise do material, conforme descrito no Quadro 4, excluindo as pesquisas que não se ajustavam aos critérios de inclusão. O Quadro 6 abaixo apresenta as pesquisas identificadas e selecionadas em cada associação.

Quadro 6: Artigos identificados e selecionados - RSL1

Busca	Associação de palavras-chave	Identificados	Selecionados
#1	Juçara AND caroço	0	0
#2	Juçara AND semente	4	1
#3	Juçara AND casca	10	0
#4	Açaí AND caroço	28	2

#5	Açaí AND casca	72	7
#6	Açaí AND semente	62	1
#7	Juçara AND aglomerado	2	0
#8	Açaí AND aglomerado	2	0
#9	Açaí AND particleboard	6	0
#10	Juçara AND particleboard	0	0
#11	Juçara AND Civil Construction	13	0
#12	Açaí AND Civil Construction	32	0
#13	Juçara AND waste	10	0
#14	Juçara AND seed	5	1
#15	Açaí AND waste	24	8
#16	Açaí AND seed	47	4
Total		317	24

Fonte: autora (2019).

Na base CAPES, as principais pesquisas foram identificadas ao utilizar a associação entre as palavras “açaí” ou “juçara” e “caroço”, “casca” e “resíduos”. Assim como na base WEB OF SCIENCE, ao utilizar as associações entre “açaí” ou “juçara” e “seed” e “waste”. Isto porque essas são as palavras que formam a base para a presente pesquisa, ou seja, os resultados encontrados deveriam obrigatoriamente abrangê-las tendo em vista que são a matéria-prima das pesquisas analisadas. Por outro lado, ao utilizar as associações compreendidas entre #6 e #12, as pesquisas encontradas ou eram duplicadas das pesquisas anteriores ou não correspondiam a questão desta RSL, pois abrangiam outros materiais e por isso não se encaixavam nos critérios de inclusão.

Grande parte das pesquisas excluídas estava relacionada às propriedades nutricionais da polpa da juçara e, mais frequentemente, do açaí. Por outro lado, a maior parte das pesquisas que envolviam o uso dos resíduos estava relacionada ao caroço e à

fibra após o despulpamento da fruta. Nesses casos, grande parte das pesquisas abordava a produção de adubos para cultivo de vegetais e frutas como a alface e o abacate. A maior incidência de pesquisas que envolviam testes com adubo foi identificada na base CAPES. Porém, nas buscas realizadas por “Açaí” (AND) “particleboard” e “juçara” (AND) “particleboard”, os resultados encontrados na base CAPES corresponderam à pesquisas duplicadas ou aos estudos realizados com fibras de outras plantas. Enquanto que na base WEB OF SCIENCE, a maior parte das pesquisas excluídas estava relacionada ao estudo das propriedades medicinais presentes no fruto, incluindo polpa e caroço, para tratamento de doenças como o câncer. Estes e outros estudos não ofereciam resposta à pergunta de pesquisa e por isso não foram selecionados para a etapa posterior.

Na base CAPES, foram identificados 231 (duzentos e trinta e um) estudos, sendo 11 (onze) selecionados, enquanto que na base WEB OF SCIENCE foram identificados 86 (oitenta e seis) estudos, sendo 13 (treze) selecionados. Desse modo, como pode ser observado na figura 4, foram selecionadas 24 (vinte e quatro) pesquisas para uma análise mais criteriosa.

Figura 4: Somatório de artigos identificados e selecionados - RSL 1



Fonte: autora (2019).

2.2.3.2 Conjunto de considerações finais - RSL 1

A última etapa da seleção foi iniciada por uma leitura criteriosa para identificar os estudos que atendessem de forma mais assertiva à questão de pesquisa. Neste sentido, foram analisados: resumo, introdução e conclusão de cada artigo. Em alguns casos, foi necessário verificar a metodologia da pesquisa. Assim como, realizar novas buscas através da utilização da ferramenta de busca [“control” + “F”] pelas palavras-chave. Esta ferramenta proporcionou encontrar informações importantes sobre o tema, as quais não estivessem presentes nos tópicos determinados anteriormente.

A leitura de um tópico evoluía para outro à medida que o texto apresentasse informações importantes relacionadas à questão da pesquisa. Ao final, os artigos selecionados foram subdivididos em dois grupos: incluídos e não incluídos. Na base CAPES, das 11 (onze) pesquisas selecionadas apenas 2 (duas) foram incluídas. Enquanto que na base WEB OF SCIENCE, das 13 (treze) pesquisas selecionadas 2 (duas) foram incluídas. As pesquisas excluídas não atenderam aos critérios de inclusão e exclusão descritos no Quadro 5.

Ainda na base CAPES foram encontradas duas pesquisas sobre a fibra de coco sendo utilizadas na construção civil, tais pesquisas indicam novos caminhos para o uso de fibras naturais. Porém, esses estudos trouxeram informações específicas sobre a fibra de coco, as quais não poderiam ser aproveitadas para a pesquisa em epígrafe.

Já na base WEB OF SCIENCE, alguns artigos estavam em revistas de acesso restrito e outros abordavam o potencial energético dos resíduos, a utilização do mesmo como carvão ativado ou para produção de aerogéis. Tais estudos não apresentaram informações relevantes a serem incluídas.

Desta maneira, ao realizar a somatória do conjunto de consideração final das bases utilizadas, isto é, de todos os artigos incluídos, chegamos ao resultado de 4 (quatro) artigos, sendo 2 (dois) em língua portuguesa na base CAPES e 2 (dois) em língua inglesa no porta WEB OF SCIENCE.

A metodologia da Revisão Sistemática de Literatura proporcionou a identificação de 231 (duzentas e trinta e uma) pesquisas, com a seleção criteriosa de 24 (vinte e quatro) artigos para a contribuição teórica nesta pesquisa. Após leitura mais detalhada, foram incluídos os 4 (quatro) artigos descritos no Quadro 7, abaixo.

Quadro 7: Artigos incluídos – RSL 1

Nº	Título	Autor	Ano	Palavras-chave
#1	Comportamento térmico e caracterização morfológica das fibras de mesocarpo e caroço do açai (Euterpe oleracea Mart.).	MARTINS, Maria Alice; MATTOSO, Luiz Henrique Capparelli; PESSOA, José Dalton Cruz.	2009	Açai (AND) caroço

#2	Characterization of acai waste particles for civil construction use.	BARBOSA, Andrezza de Melo; REBELO, Viviane Siqueira Magalhães; MARTORANO, Lucieta Guerreiro; GIACON, Virginia Mansanares.	2019	Açaí (AND) waste
#3*	Eco-particleboard manufactured from chemically treated fibrous vascular tissue of acai (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) Fruit: A new alternative for the particleboard industry with its potential application in civil construction and furniture.	MESQUITA, Antonio de Lima; BARRERO, Núbia Garzon ; FIORELLI, Juliano; CHRISTOFORO, André Luís ; FARIA, Lenio José Guerreiro de; ROCCO LAHR, Francisco Antonio.	2019	Açaí (AND) waste
#4	High concentration and yield production of mannose from acai (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) seeds via mannanase-catalyzed hydrolysis.	MONTEIRO, Alvaro Ferreira; MIGUEZ, Ingrid Santos; SILVA, João Pedro R. Barros; SILVA, Ayla Sant'Ana da.	2019	Açaí (AND) seed

Fonte: autora (2019).

A análise descritiva possibilitou a inclusão de artigos que apresentaram dados importantes sobre as propriedades dos resíduos da juçara e seus possíveis usos. Desta maneira, apresentaremos todas essas informações em um quadro de características destes materiais, descrito por autor.

Segundo Martins, Mattoso e Pessoa (2009) a busca por fibras naturais, em substituição às fibras sintéticas para reforçar produtos poliméricos, vem aumentando significativamente. As principais vantagens são o baixo custo em relação às fibras sintéticas, a abundante disponibilidade na natureza, a baixa abrasividade, a baixa densidade e as propriedades mecânicas e termoacústicas adequadas. Além disso, as fibras naturais possuem atoxicidade, baixo consumo de energia, melhor reciclagem e biodegradabilidade. Características que reforçam os aspectos sociais e ecológicos de sua utilização.

Segundo os autores (#1), para ampliar o uso industrial dos resíduos gerados pelo despulpamento do açaí, torna-se importante avaliar a termogravimétrica das fibras que recobrem o caroço. Essa técnica consiste em uma análise térmica com a qual é verificada a variação de massa da amostra determinada pela função da temperatura e/ou tempo, ou seja, é realizada uma medição de perda ou aumento de massa à medida que vai sendo empregado o aumento de temperatura. A análise termogravimétrica é importante, pois

esses materiais podem ser misturados a produtos poliméricos através de processos industriais de moldagem com temperaturas superiores a 150°C. Além disso, diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de analisar composições biodegradáveis através da junção entre fibras naturais e materiais à base de amido, geralmente, com aplicação na área de embalagens.

O artigo #1 apresentou dados importantes para a fibra e para o caroço em testes individuais, em atmosfera inerte com nitrogênio e em atmosfera termoxidativa com ar sintético, com taxas controladas de aumento de temperatura. Nestes testes foi verificado que a fibra é mais resistente do que caroço no que se refere ao aumento de temperatura, tendo como referência a perda de 50% da massa como índice de estabilidade térmica. Enquanto o caroço tem sua massa reduzida em 50% a partir de 300°C, a fibra possui redução de massa em 50% somente a partir 370°C. O resultado obtido para as fibras do caroço de açaí se assemelha aos das fibras de coco e sisal já utilizadas industrialmente. Para informações mais aprofundadas, este artigo (#1) deve ser consultado, pois houve a inserção de diferentes atmosferas nos testes realizados.

O artigo #2 apresenta a importância da utilização de resíduos agroflorestais na construção civil, os quais podem vir a reduzir o uso das espécies madeireiras oriundas 100% da Amazônia. A retirada de madeira para construção civil tem contribuído largamente para o desflorestamento. Os percentuais mostram que as madeiras são utilizadas principalmente nas estruturas de telhados (50%); na montagem de formas de concreto (33%); na fabricação de pisos e esquadrias (13%) e em estruturas de casas pré-fabricadas (4%) (MARTINS; MATTOSO; PESSOA, 2009).

Assim como o artigo #1, a pesquisa #2 mostra a demanda urgente por materiais sustentáveis através da utilização de matérias primas renováveis. Para tanto, as pesquisas com fibras naturais têm se intensificado especialmente na indústria da construção civil.

A pesquisa #2 se inicia por um processo bastante artesanal. Os resíduos de açaí foram coletados em uma feira no Pará, ou seja, não houve um critério específico para o seu recolhimento, fator que demonstra que os resíduos podem ser coletados em pequenas comunidades produtoras de açaí, nas quais o descarte é realizado da mesma forma. Além disso, foram deixados ao sol durante oito horas para retirada natural do excesso da água, antes de passarem por um processo de secagem em estufa.

Após peneiramento para retirada de impurezas e a secagem, os resíduos foram triturados em máquina específica e separados por granulometria. A separação por granulometrias distintas foi utilizada para verificação de possíveis interferências em suas propriedades ou durante o uso. Neste caso, não houve separação entre fibra e caroço, ambos foram triturados juntos. Os testes foram feitos no nível de partículas e suas amostras foram submetidas a vários ensaios químicos de teor de lignina, celulose e extrativos, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análise termogravimétrica (TG e DTG). Seus resultados detalhados podem ser encontrados no artigo #2. Sobre a densidade vale destacar que são semelhantes às densidades de fibras vegetais como juta e linho, as quais são amplamente utilizadas em materiais compósitos. Já o teor de umidade variou de acordo com a granulometria, com mínima 2,78% e máxima de 5,76%. O percentual ideal de umidade para sua aplicação em compósitos é em torno de 5%, menor que isso pode haver perdas de propriedades mecânicas.

Dentre os resultados encontrados, é importante destacar que as amostras analisadas obtiveram o maior teor de lignina em comparação a outros materiais. Considerando que a lignina possui uma estrutura amorfa polimérica, isso significa que o material é mais resistente a ataques químicos e também pode proporcionar um maior tempo de degradação. Desta maneira, compósitos constituídos de caroços e fibras de açaí poderão obter melhor resposta quanto à durabilidade, quando comparados a compostos produzidos apenas com fibra de açaí. Na caracterização morfológica em microscópio, notou-se em algumas amostras apresentam protruções ricas em Sílica (SiO₂), a qual pode proporcionar à fibra maior rigidez e benefícios às suas características mecânicas. No ensaio de degradação térmica, as amostras apresentaram resultados distintos de acordo com as granulometria.

Mesquita *et al.* (2018) explicam que no Brasil são utilizadas lascas de madeira da Pinus do gênero de eucalipto para melhorar o controle da homogeneidade da matéria-prima, gerando assim produtos de maior qualidade. Porém, os materiais lignocelulósicos de resíduos agroindustriais têm se mostrado uma nova alternativa para os aglomerados como painéis de partículas de média densidade (MDP) e painéis de fibras de média densidade (MDF).

Neste sentido, a pesquisa #3 analisou amostras de painéis compostos por resíduos

de açaí, dos quais uma parte dos resíduos foi tratada com método de mercerização química e outra foi utilizada em seu estado natural. O objetivo de utilizar dois tipos de amostra foi determinar o processo mais eficiente entre eles a fim de projetar um painel de partículas de média densidade.

Vale ressaltar que a pesquisa #2 apresenta uma análise dos resíduos de açaí enquanto partículas oriundas de processos de trituração em diferentes granulometrias. Já a pesquisa #3 faz análise dos resíduos enquanto painel. Neste sentido, enquanto no artigo #2 é observada a importância da presença de lignina; na pesquisa #3, as fibras são tratadas quimicamente para remover lignina, pectina, substâncias cerosas e óleos naturais que revestem a superfície externa da parede celular da fibra através do processo de mercerização.

Trata-se de um processo no qual é comum o uso hidróxido de sódio (NaOH), produto químico mais comumente usado para branquear e/ou limpar a superfície das fibras das plantas. Os processos de mercerização visam reduzir a higroscopicidade (capacidade de absorção de água) e/ou aumentar a capacidade de interação resina-fibra, o que pode influenciar nas características finais do compósito (MESQUITA *et al.*, 2018).

A pesquisa #3 produziu dois tipos de amostras, classificadas quanto ao tipo de processo: painel UT de eco-partículas não tratadas e painel WT de eco-partículas tratadas. Os painéis UT tiveram as fibras extraídas por processo mecânico através de uma lixadeira circular. Já nos painéis WT, os resíduos foram submetidos a processos químicos com adição de hidróxido de sódio a 0,5% (NaOH). Ambos os painéis foram fabricados com resina de poliuretano à base de óleo de mamona bicomponente. As amostras de painéis WT e UT foram submetidos aos mesmos ensaios para caracterização físico-mecânica para determinação das seguintes propriedades: densidade aparente, absorção de água em 2 (duas) e 24 (vinte e quatro horas), aumento de espessura, retirada de parafusos de superfície, retirada de parafusos de borda, módulo de elasticidade, módulo de ruptura e ligação interna.

Na pesquisa #3 verificou-se que o processo de mercerização deixou a superfície da fibra mais áspera, o que, provavelmente, facilitou a maior aderência entre as partículas e a resina de poliuretano à base de mamona. Proporcionando um melhor desempenho das propriedades físicas (Absorção de Água e Inchaço da Espessura), bem como propriedades

mecânicas (Módulo de Ruptura, Ligação Interna e retirada de parafusos de superfície). Sendo assim, percebe-se a viabilidade na fabricação de painéis a base de resíduos de açaí (MESQUITA *et al.*, 2018).

A RSL1 teve por objetivo elencar estudos que apresentassem informações sobre as propriedades dos resíduos do açaí ou sobre os materiais que incluam seu aproveitamento. Por outro lado, essas pesquisas deveriam apresentar soluções que possam ser incorporadas pela comunidade produtora de açaí do Maracaná. Sendo assim, o artigo #4 não poderia ter sido incluído nesta RSL, pois apresenta testes realizados com um compósito resultante de resíduos de açaí misturados a uma resina formulada a partir de um pinheiro da família Pinaceae (*Pinus pinaster Aiton* e *Pinus pinea L.*). A planta é nativa de Portugal, ou seja, o material não é fabricado no Brasil, tornando inviável sua aplicabilidade de forma mais simples e econômica. No entanto, a pesquisa ofereceu um novo olhar sobre possíveis combinações entre os resíduos de açaí e adesivos de origem natural, apontando para outros caminhos no desenvolvimento de novas pesquisas.

2.2.4 Revisão bibliográfica assistemática: uso da juçara em compósitos

Além das buscas realizadas através dos critérios estabelecidos na RSL, realizamos também uma revisão assistemática na plataforma *Google Academic*. Encontramos dois estudos relevantes que apontam para o desenvolvimento de novos compósitos com a utilização dos resíduos de açaí e uma possível aplicação de compósitos de açaí em materiais térmicos.

A dissertação “Compósitos poliméricos com resíduo de açaí para mitigação de efeitos térmicos como estratégias eco-alternativas em habitações na Amazônia” (BARBOSA, 2016) apresenta ensaios feitos em laboratório com resíduos de açaí e resina de mamona. O estudo sugere a utilização desses compósitos para a fabricação de placas térmicas para mitigação de efeitos térmicos em habitações localizadas na Amazônia. O estudo traz informações importantes, a primeira delas é que painéis com granulometria grossa e 10% de resina são mais promissores para o uso em forro pois atendem melhor às normas para ensaio de inchamento. Além disso, indicam respostas de maior reflexividade da radiação térmica incidente, o que potencializa o conforto térmico no interior dos ambientes. Porém, não atendem às normas de parafuso e por isso devem ser montados

com encaixes metálicos ou colados.

O estudo feito por Gehlen (2014) “Efeito da utilização de fibras lignocelulósicas (açafá e curauá) em compósitos com matriz de resina poliéster insaturada”, envolve dois tipos de fibras naturais. Uma importante contribuição foi a de que os materiais são compostos de resina poliéster insaturada e as fibras apresentam a função de carga e não de reforço. Isso pode estar relacionado ao fato de terem sido confeccionados com fibras curtas dispostas aleatoriamente resultando em corpos de prova não homogêneos. Além de terem sido preparados em contato com o ar o que pode ter originado a formação de vazios (bolhas), fator que afeta diretamente as propriedades mecânicas.

Todos esses estudos mostraram a viabilidade em utilizar os resíduos da juçara na constituição de novos materiais. Demonstraram ainda a aplicação de diferentes ligantes na formação de novos compósitos e, o mais importante, evidenciaram que esses materiais podem dar origem a produtos térmicos. Desse modo, por meio desses indícios foi possível prosseguir com a pesquisa, mas não apenas em laboratório. Seguiremos com a investigação de um novo compósito considerando a participação da comunidade durante todo processo na busca por encontrar um novo material que possa ser produzido pela comunidade e dentro de suas possibilidades materiais e de seus saberes tácitos.

2.3 Construção de conhecimentos compartilhados

Organizações coletivas são capazes de construir coisas (produtos ou serviços) sem que para isso tenham a formação em design. Ao compartilhar sua autoria, a atuação do designer muda, deixa de ser um finalizador para se tornar um mediador de processos (MANZINI, 2017). O especialista pode auxiliar no desenvolvimento de inovações através de conhecimentos específicos do design. Nos casos relacionados aos resíduos de juçara, tanto pesquisadores como designers podem agir como colaboradores já que compartilham seus diferentes tipos de conhecimentos.

Nos processos colaborativos, tanto os designers quanto os participantes tendem a caminhar na direção que vai além das tarefas do trabalho, abrangendo o cuidado entre si e a formação de comunidades. A maneira de se construir esse tipo de relação vai variar de uma realidade cultural para a outra, assim como as suas motivações, resultando em uma colaboração não obrigatória, mas por livre escolha dos envolvidos (MANZINI,

2017).

Na construção de conhecimentos compartilhados, designers especialistas e difusos reúnem seus conhecimentos para juntos chegarem a uma solução que seja satisfatória para ambos. Os designers/pesquisadores colaboram com seus conhecimentos técnicos e os copesquisadores com seus conhecimentos tácitos para que juntos possam construir novos conhecimentos (SPINNUZI, 2005).

Neste sentido, o design participativo deve se estabelecer em firmes bases metodológicas e deve estar situado em um contexto específico. Na pesquisa em epígrafe adotaremos o design participativo no qual os relacionamentos serão construídos através das práticas de correspondência e do conhecimento narrativo, segundo Ingold (2011)

2.3.1 Design participativo

A palavra “participativo” está relacionada com a participação de usuários, desenvolvedores e planejadores envolvidos com o objetivo de que sistemas, tecnologias e artefatos sejam ajustados para fiquem adequados às necessidades de quem os utiliza, enfatizando o processo de design envolvendo diferentes atores na busca por soluções inovadoras (BANNON; EHN, 2012, p.41):

O foco está na prática do design – na natureza das atividades de design, na necessidade de fornecer meios para que as pessoas possam ser envolvidas, na necessidade de respeito por diferentes vozes, no engajamento de modos diferentes de técnica ou linguagem, na preocupação com a improvisação e avaliação contínua ao longo do processo de design, etc. (BANNON; EHN, 2012, p. 41).

O design participativo enfatiza a maneira de se fazer design, ou seja, “como” se faz design. Podemos dizer que é diferente de outros métodos nos quais o foco está no conteúdo, no “o quê” do design (BANNON; EHN, 2012). Baseia-se em vários métodos usados para construir coisas interativamente cujos resultados da pesquisa são cointerpretados pelos designers pesquisadores, pelos participantes e por aqueles que farão uso do resultado. Os participantes não são apenas confirmadores de etapas, mas podem interferir no processo de forma a visualizá-lo, modelá-lo e transcendê-lo. Suas implementações podem variar em termos de atenção ao rigor e validade, mas sempre refletem um compromisso com a investigação metódica e sustentada. Trata-se de uma

abordagem tanto sobre design – produzir coisas – quanto sobre pesquisa (SPINUZZI, 2005).

O método se baseia no construtivismo, teoria que reside na noção de que o conhecimento é essencialmente interpretativo em contraponto a abordagem cognitiva, na qual o pesquisador examina o trabalho e o distribui em etapas regulamentadas que podem ser otimizadas e distribuídas aos trabalhadores, subjugando as tradições artesanais como inferiores (SPINUZZI, 2005).

Surgiu em 1970 na Escandinávia, quando tentativas pioneiras foram realizadas em colaboração com Sindicato dos Metalúrgicos da Noruega e estava relacionado à inserção de computadores no local de trabalho. Inicialmente, o Design Participativo enfatizava a preocupação com os movimentos trabalhistas e seus valores, ao invés de sua concepção de design moderno em si. Apesar de ter sido aplicado em diversas áreas, inclusive em estudos de urbanismo, estava mais orientado a criar métodos mais participativos para o projeto de sistemas de informação para o local de trabalho e se propunha a interferir neles a partir dos conhecimentos dos trabalhadores, ao invés de apenas a estudar os problemas (BANNON; EHN, 2012, p.41).

Nessa teoria, os saberes tácitos são valorizados e o conhecimento se constrói de forma dinâmica entre pessoas, artefatos, comunidade e práticas institucionais. O conhecimento dos trabalhadores era valorizado e acionado para que todos possam aprender com ele. Essa atividade é realizada por forte orientação política e ética. Sob este olhar, consideramos importante apresentar e incluir participação do casal Edmilson e Keila no desenvolvimento de um novo material e explorar o conhecimento prático que já possuem sobre a juçara. A partir dessa abordagem de pesquisa foi possível um novo processo por meio do encontro entre conhecimentos técnicos e tácitos, dentro de um contexto situado na cultural local da comunidade do Maracanã. Evitando assim, a implementação de métodos embasados em teorias cognitivas que não acolham o conhecimento pré-existente dessas pessoas.

No design participativo o conhecimento ocorre na interação entre pessoas, práticas e artefatos, ou seja, não está na cabeça das pessoas, mas na condição de determinado contexto. Considerando a junção de diferentes pessoas envolvidas nesse tipo de pesquisa, o pré-requisito mais importante é encontrar uma linguagem que possa ser compreendida

por todos, e que todos possam usar e se sentirem confortáveis (SPNUZZI, 2005).

Nesse contexto, a pesquisa em epígrafe buscou oferecer um processo que fosse facilmente assimilado pelos copesquisadores do Maracanã, exatamente por surgir de dentro de suas habilidades e de seus conhecimentos tácitos. Para tanto, as falas expressas pelas pesquisadoras foram, sempre que possível, eximidas de termos técnicos para facilitar a comunicação com o casal.

Por outro lado, um fator que influencia no caminhar da pesquisa, é o de que Keila é professora e possui um vocabulário mais científico que permite a utilização de alguns termos específicos. Neste sentido, em função das leituras realizadas por ela para auxiliar o marido nos experimentos, percebeu-se que o casal já atribui o nome de “açai” à “juçara”, pois já possui o conhecimento de que esse fruto é, cientificamente, o mesmo encontrado no Pará e é mais conhecido, popularmente, como “açai”. Da mesma forma, ao invés de chamar “adubo”, se refere ao material como “substrato”, termo técnico do campo da agronomia. Sendo assim, a linguagem utilizada sempre foi balizada pelas falas do casal e nunca imposta pelas pesquisadoras.

A abordagem do design participativo é derivada da pesquisa ação participativa. São intervenções práticas, em oposição à mera coleta de dados, e devem ocorrer em paralelo às reflexões teóricas. O design participativo enfatiza a copesquisa e o codesign, ou seja, pesquisadores e copesquisadores devem chegar a conclusões em conjunto e pelo fato de ainda estar em desenvolvimento, se mostra uma metodologia bem flexível. Porém, três fases são comuns na maioria das pesquisas participativas (SPINUZZI, 2005):

Fase 1: familiarização. Os designers conhecem seus interlocutores e se familiarizam com a maneira que eles trabalham, fluxos de trabalho, rotinas e outros aspectos do trabalho. Neste estágio, são usados métodos etnográficos como observações, entrevistas, orientações, visitas organizacionais e exames de artefatos. Essas atividades são realizadas de acordo o alinhamento dos participantes de modo a não se tornarem intrusivas.

Fase 2: processos de descoberta. Técnicas são empregadas pelos designers para compreender e priorizar o local de trabalho. Nesta fase, designers e trabalhadores colocam suas metas e valores para que cheguem num consenso sobre o resultado desejado. Esse estágio é realizado no local de trabalho. Neste momento, os participantes interagem mais

intensamente e geralmente envolvem atividade em grupo. Os métodos usados nesta fase incluem jogos e workshops.

Fase 3: prototipagem. Nesta fase, os participantes moldam juntos artefatos tecnológicos adequados ao local de trabalho. A prototipagem pode ser realizada no local de trabalho ou no laboratório. Várias técnicas podem ser usadas nessa etapa como prototipagem de papel e prototipagem cooperativa. Na sequência, os resultados são compartilhados de forma que os participantes possam entender e colaborar com eles. Essa é uma maneira de continuar apoiando o empoderamento dos produtores, neste caso especificamente.

É difícil obter rigor, pois os designers cedem um controle considerável a seus interlocutores e utilizam um idioma impreciso, tendo em vista que se torna quase inviável utilizar uma linguagem técnica. A pesquisa participativa demanda tempo e recursos para ser realizada. Como os pesquisadores precisam ceder controle para os copesquisadores, esses devem estar comprometidos no processo, mas não podem ser coagidos (SPINUZZI, 2005).

É possível perceber, inclusive, pelos termos utilizados que essas técnicas são geralmente relacionadas a ambientes corporativos ou industriais, o que torna necessária uma adaptação quando consideramos a participação de pessoas da comunidade do Maracanã, em um contexto cultural e social bastante diferente do que propõe o design participativo em sua originalidade. Propomos, então, que as etapas sejam desenvolvidas considerando a construção de relações baseada nas práticas de correspondência e no conhecimento narrativo propostos por Ingold (2011).

2.3.2 Práticas de correspondência: conhecimentos tácito, narrativo e especializado.

Nesta pesquisa, o design participativo será ensejado pelas práticas de correspondência, abordando linguagens que vão sendo moldadas por meio da construção de relações entre diferentes tipos de viveres e saberes, respeitando os tempos e os conhecimentos tácitos. Quando apresentamos o termo linguagem, assumimos que vai além da fala e inclui os sentidos, as vestimentas, o tom de voz, a maneira de olhar e outros aspectos que possam ser necessários à construção da comunicação. Spinuzzi (2005) explica que neste tipo de prática de design, nem as ferramentas e nem a linguagem podem ser impostas. Sendo assim, para a construção desse plano comum, que conforme Noronha

(2018) constitui-se como um espaço de diferenças e diversidade, de entrecruzamentos de práticas e experiências, nos baseamos na abordagem das correspondências proposta por Ingold (2011).

Da mesma maneira, qualquer outra habilidade não pode ser expressa somente em palavras, mas deve ser realizada na prática. Por isso o conhecimento tácito parece tão invisível, pois não pode ser sistematizado e nem quantificável e por vezes passa despercebido (SPINUZZI, 2005). Neste contexto, a linguagem por si só não é capaz de oferecer a aprendizagem, ou seja, as pessoas não recebem o conhecimento que possuem já pronto, mas crescem nesse conhecimento (INGOLD, 2011). Já que não podem receber um conhecimento pronto, só a prática é capaz de construí-lo e aperfeiçoá-lo.

Nessa perspectiva, o conhecimento tácito só pode ser construído e, portanto, transmitido através da prática e é dessa maneira que o acolhemos na presente pesquisa. Sendo assim, a junção entre conhecimento técnico e saberes tácitos só poderá gerar a construção de novos conhecimentos se não vierem a ser compartimentados ou colocados como oposto:

Ao invés de tratar a ciência e a cultura como iguais e opostas, classificadas em ambos os lados de uma divisão arbitrária entre espaço e lugar, e entre razão e tradição, sugiro que um melhor caminho adiante seria reconhecer que o conhecimento científico, tanto quanto o conhecimento dos habitantes, é gerado dentro das práticas de peregrinação. Pois os cientistas também são pessoas, e habitam o mesmo mundo que o restante de nós (INGOLD, 2011, p.315).

No encontro desses saberes, os quais não são estáticos, histórias são contadas e geram novas histórias. Através do conhecimento narrativo “podemos compreender a natureza das coisas apenas assistindo às suas relações, ou em outras palavras, contando suas histórias” (op.cit., p.327). Neste caso, contar uma história é relacionar-se, trazer a vida coisas já passadas, como tecer uma malha, indo de ponto a ponto, de fio a fio. É nesse movimento que o conhecimento é gerado (op.cit.).

Pela junção de experiências e informações entre tácito e técnico, e pela exploração do encontro dessas relações nas quais novos conhecimentos serão gerados, a comunidade, representada pelo casal Edmilson e Keila, não desempenha uma função de confirmar descobertas acadêmicas, mas o papel copesquisadora.

Dentro dessa abordagem também compreendemos o conhecimento não como uma hierarquia classificatória, mas como ocorrências que se dão ao longo de um caminho. Neste sentido, entendemos as coisas através de seus contextos e das suas relações, identificadas e posicionadas dentro de uma história. O conhecimento narrativo apresenta-se como “um mundo de movimento e devir, no qual qualquer coisa – capturada em lugar e momento determinados – envolve dentro da sua constituição a história das relações que a trouxeram até aí” (op.cit., p.327). Entendemos que ao estarmos atentas às falas da comunidade e às suas histórias foi possível desenvolver uma pesquisa levando em consideração as suas ligações com os materiais e considerar que cada uma dessas ligações é um lugar ou tópico onde o conhecimento será gerado (op.cit).

Por se tratar de um conhecimento construído no desenrolar de relações, devemos incluir neste processo o fluxo dos materiais. Para Ingold (2011), os materiais não estão contidos nos artefatos que os compõem, eles extrapolam essa “pele”, pois são fluidos e estão em constante transformação (op. cit.)

A relação de um artesão com os artefatos que produz é a maneira mais clara para demonstrar isso. Um ceramista, em seu ofício, à medida que seleciona a argila, adiciona outros componentes a ela e a molda, faz uma caminhada sensorial. Molda e é moldado pelo barro. O artesão segue o fluxo dos materiais, sentindo e percebendo os tempos de ação sobre esses materiais. Ele age sobre os materiais e os materiais agem sobre o artesão, promovendo transformações cognitivas, sensoriais e corporais.

A partir desta perspectiva, consideramos de igual importância, a participação da Keila e do Edmilson no tratamento manual dos materiais para que esse composto seja constituído de saberes tácitos facilmente assimiláveis por outras pessoas da comunidade, as quais já terão saberes prévios sobre eles. Por outro lado, os conhecimentos técnicos serão associados aos tácitos em etapas bem definidas, mas não rígidas, ou seja, esses momentos de pesquisas poderão se misturar, assim como sugere o *Material Driven Design*, o MDD, (KARANA; BARATI; ROGNOLI; LAAN, 2015), método escolhido para este estudo, e que está em consonância com o que propõe o conhecimento narrativo e as correspondências de Ingold (2011).

Pesquisas nesta direção já estão sendo realizadas pelos pesquisadores do NIDA e demonstram a importância do viver atencionalmente (INGOLD, 2011) para o

desenvolvimento de novos conhecimentos. Fora do Brasil, podemos citar a pesquisa da Arquiteta Neri Oxman de Massachusetts Institute of Technology – MIT que tem desenvolvido novos materiais a partir de metodologias colaborativas realizadas com insetos como abelhas e bichos da seda com objetivo de descobrir novas formas menos agressivas de produzir materiais para serem utilizados em bioarquitetura: “nós exploramos formas alternativas de construção e manufatura alinhadas com as formas da natureza” (Neri Oxman, 2019).

As pesquisas citadas apontam para novos rumos a serem percorridos pela ciência, para os quais o NIDA tem caminhado com suas pesquisas, demonstrando pioneirismo no Brasil, o que reforça ainda mais a importância e ineditismo da pesquisa em epígrafe, confirmados pela RSL 2.

2.3.3 Revisão sistemática de literatura – RSL 2: metodologias utilizadas nas pesquisas com resíduos de juçara.

Ao verificar as pesquisas encontradas em busca de aporte teórico que permitisse a compreensão das práticas colaborativas que envolvessem a comunidade acadêmica e a comunidade local, detentora do saber tradicional, percebemos que existem poucos trabalhos que tratam sobre esses temas. Em geral, os estudos privilegiam a colaboração empresarial ou entre as diferentes áreas de conhecimento presentes numa universidade.

Desse modo, foi imprescindível recorrer a estudos que estivessem relacionados ao tema, ainda que não tratassem diretamente sobre ele. Essa busca teve o propósito de se apropriar do que já vem sendo pesquisado no que se refere à valorização do conhecimento tácito de comunidades locais de modo a ampliar o entendimento de como essas relações podem ser efetivadas. O quadro 8 apresenta os estudos encontrados:

Quadro 8: Artigos incluídos – RSL 2

Nº	Título	Autor
#1	Apropriação social da ciência e da tecnologia: contribuições para uma agenda.	Maria Cristina Piumbato Hayashi Innocentini; Cidoval Moraes de Sousa; Danilo Rothberg.
#2	Entre a etnoecologia e a silvicultura: o papel de informantes locais e cientistas na pesquisa florestal.	Rafael Ricardo Vasconcelos da Silva; Luiz Carlos Marangon; Ángel Giuseppe Chaves Alves.

Fonte: autora (2019).

O artigo #1 apresenta uma importante reflexão sobre a proteção de propriedades intelectuais de saberes tradicionais, sobre a importância de garantir às comunidades que colaboram com pesquisas acadêmicas, o direito de ter seus conhecimentos resguardados. Para além da possibilidade de salvaguardar conhecimentos tradicionais de uma determinada comunidade, vale refletir também sobre a importância de proporcionar as condições necessárias para que eles se manifestem. Evitando com isso a imposição de soluções acadêmicas que não venham a ser absorvidos pela comunidade por não condizerem com sua cultura e suas tradições.

O artigo #2 foi desenvolvido com base nos trabalhos com foco no manejo, no uso e no conhecimento de recursos florestais por populações locais. Ele objetiva esclarecer a relação entre etnoecologia e silvicultura, considerando pesquisas em ambientes florestais e a relação da comunidade acadêmica, pesquisadores e engenheiros, com a comunidade local, os detentores dos conhecimentos tradicionais. Silva, Marangon e Alves (2011) apresentam ainda a importância do papel do “mateiro”, uma espécie de informante sobre as plantas locais, o qual possui conhecimentos que podem ir além daqueles já descobertos cientificamente. Neste sentido, a pesquisa acadêmica pode ser enriquecida com a contribuição de pessoas de uma determinada comunidade considerando seu grau de ligação com a natureza e seus conhecimentos sobre o território. Além disso, as pesquisas etnoecológicas podem contribuir para aprofundar a compreensão dos usos e conhecimentos da floresta por meio de articulações e comparações entre os saberes locais e científicos.

Na RSL 2 não encontramos estudos que abordassem processos participativos com comunidades locais na obtenção de compósitos ou produtos produzidos a partir dos resíduos da juçara. No entanto, os estudos encontrados nos ofereceram informações sobre a importância de inserimos essas pessoas e seus conhecimentos tácitos na descoberta de novas soluções científicas. Sobre o tema, é importante nos atentarmos ao artigo #1 que demonstra que esses conhecimentos são tão importantes que deveriam ser salvaguardados.

Para compreender o percurso feito para se chegar aos estudos apresentados acima, todo protocolo da RSL2 pode ser analisado no artigo “Pesquisa colaborativa em design

para aproveitamento de resíduos de açaí em comunidades locais: delimitação do estado da arte” (SANTOS; NORONHA, 2021).

3. PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta pesquisa trabalhamos com as práticas de correspondência que, segundo Ingold (2016), se constroem na ideia de trabalhar “com”, ou seja, os atores não são meros aditivos, são contrapontos que, ao responderem um ao outro, se correspondem. Neste sentido, a correspondência “é o processo pelo qual seres ou coisas literalmente se respondem ao longo do tempo, como por exemplo, no trocar de letras ou palavras em conversas ou mesmo de mãos dadas” (INGOLD, 2016, p. 8, tradução nossa).

Neste sentido, esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois buscou compreender a produção e utilização dos resíduos da juçara dentro do contexto cultural da comunidade do Maracanã através do resgate dos “significados atribuídos pelos sujeitos ao objeto que está sendo estudado” (GIL, 2008, p. 15). Com o objetivo de descobrir a associação entre variáveis como as propriedades técnicas e as qualidades dos materiais desenvolvidos a partir dos resíduos da juçara e a relação entre processos de materiais e a aplicação das práticas de correspondências, podemos caracterizar a pesquisa como descritiva. Além disso, a pesquisa em epígrafe apresenta outra característica da pesquisa descritiva, que foi desenvolvida em campo, junto à comunidade local, e em laboratório, junto à comunidade com base na pesquisa social com enfoque na atuação prática (GIL, 2008).

Essa pesquisa também é um experimento social, pois se desenvolveu não apenas através do diálogo, mas também pela exploração colaborativa projetada através de atividades de prototipagem e construção de percurso conjunto (BINDER; BRANDT, EHN; HALSE, 2015, p. 167). Para que isso aconteça, o design deve reconhecer sua dependência de um conjunto complexo de competências localizadas em diferentes organizações das partes interessadas (op.cit). Ou seja, não se trata de projetar visões utópicas de futuros sem atrito, mas de organizar as condições sociomateriais para tratar questões controversas de maneira a facilitar as contradições e desacordos por meio do envolvimento direto do design (op.cit, p. 156, tradução nossa). Sendo assim:

uma maneira de explorar campos potencialmente férteis para experimentos de projetos democráticos que vão além da compreensão de que o usuário é o rei e de que a centralidade humana é uma base sólida. Ao fazê-lo, sugerimos uma mudança do foco nos usuários para cidadãos e públicos, incluindo não apenas seres humanos, mas também participantes não humanos. (BINDER; BRANDT, EHN; HALSE,

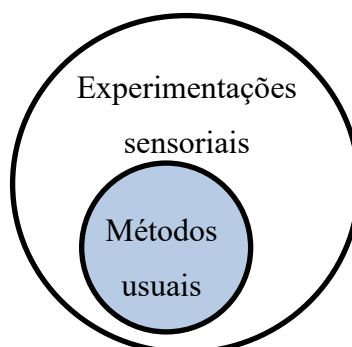
2015, p. 155, tradução nossa)

Dessa maneira, a pesquisa teve seu enfoque no processo, tendo o produto como consequência deste. definindo a “atividade pela atenção do comprometimento ambiental ao invés da transitividade de meios e fins” (INGOLD, 2011, p. 41). Promovendo o envolvimento direto dos participantes com os materiais e seguindo o que acontece com eles sob a compreensão de que são ativos e de que possuem sua própria capacidade de agir e de responder à vida (op.cit). Sobre o fluxo dos materiais podemos compreender:

Longe de serem a coisa inanimada tipicamente imaginada pelo pensamento moderno, materiais, neste sentido original, são os componentes ativos de um mundo-em-formação. Onde quer que a vida esteja acontecendo, eles estão incansavelmente em movimento – fluindo, se deteriorando, se misturando e se transformando (INGOLD, 2011, p. 75).

Para lidar com os participantes do Maracanã, o casal Edmilson e Keila, com os quais iniciamos o contato em dezembro de 2019, acionamos o método *Material Driven Design* (MDD), que se difere de outros processos mais usuais de pesquisa em materiais, pois além de abranger o estudo das propriedades técnicas e as investigações de significado com os seus usuários, inclui a etapa relacionada ao manuseio do material, promovendo experiências de moldagem. Características que consideram o fluxo dos materiais e conhecimento narrativo das práticas de correspondência. Como pode ser observado na figura abaixo, o MDD, compreende os métodos usuais de pesquisa e as experimentações sensoriais.

Figura 5: *Material Driven Design* (MDD) e métodos usuais de pesquisa em materiais



Fonte: autora

Karana, Barati, Rognoli e Laan (2015) explicam que, embora já tenha sido comprovado o sucesso de outros métodos, esses processos não apoiam o design de experiência com material como o MDD se propõe a fazer. Sendo assim, trata-se de uma abordagem com “perspectiva orientada para a experiência”, na qual a grande questão é como projetar com e para um determinado material em mãos (op.cit, p. 39).

Associou-se, então, o MDD às práticas de correspondência para materializar o desenvolvimento de um produto de design configurando a abordagem metodológica que está expressa resumidamente no quadro 9, abaixo.

Quadro 9: Resumo da metodologia.

Etapa	1	2	3
Pesquisa	Exploratória.	Experimental.	
Procedimento (método)	Pesquisa bibliográfica.	MDD (<i>Material Driven Design</i>) nas fases 1, 2, 3 e 4.	
Ferramenta	Revisão assistemática de literatura e revisão sistemática de literatura (RSL).	1- Experimentos com a comunidade; 2- Ensaios em laboratórios.	Oficinas com pessoas da comunidade.

Fonte: autora (2019).

O MDD é um método que prevê a criação de novos compósitos a partir de materiais classificados em três cenários distintos, como poderá ser observado no quadro 10, abaixo. No primeiro cenário, trata-se de um material relativamente conhecido, que será acompanhado de uma amostra totalmente desenvolvida, ou seja, um material já conhecido no mercado sobre o qual o designer busca novas áreas de aplicação. No segundo cenário trata-se de material relativamente desconhecido, mas que já possui uma amostra totalmente desenvolvida, sobre a qual o designer pretende estudar suas áreas de aplicação e os significados que podem ser introduzidos por ele. E no terceiro cenário trata-se de uma proposta de material semi desenvolvida ou amostras exploratórias, sobre as quais se pretende definir propriedades e áreas de aplicação a partir da obtenção de experiências e significados de seus usuários (KARANA; BARATI; ROGNOLI; LAAN, 2015).

Quadro 10: Cenários dos materiais no MDD.

1º Cenário	2º Cenário	3º Cenário
Material conhecido; Amostras desenvolvidas; Designer busca novas áreas de aplicação.	Material desconhecido; Amostras desenvolvidas; Designer busca estudar áreas de aplicação e significados.	Amostras semidesenvolvidas; Designer busca definir propriedades e estudar áreas de aplicação.

Fonte: extraído de Karana; Barati; Rognoli; Laan (2015).

Conforme RSL relatada no capítulo 1, poucos estudos sobre o desenvolvimento de novos materiais feitos a partir dos resíduos da juçara foram encontrados. Em se tratando de pesquisas realizadas no campo do design, nenhuma foi identificada, sendo inviável classificar os compósitos já pesquisados como amostras desenvolvidas. Por isso, a pesquisa não pode ser enquadrada no cenário 1, pois o material não é conhecido e não possui amostras desenvolvidas. Da mesma maneira, não pode ser enquadrada no cenário 2, pois apesar de ser um material relativamente desconhecido, não possui amostras desenvolvidas.

Neste contexto, os resíduos de açúcar assim como a borra de café, exemplo citado por Karana, Barati, Rognoli e Laan (2015), podem originar compósitos resultantes de resíduos alimentares. Além disso, são materiais ainda pouco explorados no campo do design no que se refere às propriedades técnicas, significados e qualidades percebidas por aqueles que os manuseiam. Por esses fatores podemos classificá-lo no cenário 3, tornando-se viável a aplicação do MDD para este estudo.

3.1 Experiência material e colaboração no MDD

Na primeira etapa do MDD o objetivo é classificar o material técnica e experimentalmente, através do levantamento de informações sobre as propriedades físico/mecânicas; elaborar um *benchmarking* para posicionar o material entre seus semelhantes e assim gerar novos *insights* de possíveis aplicações; realizar estudos com os participantes da pesquisa em busca de compreender como esse material é percebido por eles (estética, significado e emoções); assim como compreender como as pessoas lidam com material. Tais etapas não são sequenciais, pelo contrário, devem ocorrer de forma

simultânea e sinergicamente (KARANA; BARATI; ROGNOLI; LAAN, 2015, p. 39).

Na etapa de experimentação sensorial, os autores (op.cit) explicam que o envolvimento material é um meio de pensar, aprender e entender sobre os materiais e cita o exemplo da argila que ao ser manuseada pelo oleiro alterna entre fazer parte dele, fazer parte do processo de elaboração e fazer parte do produto final. Nessa perspectiva, Ingold (2011) explica que a experiência do engenheiro com seus cálculos e teste em laboratório, indispensáveis para a construção de arranha-céus, é diferente da experiência de um pedreiro, sobre o qual o conhecimento vem “da experiência de uma vida de trabalho com o material. Esse é um conhecimento nascido da percepção sensorial e do engajamento prático” (op.cit, p.80).

Na sequência, vale relacionar esse conhecimento nascido da prática com as propriedades não estáticas dos materiais, visto que o meio ambiente está sempre se modificando e por isso a importância da experimentação:

Portanto, as propriedades dos materiais, consideradas como constituintes de um ambiente, não podem ser identificadas como atributos essenciais fixos de coisas, mas são, ao contrário, processuais e relacionais. Elas não são nem objetivamente determinadas nem subjetivamente imaginadas, mas praticamente experimentadas (INGOLD, 2011, p.81).

As etapas a serem descritas a seguir, demonstram como a experimentação é determinante no MDD e como é aplicada de modo a considerar essa fluidez dos materiais. Perceberemos então, o importante papel da relação que a comunidade estabelece com esse material, demonstrando que tanto os materiais quanto o conhecimento sobre ele não são estáticos, modificando-se ao longo do tempo. Dessa maneira, os contextos mudam e oferecem novos olhares, mas os conhecimentos tácitos são essenciais e servem como base para se respeitar o que os materiais são capazes de oferecer.

3.2 Etapas do MDD

O MDD abrange processos de desenvolvimento de produtos que envolvem as pesquisas sobre as propriedades materiais oferecidas por testes em laboratório e as pesquisas de significados. Além desses aspectos, o método proporciona a investigação de

outra ordem subjetiva analisada a partir do contato sensorial com o material. Espera-se que com o método, o designer caracterize o material técnica e experimentalmente, identificando sua aplicação única em contraste com outros materiais (op.cit, p. 41).

Para isso o método oferece 4 fases não sequencias. Na primeira fase o objetivo é elencar todos os conhecimentos sobre as propriedades técnicas e subjetivas do material através de uma revisão bibliográfica. O processo inclui ainda o levantamento das qualidades percebidas através do toque/manuseio, quando a pessoa tenta dar forma a esse material. Nesta fase, cria-se um *benchmarking* para posicionar o material entre seus semelhantes para identificar possíveis áreas de aplicação. Essas pesquisas não precisam ser sequenciais, pelo contrário, devem ter uma abordagem simultânea para criar sinergia e nutrir uma à outra (KARANA; BARATI; ROGNOLI; LAAN, 2015).

A segunda fase ocorre com base no *benchmarking* gerado na fase anterior que é utilizado para verificar o que permaneceu constante e o que mudou ao longo dos anos em termos de valores, significado e experiência. Através do *Materials Experience Vision* (MEV) é possível acomodar diversas declarações que podem ser interpretativas, as quais podem definir uma finalidade específica para o material, como conscientizar as pessoas sobre os cuidados com o planeta, o padrão de consumo, etc. A fase não é obrigatória e o designer pode ir da fase 1 diretamente para a fase 4 (op.cit).

A fase 3 incorpora o *Meaning Driven Materials Selection* (MDMS) para a atribuição de significados, na qual o designer pode familiarizar-se com os aspectos-chave do material como a forma, o tipo de usuário, a fabricação e os processos. Através de perguntas feitas a um determinado grupo, as respostas são analisadas qualitativa e quantitativamente. Nesta fase ocorrem análises mais aprofundadas sobre a relação entre propriedades x significados (op.cit).

A fase 4 pode ocorrer após a realização de todas as fases ou a partir da fase 1, se as informações descobertas já forem o suficiente. Destaca-se que o mais importante é compreender que a criação do conceito de um produto deve andar de mãos dadas com a do conceito material. Em se tratando de um material inserido no cenário 3, do qual trata o material a ser estudado, o designer pode brincar com material, usar diferentes resinas, verificar sua flexibilidade para alcançar as qualidades estéticas desejáveis (op.cit).

Ao final desta etapa, os materiais mais promissores devem ser usados para a criação de um conceito de produto. Karana, Barati, Rognoli e Laan (2015) explicam que a identificação do melhor compósito deve ser realizada com base em critérios a serem atendidos pelo material como, por exemplo, características ligadas ao meio ambiente, ao desempenho, ao significado, etc. Aquele que melhor atender a esses critérios deve ser desenvolvido.

Os critérios estabelecidos para o material desenvolvido neste estudo deveriam atender ao tripé da sustentabilidade social, ambiental e econômica. O material deveria ser biodegradável e não poluente, sua produção deveria ser de fácil compreensão e reprodução pela comunidade, os materiais deveriam ser encontrados em São Luís e deveria ser um material ou produto que a comunidade pudesse comercializar.

A etapa 4 incluiu a colaboração da Keila e do Edmilson através das práticas de correspondência considerando seus conhecimentos tácitos e práticos com os resíduos da juçara, compartilhados através do conhecimento narrativo e respeitando o fluxo dos materiais.

3.3 Adaptação do MDD ao contexto cultural local

Os autores recomendam aos designers seguir as quatro etapas do MDD, especialmente, quando o objetivo é explorar o desconhecido fora de suas experiências anteriores com um determinado material, ou seja, as fases 2 e 3 podem levar, inclusive, a reformulações sobre a percepção de materiais já conhecidos no mercado. No entanto, o material a ser experimentado na pesquisa em epígrafe se insere no cenário 3, trata-se de amostra exploratória sobre a qual se pretende definir propriedades e áreas de aplicação, ou seja, um material que ainda não apresenta experiências e significados anteriormente estudados. Por esse motivo, dispensaremos as fases 2 e 3 para o presente momento dessa pesquisa. Apresentaremos no quadro 11, quais fases serão utilizadas para o desenvolvimento deste estudo:

Quadro 11: Adaptação das etapas do MDD

Fases	MDD	MDD adaptado
-------	-----	--------------

1	Caracterização técnica Caracterização Experimental	Caracterização técnica Caracterização Experimental
2	Identificação de problemas e valores (o que permaneceu e o que mudou ao longo dos anos)	Não se aplica
3	Relacionar propriedades e qualidades	Não se aplica
4	Criação de um conceito de um material ou produto a partir de critérios pré-estabelecidos.	Desenvolvimento de um conceito produto a partir de critérios estabelecidos

Fonte: adaptado de Karana; Barati; Rognoli; Laan (2015).

Como apontado no quadro 11 serão elencadas as propriedades técnicas dos compósitos já produzidos a partir dos resíduos do açaí. Além disso, o contato tátil com os resíduos para a produção de um novo compósito permitirá a experiência material necessária para o levantamento das qualidades percebidas pelas pessoas da comunidade que vierem a manipular o material com o objetivo de dar forma a ele.

3.4 Procedimentos metodológicos

Com base nas fases 1 e 4 descritas no MDD, a presente pesquisa foi desenvolvida em 4 etapas: pesquisa bibliográfica, experimentação social, experimentos com o material e oficina de vasinhos. A **etapa 1** iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica para colocar o pesquisador em contato com tudo aquilo que for escrito sobre determinado assunto (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 183). Neste sentido, Gil (2008, p. 51) afirma que essa etapa se baseia especialmente em livros e artigos científicos. Para isso foram realizadas duas Revisões Sistemáticas de Literatura (RSL) para delimitação do estado da arte sobre compósitos feitos a partir de resíduos do açaí no campo do design e para elaboração do problema-pergunta de pesquisa. A **etapa 1** também oferece informações sobre a caracterização técnica inicial do material.

A **etapa 2** de experimentação social, não explicitada no MDD, mas adaptada ao contexto da nossa pesquisa por meio das práticas de correspondências, configurou-se em um percurso de aproximação com Keila e Edmilson e no estreitamento dessa relação. Esta etapa possui um início facilmente definido, quando tivemos nosso primeiro contato com a Keila, durante a Festa da Juçara em meados de outubro de 2019.

No entanto, não podemos estabelecer uma delimitação final, considerando que a relação se manteve durante todo processo com base do viver atencional e seguindo o fluxo das relações. Essa etapa iniciou-se antes da pandemia da COVID-19, mas manteve-se durante o ano de 2020 e 2021 por meio do contato virtual, através do uso do *WhatsApp* e, quando era possível, por meio do contato presencial, seguindo as orientações para prevenção da COVID-19.

Havíamos proposto que a etapa de experimentos com o material fosse iniciada em uma oficina com a comunidade, semelhante a workshop proposto no MDD. No entanto, a pandemia, o período chuvoso e outros imprevistos ocorridos durante o ano de 2020 e 2021, nos fizeram mudar a ordem das etapas. O MDD possibilita a flexibilidade na realização das etapas desde que ocorram simultaneamente. Considerando que o contato com Keila e Edmilson era indispensável para alimentar a pesquisa com saberes tácitos, podemos dizer que essa relação se manteve durante todo percurso, balizando os experimentos em ambiente de laboratório e residencial, como poderá ser visto no capítulo Experimentação.

Sendo assim, **etapa 3** de experimentos com o material teve início em janeiro do ano de 2021, quando realizamos os primeiros ensaios com o material em laboratório, seguindo as orientações para prevenção da COVID-19. Em seguida, tentamos produzir o material em ambiente residencial, mas houve a necessidade de utilizar a estufa e voltamos às instalações da UFMA. Esta etapa compreendeu várias outras etapas, incluindo o ensaio de flexão de 3 pontos.

É importante observar que a **etapa 3** incluiu características das fases 1 e 4 do MDD. O contato com o casal nos possibilitou que revessemos o percurso dos experimentos guiados pelos saberes tácitos, etapa de caracterização subjetiva dos materiais descrita na fase 1 do MDD. Na **etapa 3** também começamos o nosso contato sensorial com o material, revendo o conceito e a função do produto que poderíamos obter a partir dessa experimentação, previsto na fase 4 do MDD.

Na **etapa 4** da pesquisa em epigrafe, realizamos uma oficina de vasinhos para demonstrar para o casal como a produção dos vasinhos poderia ser feita. A oficina ocorreu na casa de Keila e Edmilson com a utilização dos materiais e utensílios utilizados em laboratório.

3.5 Questões éticas: Edmilson e Keila como copesquisadores

Decidimos seguir o caminho da pesquisa participativa na descoberta de um novo processo de design com os resíduos de juçara. Nesse percurso, consideramos os conhecimentos tácitos tão importantes quanto os conhecimentos científicos, pois para a nossa pesquisa, é no encontro desses saberes que podemos gerar novos pontos de conhecimento.

Neste contexto, considerando a importância das contribuições do casal para a pesquisa em epígrafe, Edmilson e Keila foram tratados pelo nome, pois atuaram como copesquisadores do presente estudo. A oficialização da sua participação enquanto copesquisadores foi registrada por meio de um TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE, o qual pode ser encontrado nos apêndices, ao final deste trabalho.

4. EXPERIÊNCIA NO MARACANÃ

As visitas ao Maracanã iniciaram-se em outubro de 2019, acompanhando outros pesquisadores do NIDA, cujas pesquisas já estavam em andamento. Nessas visitas foi possível perceber a quantidade de resíduos de juçara deixada às margens da Rua Evandro Bessa, realidade que nos levou a refletir sobre como seria possível realizar o aproveitamento em maior escala desse material dentro do próprio território.

Partindo dessa reflexão, ao observarmos as barracas do Parque da Juçara, local onde se celebra a tradicional festa em homenagem à colheita do fruto, percebemos a presença de telhas em amianto sem forro, instaladas a uma baixa altura, como pode ser observado na figura 6, abaixo. Essa configuração arquitetônica promove o aquecimento no interior das barracas. Diante desse cenário, surgiu a oportunidade de se produzir um material térmico que pudesse ser usado como forro a partir dos resíduos da juçara.

Figura 6: Barraca arrumada para festa da juçara/ telhado baixo sem forro.



Fonte: autora (2019).

Em novembro de 2019, em uma visita à Festa da Juçara, acompanhada do grupo NIDA, fomos informados de que havia um casal produzindo adubo a partir de resíduos vegetais. Decidimos iniciar uma aproximação e estabelecer um contato para compreender melhor o seu trabalho, através das práticas de correspondências. O primeiro contato foi com a Keila, que forneceu seu número de *WhatsApp* para marcarmos uma conversa com ela e o marido Edmilson para conhecermos melhor o material que eles estavam

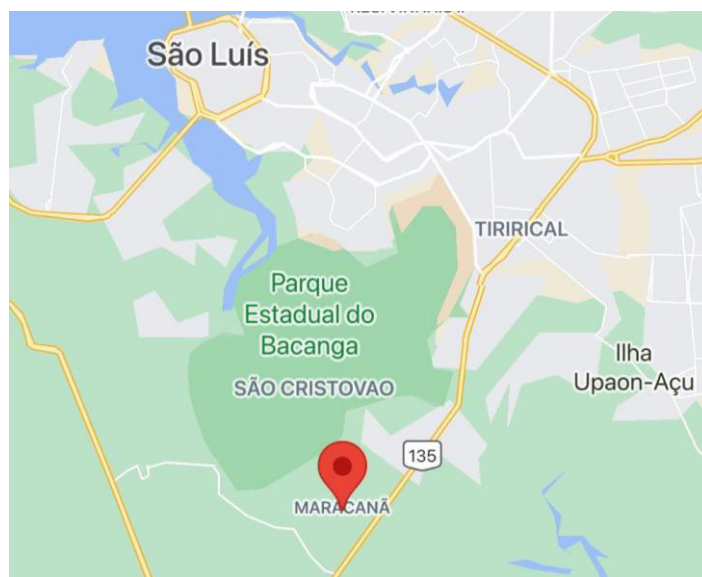
produzindo.

Neste capítulo, que caracteriza o desenvolvimento da pesquisa, teceremos junto à descrição do processo, a sua análise, relacionando os resultados práticos da pesquisa com a reflexão teórica acionada no capítulo 2. Esta opção relaciona-se às práticas de correspondências e ao conhecimento narrativo, que nascem entrelaçados, seguindo o fluxo do caminho, em detrimento de uma estrutura de análise positivista, que deixa estanque os fenômenos de suas análises.

4.1 O bairro do Maracanã e os copesquisadores Edmilson e Keila

O Maracanã é um bairro localizado ao centro sul da cidade de São Luís, capital do Estado do Maranhão e dista 25 km do centro da cidade, limitando-se a oeste com a BR-135, pela qual possui acesso pela Avenida Evandro Bessa e ao norte com o Parque Bacanga (CORREA, 2010). A figura 7, abaixo, além de demonstrar a distância entre o Bairro do Maracanã e o centro comercial de São Luís, nos mostra através das manchas verdes, que o bairro está inserido numa APA.

Figura 7: Localização do Maracanã em relação ao centro de São Luís e seus limites.



Fonte: Google Maps (2021).

Em função da necessidade de proteger a área da degradação feita pelo homem, o

então governador do Maranhão, Edson Lobão, criou a Área de Proteção Ambiental (APA) do Maracanã pelo Decreto Estadual 12.103 de Outubro de 1991. Trata-se de uma área inserida dentro da região da Amazonia Legal, de fauna e flora bastante diversificada e que necessitava de tal proteção por estar próxima ao Distrito Industrial do Maranhão, BR 135 (SANTOS, 2020).

Mesmo estando próximo ao Distrito Industrial, o desenvolvimento econômico ocorre lentamente, prevalecendo o extrativismo como principal elemento da economia, especialmente pela comercialização dos frutos juçara e buriti. A agricultura é de base familiar e o excedente é vendido nas localidades vizinhas (CORREA, 2010).

É um bairro conhecido pela valorização de seus aspectos tradicionais e tem no folclore uma forma de manter viva a cultura local (op.cit.). Dentre as manifestações culturais, destaca-se o “Boi-de-Maracanã”, cuja tradição remota ao século XVIII e contribui para o benefício econômico das famílias da própria comunidade que vendem bebidas e comidas durante os festejos. Oriundo do Maracanã, a tradição é motivo de orgulho para toda comunidade maranhense (SANTOS, 2020).

Outra tradição que se destaca em todo estado é a Festa da Juçara que ocorre no mês de outubro, tendo sua primeira celebração datada em 1970. O objetivo inicial da festa era comercializar o fruto da juçara produzido em abundância no bairro do Maracanã. Atualmente é realizada no Parque da Juçara, um local com 30 barracas padronizadas e criado especificamente para a festa.

Por meio dessa contextualização apresentamos a grande importância cultural e ambiental que o Maracanã possui, assim podemos situar a nossa pesquisa e compreender um pouco da realidade local. Em concernência ao cenário apresentado, Edmilson vive especificamente da produção de adubo e, quando necessário complementa a renda, ao encontrar trabalho em obras civis. Keila é professora concursada do ensino fundamental da rede estadual e auxilia Edmilson na produção de adubo.

Além disso, a família do Edmilson tem tradição na comercialização da juçara e dispõem de uma barraca no Parque da Juçara, onde comercializa comidas típicas e juçara durante a festa. Em casa cultivam plantas frutíferas para consumo próprio e mudas de outras plantas para comercialização.

Compreendemos ao longo da caminhada que Keila ficava responsável por realizar as pesquisas na *internet* em busca de informações para a produção do adubo, enquanto Edmilson fazia todo trabalho manual de coleta e trituração dos resíduos. Percebemos na relação estabelecida entre Keila e Edmilson um encontro precioso entre saberes tácitos e técnicos que será muito enriquecedor para a pesquisa em questão.

4.2 Correspondências na prática: aproximação e o processo de patente

Os primeiros contatos com o casal foram restritos às informações mais superficiais, pois demonstravam um sigilo sobre os materiais e processos do adubo em função do anseio do casal em obter a patente do material produzido, que tanto almejavam. Aos poucos, no decorrer dos contatos estabelecidos presencialmente e por meio do *WhatsApp*, o vínculo foi sendo fortalecido e as trocas de informações ampliadas. Nesse caminho, prosseguimos sem pressa, seguindo o fluxo das relações pautando-as nas práticas de correspondência como uma troca de cartas, um tecer de estórias. Um percurso que iniciamos ao deixarmos claro, desde o primeiro contato, o nosso interesse em produzir junto a eles um novo compósito a partir de material que eles estavam produzindo.

Figura 8: Casa da família de Edmilson e Keila. Ao lado, área de produção.



Fonte: autora (2019).

Em novembro, visitamos o local de produção onde eles puderam, ainda com ressalvas, falar sobre os benefícios do adubo e de como as plantas reagiam bem depois ao

material que estavam produzindo. No segundo contato presencial com o casal, era nítida a vontade de Edmilson em compartilhar os benefícios do adubo que produziam, enquanto Keila demonstrava preocupação em reter informações visando o processo de patente. A figura 8 mostra a casa onde o casal mora onde ocorre a produção de adubo. A figura 9, abaixo, apresenta imagens da varanda onde estão as forrageiras que tritura o material vegetal para transformá-lo em adubo.

Figura 9: Área de produção.



Fonte: autora (2019).

Desse segundo contato, levamos uma pequena amostra do adubo para colocar em sua roseira. O resultado da ação do adubo na roseira foi muito benéfico. Pelo *WhatsApp*, enviamos para Edmilson e Keila fotos da evolução da roseira que, até o presente momento não florescia. O casal ficou encantado. Ali era o início de uma relação de troca. Em troca da amostra de adubo, compartilhávamos com eles, os resultados do seu próprio material. As fotos enviadas para o celular de Keila e Edmilson, as quais podem ser vistas na figura 10, a seguir, foram usadas para mostrar para outras pessoas o poder do adubo que eles estavam produzindo e assim conquistar novos clientes.

Figura 10: 1 - Roseira com adubo de minhoca, 2 - Roseira cinco dias após adubo vegetal, 3 - Floreira após três semanas do adubo vegetal.



Fonte: autora (2019).

Em janeiro de 2020, Keila mandou uma mensagem por *WhatsApp* informando que já estavam produzindo o adubo para comercialização e relatou que o processo de patente ainda não havia sido iniciado pelos professores da UEMA, cujo contato seria mediado por uma aluna de Agronomia, amiga do casal. As visitas ao Maracaná para conversar pessoalmente com o casal e comprar adubo eram frequentes. Numa dessas ocasiões, o casal pediu a ajuda da Caroline para indicar outros clientes para a compra de adubo e o cuidado com jardins. Dessa maneira, Caroline passou a indicar clientes e algumas vendas foram realizadas. O contato contínuo promovia a ajuda mútua e a troca de conhecimento.

O contato presencial foi interrompido com o início da pandemia da COVID-19, mas as trocas de mensagens e informações foram mantidas pelo aplicativo *WhatsApp*. Em maio de 2020, Keila enviou uma mensagem explicando que não estava mais conseguindo contactar a amiga do curso de Agronomia que iria ajudá-los com o processo de patente e pediu a ajuda das pesquisadoras para viabilizar esse processo pela UFMA. Ao mesmo tempo, Keila solicitou auxílio mais uma vez para divulgar a venda dos adubos que estavam produzindo.

A confiança se intensificou quando o casal solicitou colaboração para realização da patente de um determinado produto que estavam produzindo. Ao nos colocarmos à disposição para ajudar com aquilo que fosse necessário, o casal se mostrou mais

interessado em colaborar com a nossa pesquisa – ali estabeleceu-se o pacto de confiança mútua, com a participação e os acordos tácitos e explícitos que configuram um processo de participação em design. As práticas de correspondência estavam estabelecidas.

A partir desse momento, fomos em busca de informações sobre o processo de patente e a primeira direção a nós apresentada, foi a de que a SECTI (Secretaria da Ciência, Tecnologia e Inovação do Maranhão) prestava consultoria nesses processos. Ao contactarmos o setor responsável, fomos informadas de que o processo não era mais realizado de maneira local, ou seja, todo processo de patente nacional havia sido centralizado diretamente no site do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial). Já em pandemia e com atividades suspensas, nosso contato foi feito por telefone e nos informaram que nesses casos, quando envolvia pessoas da comunidade e a universidade, a própria UFMA possuía um setor para desenvolver o processo de patente.

A partir dessa informação, a Professora Raquel passou a contactar o setor e outros professores da UFMA que pudessem nos auxiliar. No dia 07 de julho conseguimos nossa primeira reunião por vídeo chamada com o assessor da CPRP (Coordenação de Prospecção e Redação de Patentes) da AGEUFMA (Agência de Inovação, Empreendedorismo, Pesquisa, Pós-Graduação e Internalização da UFMA). Compreendemos que, desde que os professores da UFMA estivessem envolvidos no desenvolvimento do produto, poderíamos iniciar o processo de patente pela UFMA. Neste sentido, todo processo seria orientado pela AGEUFMA, mas redigido pelos professores. O assessor nos enviou uma ficha de busca de anterioridade e um termo de sigilo para que fossem preenchidos e assinados por todos aqueles que se envolvessem nesse processo de patente.

Dessa maneira, marcamos uma reunião com Keila e Edmilson e explicamos sobre a importância dos documentos. Na ocasião deixamos clara a necessidade do termo de sigilo e da busca de anterioridade, a qual acusaria se outras invenções semelhantes à deles já existiam. Caso já existissem, seria inviável patentear-la. No documento de busca de anterioridade seriam descritas as etapas e especificidades do produto.

Todos os documentos poderiam ser preenchidos por eles e enviados diretamente à AGEUFMA por e-mail. Porém, para redigir o documento o casal preferiu contar com a ajuda da pesquisadora. Sendo assim, no dia 08 de julho de 2020, os documentos foram

preenchidos em uma reunião presencial com o casal, na qual relataram todo processo que faziam enquanto a pesquisadora digitava o documento, enviados posteriormente para o e-mail do assessor da AGEUFMA para dar início a busca de anterioridade. Na figura 11, abaixo, a pesquisadora preenchia o documento enquanto Edmilson explicava sobre o enraizamento das plantas. O registro deixa claro que nesse processo, o casal partilhava seu conhecimento tácito, enquanto a mestrande buscava informações sobre o processo de patente.

Figura 11: Redação de documento relacionados à patente e partilhar de conhecimentos tácitos.



Fonte: autora (2020).

A partir desse momento, quando oferecemos informações sobre os processos de patente e quando eles nos traziam perspectivas diferentes sobre os resíduos vegetais, incluindo caroços e restos de planta, fomos construindo uma teia de conhecimentos que veio a sustentar todo o restante dos experimentos. Compartilhamos com o casal que ele poderia nos ajudar a produzir um composto cuja a base seria o resíduo de juçara triturado na forrageira. Edmilson se mostrou muito entusiasmado em colaborar e junto a Keila, chegaram a investigar um fornecedor da resina para produzir o material proposto pela pesquisadora.

Entre os meses de agosto e setembro de 2020, tentamos marcar algumas reuniões

para falar sobre a resina, mas alguns desencontros impediram que isso acontecesse, em função da pandemia. Em outubro, eles venderam a sua máquina, para o investimento em uma maior, e o andamento do processo participativo foi interrompido, pela ausência do equipamento. Por outro lado, não conseguimos iniciar o processo de patente pois o servidor que nos orientava na AGEUFMA entrou em licença à paternidade e estava próximo o recesso de final de ano da UFMA, o que suspenderia as atividades do ano letivo. Em paralelo, a nova máquina de adubo que o casal havia adquirido ainda não estava em funcionamento e, por isso, também não conseguimos iniciar os experimentos por falta de material.

Em fevereiro de 2021, a AGEUFMA nos retornou um e-mail propondo uma nova reunião sobre o processo de patente que pretendíamos iniciar. Nessa nova reunião, a coordenadora do setor, conversou conosco e, para nossa surpresa, explicou que a patente não poderia ser realizada pela AGEUFMA, pois não se tratava de uma invenção dos professores da UFMA. Ou seja, ainda que houvesse um grupo de professores envolvidos no processo, por não serem os inventores, a UFMA não poderia dar sequência à solicitação de patente. Percebemos então que havia tido um ruído na primeira conversa sobre a patente e que o processo não havia ficado claro. O envolvimento da UFMA no processo poderia viabilizar financeiramente a patente. No entanto, diante dessa nova informação, precisaríamos repassar ao casal que o processo não poderia ser feito pela Universidade, mas que poderia ser feito de forma autônoma.

Sobre a nossa atuação no processo de patente, Manzini (2017) explica que, na atualidade, o designer pode ocupar outros papéis além do autor de soluções. Em meio a tantas possibilidades técnicas viáveis para solucionar um problema, é preciso que elas façam sentido para que sejam aplicadas e, nesse contexto, o designer pode atuar como mediador de processos. Ao nos colocarmos como mediadores entre o casal e a universidade, visávamos estabelecer uma relação com base em questões mais subjetivas, na qual o casal poderia contar conosco e nós com ele.

No dia 09 de fevereiro de 2021, levamos a notícia para Keila que a recebeu com tranquilidade. Por outro lado, o Edmilson demonstrou muita frustração. A partir desse momento tentamos iniciar o processo com a ex-funcionária da AGEUFMA, consultora em patentes autônomas. Algumas tentativas de reunião por videochamada foram feitas,

porém a conexão à internet do Maracanã não era suficiente e o processo está parado.

Vimos o processo de patente como parte da construção de um relacionamento de confiança e ajuda mútua com o casal. Neste contexto, fazendo uma associação entre o designer enquanto mediador e as práticas de correspondência, podemos dizer que “agimos dentro de nossos compromissos de observação com o mundo e em nossas colaborações e correspondências com os seus habitantes” (INGOLD, 2011, p.479). Além disso, estávamos diante de uma oportunidade de saber mais sobre o Edmilson, a Keila e a produção do adubo e, dessa maneira, ampliarmos nossos conhecimentos sobre os resíduos com os quais pretendíamos trabalhar. Como explica Ingold (2011, p.327), entendemos que “as pessoas crescem em conhecimento não somente através de encontros diretos com outras pessoas, mas também por ouvirem suas histórias contadas”. Ao contarem sobre o adubo, Keila e Edmilson compartilhavam de sua experiência com o material que era anterior à produção que estavam desenvolvendo.

Considerando que o objetivo inicial era conectar o casal e sua produção com a universidade e que o processo de patente não poderia se dar desta maneira, reconhecemos nossos limites de atuação ao concluirmos que Edmilson e Keila precisariam conduzir o processo de maneira autônoma a partir das informações que já fornecidas.

4.3 Acionando o MDD: escolhendo a resina em campo

Diante da Pandemia da COVID-19, as atividades estavam suspensas e os experimentos foram postergados para quando fosse possível ter contato social. Quando já nos sentíamos mais seguros para iniciar um encontro presencial, desde que seguíssemos as devidas orientações de segurança, como uso de máscara e distanciamento social, a máquina de triturar adubo do casal estava inativa por problemas técnicos. Aguardamos até janeiro de 2021, e como a máquina continuava sem funcionar, foi necessário percorrer outra ordem de etapas na pesquisa.

O MDD deixa livre a ordem de etapa pelas quais podemos proceder com a pesquisa e propõem que elas sejam estabelecidas de acordo com o tipo de material e a maneira que for viável experimentá-lo (KARANA; BARATI; ROGNOLI; LAAN, 2015, p.42). Sendo assim, após revisão de literatura com a coleta das propriedades técnicas dos

resíduos e a compreensão do que era possível realizar com esse material, decidimos selecionar a resina que utilizamos nos experimentos.

Com base nos estudos encontrados, a resina de mamona (*Ricinius communis*) era a mais utilizada. Esse mesmo material foi sugerido pelo Edmilson. Porém, não seria facilmente encontrado na cidade de São Luís, teria que ser comprado pela *internet*, fugindo às premissas de sustentabilidade, ampliando a questão da logística. Sendo assim, nos concentramos em realizar o experimento com base em materiais que pudessem ser encontrados em São Luís ou que pudessem ser facilmente produzidos pela comunidade. Foi então que Edmilson sugeriu a resina feita a partir da mandioca, informação que nos direcionou a optar por um outro material que estava sendo pesquisado na Universidade Federal do Maranhão, como poderá ser compreendido no item 4.3, a seguir.

Em um dos nossos encontros com o Edmilson, explicamos a ele que o material que pretendíamos desenvolver com os resíduos da juçara precisava ser biodegradável, de fácil acesso e que pudessem ser produzidos por qualquer pessoa da comunidade, atendendo assim aos requisitos ambientais e sociais da sustentabilidade. Foi então que ele sugeriu utilizar a mandioca como componente da resina. A sua produção envolveria aquecer pedaços com água quente até que ela ficasse numa consistência bem mole, uma espécie de “mingau”.

Ao relatarmos sobre a resina de mandioca para o Professor Denilson Santos, do PPGDg, o pesquisador nos informou que os professores do laboratório de química da UFMA estavam pesquisando um novo compósito a base de amido de milho, produto natural e que poderia atender aos critérios de sustentabilidade relatados no parágrafo anterior. Sendo assim, a sugestão do Edmilson nos levou a ideia de utilizar o amido de milho, pois assim teríamos um aporte técnico para iniciar a produção de resina. Como poderá ser visto no item 4.3, em função da pandemia da COVID-19 foi necessário iniciar os experimentos primeiro em laboratório para em seguida levar para o campo.

Vale a pena lembrar que o MDD aborda os materiais em seus mais diversos aspectos, desde de suas propriedades técnicas, seus aspectos sensoriais e suas memórias. Neste contexto, todas as experiências e informações trazidas por aqueles envolvidos no processo estavam sendo consideradas sob a filosofia das práticas de correspondência, por meio da qual o conhecimento é construído a partir do contar de histórias. Era exatamente

isso que estávamos fazendo, nessas trocas de saberes íamos tecendo uma nova história para realizar experimentos inovadores que não se originassem exclusivamente de bases técnicas, mas que pudessem ser construídos também através das diferentes percepções e experiências materiais.

A partir do encontro da sugestão de Edmilson e o estado da arte das pesquisas desenvolvidas na UFMA, e o contato com pesquisadoras da UEMG, em função da colaboração do PROCAD-AM, o direcionamento para o uso do amido de milho consolidou-se como uma convergência entre o conhecimento tácito e o especializado, atuando, as designers como mediadoras de tais conhecimentos, como nos orienta Manzini (2017).

4.4 Primeiros ensaios em laboratório

Elegemos o amido de milho como o material a ser utilizado nas primeiras amostras. Consideramos a informação inicial de Edmilson e seguimos com base nas pesquisas que já vinham sendo realizadas no curso de Química da UFMA, pois assim teríamos aporte técnico. Decidimos iniciar os primeiros testes em laboratório com o auxílio do Engenheiro Químico Adones Almeida Rocha, vinculado ao Laboratório de Engenharia de Produtos e Processos em Biorrecursos (LEPPbio) do Departamento de Engenharia Química da UFMA e que havia realizado pesquisas com resina de amido de milho durante a sua graduação.

Para a produção da resina de amido de milho, utilizamos dois artigos como referências: “Obtenção de nanocelulose da fibra de coco verde e incorporação em filmes biodegradáveis de amido plastificados com glicerol” de Machado *et. al.* (2014) e “Bioactive films based on babassu mesocarp flour and starch” de Maniglia *et. al.* (2017). A partir desses estudos foi possível estabelecer os materiais e as quantidades que seriam utilizadas inicialmente. De acordo com Rocha (2021), o mais adequado seria utilizar uma metodologia consolidada para tal. Mas como tratava-se de uma experiência em curso, os valores encontrados nos dois estudos foram adaptados de acordo com a necessidade de elaborar um material mais rígido e espesso, em conformidade com os protocolos do LEPPbio.

Referenciamos-nos, ainda, nas experiências da designer Ana Luiza Cerqueira Freitas (2017), sobre o uso do amido de milho na produção artesanal.

Podemos perceber que o fato de não termos uma metodologia consolidada para a elaboração desse novo compósito com base em uma resina de amido de milho, não nos impediu de iniciar os experimentos. Este fato reforça ainda mais a importância de termos escolhido um método de design que deixa livre a experimentação e que é guiada por conhecimentos técnicos já descobertos, trazendo a articulação entre os conhecimentos tácitos e especializados.

4.5 Materiais e quantidades para a produção do compósito (primeira fase)

O processo de despulpamento do fruto da juçara envolve a separação entre a polpa (epicarpo e mesocarpo) o caroço que é coberto por fibras (endocarpo), resultando no vinho da juçara (um líquido grosso). Nesse processo, parte da fibra que recobre o caroço se desprende e fica presente no vinho e, a outra parte, permanece recobrindo o caroço (MARTINS; MATOSO; PESSOA, 2009). Os resíduos utilizados na produção do compósito foram o caroço e a fibra, os quais foram separados e fotografados para facilitar a compreensão. A figura 12, abaixo, apresenta (1) o caroço seco após o despulpamento, (2) as fibras que o recobrem e (3) o caroço.

Figura 12: 1- caroço e fibras secos / 2- fibras / 3- caroço



Fonte: autora (2021).

Para a produção do compósito, não houve separação entre o caroço e a fibra, ou seja, os dois materiais foram triturados em pilão de forma conjunta, pois o objetivo era

utilizar os resíduos como se tivessem sido triturados na forrageira, máquina utilizada pelo casal para produção de adubo orgânico, simulando a realidade encontrada no Maracanã.

Além de água, foram utilizados três materiais: amido de milho, glicerol e ácido acético 5% misturados aos resíduos de caroços vegetais. Uma parte desse resíduo foi triturado no pilão do laboratório de cerâmica e outra parte era adubo de palmeira. O preparo do material consistiu em duas etapas, a primeira sem aquecimento e a segunda com aquecimento. Posteriormente, na etapa de secagem, uma parte das amostras foi levada à estufa e outra foi deixada em ambiente aberto para secar ao tempo, simulando uma secagem possível no ambiente do Maracanã. A quantidade de material está descrita no quadro 12, abaixo:

Quadro 12: Materiais e dosagens utilizadas no primeiro teste

Amido de milho	7,00 g
Glicerol	2,50 ml
Ácido acético 5%	3,56 ml
Água	250 ml

O preparo do material consistiu em duas etapas. A primeira etapa foi colocar a água, o amido e o glicerol em um recipiente no *Turrax* em movimento constante, durante 30'' (trinta minutos). Na segunda etapa, o material continuou no recipiente e foi acionando o aquecimento a uma temperatura máxima de 90° C (noventa graus celsius) por mais 30'' (trinta minutos). Essa temperatura é proporcional ao fogo baixo em um fogão domiciliar – nossa preocupação, mesmo estando em ambiente laboratorial, era a de simular o preparo pelo casal no Maracanã.

Durante a segunda etapa, foi acrescentado uma pequena quantidade de fibras vegetais de juçara triturada no pilão. Ao final da segunda etapa, retirou-se o material do aquecimento e acrescentou-se o ácido acético, mexendo por mais alguns segundos, misturando-o aos resíduos, resultando em dois kits de três amostras, as quais podem ser observadas na figura 13, abaixo. Da esquerda para direita, temos: primeira amostra de resina com acréscimo de um pouco de fibras; segunda amostra de resina com acréscimo de resíduos triturados no pilão e terceira amostra de resina com adubo vegetal.

Figura 13: kit A das primeiras amostras.



Fonte: autora (2021).

Um kit A com três amostras foi levado para secar na estufa a uma temperatura de 90° C (noventa graus celsius) por 24 h, conforme orientaram por Machado *et. al.* (2014) e Maniglia *et. al.* (2017). E o kit B foi levado para secar em ambiente aberto, simulando uma situação da vivência cotidiana no Maracanã. A seguir, apresentaremos a diferença entre o kit A, de amostras que secaram na estufa, e o kit B, de amostras que secaram em ambiente aberto e coberto, recebendo iluminação e ventilação natural indiretas.

As três amostras deixadas na estufa a 90° C por 24 horas, ressecaram e ficaram coladas às paredes do recipiente e não puderam ser retiradas inteiras. Abaixo, na figura 14, temos a foto da amostra resultante da mistura de resina e uma pequena quantidade de fibras. Como pode ser observado, a amostra que secou em ambiente aberto (esquerda) não desidratou, mas a amostra que foi levada à estufa a 90° C (direita) ressecou, grudando às paredes do recipiente e não pode ser retirada.

Figura 14: Amostra de resina e uma pequena quantidade de fibras - (esquerda) secou em ambiente aberto / (direita) secou na estufa a 90° C.



Fonte: autora (2021).

Da mesma maneira foi realizado com as amostras que resultaram da mistura de resina com caroços de juçara triturados: uma amostra foi deixada em ambiente aberto e a outra na estufa a 90° C. Como pode ser observado na figura 15, abaixo, a amostra deixada em ambiente aberto demorou para secar quando comparada à amostra deixada na estufa, que ressecou, grudando-se às paredes do recipiente e não pode ser retirada.

Figura 15: Amostra de resina com acréscimo de caroços triturados no pilão - (esquerda) secou em ambiente aberto / (direita) secou na estufa a 90° C.



Fonte: autora (2021).

O mesmo ocorreu com as amostras resultantes da mistura entre resina e adubo

vegetal. A amostra deixada em ambiente aberto demorou mais tempo para secar, porem a amostra deixada na estufa ressecou e não pode ser retirada como pode ser observado na figura 16.

Figura 16: Amostra resultante da mistura de resina com acréscimo de adubo vegetal - (direita) secou em ambiente aberto / (esquerda) secou na estufa a 90° C.



Fonte: autora (2021).

As amostras deixadas fora da estufa, demoraram nove dias para secar por completo, do dia 11 ao dia 20 de janeiro de 2021, em ambiente coberto e aberto com passagem de ventilação e iluminação solar indireta. A primeira amostra que continha apenas resina com acréscimo de um pouco de resíduo grudou no recipiente e foi descartada, semelhante ao que aconteceu com a amostra que secou na estufa. A segunda e terceira amostra apresentaram bom resultado, ficando a segunda amostra, a de resina com resíduos triturados no pilão, como referência a ser seguida. A figura 17, abaixo, apresenta uma foto da amostra produzida com resina e caroços triturados (esquerda) e uma foto da amostra produzida com resina e adubo vegetal (direita).

Figura 17: Amostras secas em ambiente aberto – (esquerda) resina com caroços triturados/ (direita) resina com adubo vegetal.



Fonte: autora (2021).

Neste primeiro teste não houve mensuração da quantidade de resíduos utilizada, sendo misturada até que percebêssemos que o material estava em quantidade proporcional à quantidade da resina, de modo intuitivo. O objetivo era perceber como os resíduos vegetais e a resina se comportavam e se era possível secar sem o auxílio de estufa. Desta maneira, observamos que a peça feita com caroços triturados no pilão no laboratório de cerâmica do curso de Design foi a que aparentou ter melhor aspecto estético e resistência física.

Para chegar a esse primeiro compósito, seguimos o fluxo dos materiais ensejados por Ingold (2011) e priorizamos o processo de formação ao invés de dar prioridade ao produto final, pois consideramos que o mundo é composto não de objetos, mas de coisas que se relacionam e que fluem entre si (INGOLD, 2012).

Neste sentido, ficou claro que dimensionamos a quantidade de materiais intuitivamente com base em experiências de culinária. O interessante é que Ingold (2012) exemplifica o fluxo dos materiais por meio de uma experiência cotidiana que é cozinhar. Na cozinha as coisas são misturadas e geram novos materiais que são misturados a outros materiais, num processo contínuo de transformação. Para isso, a cozinheira precisa retirar os conteúdos dos potes e se esforçar para manter alguma aparência de controle sobre o que se passa (op.cit). Neste caso, nos esforçamos no controle da resina com base em informações científicas e deixamos fluir ao mistura-la com os resíduos de juçara. Com isso, obtivemos resultados satisfatórios com as amostras produzidas em laboratório que secaram em casa, em temperatura ambiente.

Após esses primeiros testes realizados em laboratório, com os quais foi possível testar a resina e analisar as primeiras peças, a nova máquina de adubo entrou em funcionamento, o que viria a tornar possível realizar testes com o próprio adubo triturado.

4.6 Repetindo o processo em laboratório utilizando adubo (segunda fase)

Com o auxílio do Engenheiro Químico Adones, repetimos o experimento em laboratório utilizando o adubo produzido recentemente pelo casal dias. As quantidades e materiais do primeiro teste foram mantidas, substituindo-se somente os resíduos e o recipiente que, antes era de vidro, e nesta fase utilizamos uma forma de inox. O intuito foi simular um processo que pudesse ser reproduzido no contexto do Maracanã, que como vimos na figura 8, trata-se de uma família que desenvolve uma produção caseira e intuitiva de adubo. Na figura 18, podemos ver o preparo do compósito resultante da mistura de resina produzida no laboratório e de adubo, recém-produzido pelo casal.

Figura 18: Preparo do compósito com adubo (direita) / amostra pronta (esquerda).



Fonte: autora (2021).

A amostra foi levada para casa e, para nossa surpresa, diferente das amostras iniciais, a placa apresentou focos de mofo, com manchas desiguais na parte superior da superfície, como podem ser observadas na figura 19, abaixo:

Figura 19: Amostra preparada com adubo apresentou manchas de mofo.



Fonte: autora (2021).

As manchas de mofo só apareceram após alguns dias. Enquanto essa reação não era percebida na superfície da placa, iniciamos a fase de testes em ambiente residencial.

4.7 Teste em ambiente domiciliar (terceira fase)

Apesar do primeiro teste em laboratório ter nos rendido bons resultados, ainda era necessário testar as amostras em casa, antes de iniciar os experimentos com Keila e Edmilson, em campo. Assim poderíamos analisar como esse processo se daria em ambiente doméstico, verificando como os materiais e quantidades se comportavam. É importante destacar que esses experimentos estavam ocorrendo durante a pandemia, em um cenário ainda mais incerto do que os dias atuais. Nesse contexto, era importante verificar como o material se comportava antes de nos reunirmos pessoalmente com o casal.

Os testes realizados em laboratório nos possibilitaram estabelecer um processo a ser repetido em casa. Parte dos materiais foram mantidos conforme aqueles que haviam sido utilizados em laboratório: amido e ácido acético. Já o glicerol foi encomendado em uma farmácia de manipulação e não atingiu o nível de pureza daquele utilizado na UFMA. A água utilizada no teste em laboratório era ionizada e a água utilizada em casa era de

torneira, de poço artesiano, com origem salobra. No lugar do *Turrax*, preparamos o material em uma panela de inox, mexendo-o em movimento circular constante. Para aquecê-lo, utilizamos a menor boca do fogão, em fogo baixo.

Quadro 13: Experimento em laboratório x experimento caseiro

Laboratório	Caseiro
<i>Turrax</i>	Mexendo com a mão
<i>Turrax</i> com temperatura máxima 90°	Mexendo com a mão aquecendo em fogão caseiro, na menor boca, em fogo baixo.
250 ml Água ionizada	250 ml Água de torneira – salobra
2,50 ml Glicerol puro	2,50 ml Glicerol manipulado
3,56 ml Ácido acético 5%	3,56 ml Ácido acético 5%
7,00 g Amido de milho	7,00 g Amido de milho

Fonte: autora (2021).

Além do adubo, utilizamos caroços triturados em pequeno pilão metálico. Seguimos as mesmas etapas de preparo aplicadas em laboratório, substituindo os materiais conforme quadro 13. Após o preparo colocamos as amostras para secar no mesmo local que as amostras iniciais. Poucos dias após o preparo, algumas amostras entraram em um processo de putrefação, apresentando mal cheiro, desprendendo um líquido amarelado e atraindo insetos ou apresentaram uma grande quantidade de mofo, como pode ser observado na figura 20, abaixo:

Figura 20: Amostra caseira feita com adubo vegetal em estado de putrefação.



Fonte: autora (2021).

Dois fatores poderiam estar influenciando no apodrecimento das peças: a água e a temperatura da chama, as quais possuíam características diferentes daquelas usadas em laboratório. A água utilizada em laboratório era ionizada e a água utilizada em casa, era de torneira, oriunda de poço artesiano de águas salobras. Quanto à temperatura, o equipamento utilizado em laboratório atingia o máximo de 90° C, e a temperatura do fogão poderia ultrapassar essa temperatura, pois percebemos que em casa a resina atingiu rapidamente o ponto de fervura.

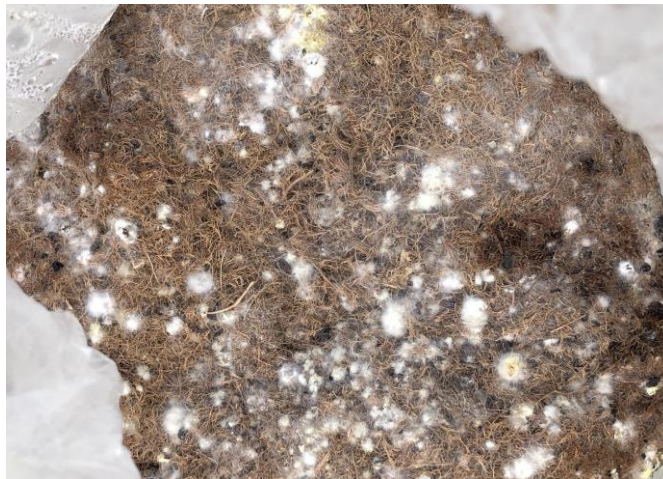
Além disso, o adubo de palmeira utilizado na primeira fase havia sido produzido em uma época sem chuva e estava bastante seco. Assim como o caroço de juçara, o qual havia sido armazenado no laboratório de cerâmica por um longo período, levando-nos a concluir que também já estava tão seco quanto o adubo.

O período de chuvas constantes, no primeiro semestre do ano, temporada caracterizada pelas chuvas na região amazônica, poderia estar impedindo que os resíduos completassem o seu ciclo de secagem e a umidade presente no adubo estava promovendo o apodrecimento das peças. Com isso, todo contato prévio que havíamos estabelecido com esses resíduos, nos mostrava que se tratava de um material resistente a fungos e insetos, estava se desfazendo em função do resultado das amostras que estávamos obtendo.

Ao compartilharmos a informação sobre o apodrecimento das peças com Edmilson, pelo *WhatsApp*, ele explicou que os resíduos triturados na máquina de adubo não haviam completado seu ciclo de secagem por causa das chuvas constantes. As peças ainda continham umidade, porque o adubo não pode ser exposto ao sol, não recebendo a incidência de raios solares e a passagem e ventilação necessários. Também não havia passado pelo processo de decomposição, que é uma etapa em que o adubo passa por um processo de apodrecimento, liberando substâncias tóxicas e nocivas às plantas, para depois se tornar apropriado ao uso.

As observações de Edmilson foram constatadas quando decidimos verificar o saco de adubo que estava sendo utilizado nos experimentos. O saco plástico estava “suado” e o material apresentava mofo e aquele odor característico de dias chuvosos, conforme mostra a figura 21.

Figura 21: Saco de adubo vegetal com focos de mofo.



Fonte: autora (2021).

Edmilson explicou ainda que a presença de mofo seria extremamente benéfica para a opção de produzirmos um vaso biodegradável, uma espécie de cachepô orgânico, no qual a planta é inserida e, o vaso ao se decompor, lhe serve de adubo. Essa foi uma das possibilidades de aplicação do composto a ser desenvolvido, na visão das pesquisadoras. Esse uso foi compartilhado entre a pesquisadora e o casal e nos mostra o valor do conhecimento tácito: o que parecia ser um problema, apresentava-se aos olhos de quem usa o material em seu cotidiano como uma vantagem.

4.8 De volta ao laboratório – a estufa era necessária (quarta fase)

O apodrecimento das peças demonstrou que não conseguiríamos produzir amostras secas em temperatura ambiente, considerando o período chuvoso em que estávamos. Dessa maneira, precisaríamos utilizar a estufa para secar os resíduos e as peças e com isso decidimos realizar os experimentos no laboratório de Cerâmica da UFMA, onde poderíamos utilizar a estufa. O laboratório não possui uma estrutura de preparo de materiais como o *Turrax* que foi utilizado no laboratório de química. Além disso, era importante para a pesquisa em epígrafe que, ainda que utilizássemos a estufa para atingir o ponto de secagem necessário, reproduzíssemos o contexto de uma cozinha residencial, para que o processo fosse replicado no contexto do Maracanã.

Sendo assim, utilizamos um fogareiro de acampamento para aquecer a amostra e

levar ao ponto de fervura e uma balança caseira para dosar os materiais, conforme demonstrado na figura 22, abaixo:

Figura 22: Balança caseira e fogareiro.



Fonte: autora (2021).

Para dosar os líquidos, utilizamos uma seringa que era lavada a cada uso. Para obtermos um melhor controle sobre o tipo de água, utilizamos água mineral. Dessa maneira, a água que utilizássemos no laboratório, seria a mesma a ser utilizada quando fossemos repetir o processo com o casal. Houve ainda o acréscimo de molho de pimenta para evitar mofo, conforme orientação do Professor Denilson Santos, que contribuiu de forma fundamental com o experimento da pesquisa.

Figura 23: Materiais utilizados a partir da quarta fase



Fonte: autora (2021).

O Professor Denilson, pesquisador responsável pelo laboratório de cerâmica do curso de Design, colabora com pesquisas que envolvem outros materiais além da cerâmica, incluindo o trabalho da Professora Gisele, já citado nesta dissertação. No seu trabalho com a produção artesanal de bijoias, a pesquisadora conheceu a técnica do molho de pimenta utilizada pelas artesãs para proteger as peças produzida com sementes. Constatada a eficácia da técnica, o molho de pimenta passou a ser utilizado nas produções das pesquisas na Professora Gisele e por isso foi sugerida pelo Professor Denilson para a proteção do compósito que estava sendo desenvolvido na pesquisa em epígrafe.

Neste evento, percebemos o conhecimento tácito se emaranhando ao conhecimento técnico e promovendo novas soluções dentro do campo do design, por meio da construção de novos saberes. Neste contexto, Ingold (2011, p.327) explica:

Trilhando o caminho de um lugar a outro na companhia de outros mais experientes do que eles, e ouvindo suas histórias, os novatos aprendem a conectar os eventos e experiências das suas próprias vidas às vidas dos antecessores, tomando recursivamente os fios dessas vidas passadas no processo de fiar a sua (INGOLD, 2011, p.327).

Outras adaptações intuitivas foram sendo feitas no processo. A primeira delas, foi o aumento das quantidades de materiais utilizados para produzir a resina. A chama do fogão residencial conduzia a resina mais rapidamente ao ponto de fervura e com isso o material perdia massa quando aquecido, já que a chama da menor boca do fogão é mais intensa que a chama do *Turrax*. Por isso, decidimos aumentar em 70% a quantidade dos materiais. Essa quantidade foi sendo percebida à medida que repetíamos o processo. Além disso, pretendíamos desenvolver uma quantidade maior de peças a cada resina produzida, dessa maneira também precisávamos de uma quantidade maior de resina.

Podemos perceber que o processo foi influenciado pelo que percebíamos dos materiais e os materiais eram influenciados pelos processos, e assim íamos estabelecendo uma relação cada vez mais próxima com eles. Neste sentido, podemos citar a pesquisa de Alpíza (2020) que aborda os processos criativos de artesãos de máscaras e caretas dos Borucas da Costa Rica, e explica que esse conhecimento vem da convivência com o material dia a dia, por meio de uma relação exploratória que nasce de processos que eles

mesmo criam.

Durante a produção da resina, deixamos fluir aquilo que íamos percebendo e não nos predemos às quantidades dimensionadas inicialmente. Neste sentido, podemos dizer que não vimos as propriedades desses materiais como atributos fixos, mas, ao contrário, como processuais e relacionais. Como descreve Ingold (2011, p.81), “elas não são nem objetivamente determinadas nem subjetivamente imaginadas, mas praticamente experimentadas”.

Outra alteração que decidimos fazer foi aumentar a quantidade de amido de 11,90 g para 14,00 g para deixar a resina mais consistente. Essa decisão também foi pautada na intuição, como se estivéssemos repetindo a receita de um bolo e percebêssemos a necessidade de aumentar um ingrediente com o objetivo de tornar o bolo mais “apropriado ao nosso gosto”. Nosso objetivo era obter uma amostra mais dura e resistente a um esforço maior.

Quadro 14: Materiais e dosagem utilizada por fase.

Materiais	1ª fase	4ª fase (1) 70%	4ª fase (2) intuitivo
Amido de milho	7,00 g	11,90 g	14 g
Glicerol	2,50 ml	4,25 ml	4,25 ml
Ácido acético 5%	3,56 ml	6,05 ml	6,05 ml
Água mineral	250 ml	450 ml	450 ml
Molho de pimenta	-	2 ml	2 ml

Outra alteração realizada foi o tempo de preparo: reduzimos de 30’’ (trinta minutos) para 20’’ (vinte minutos) a etapa de mexer o material sem aquecimento e a etapa do material em aquecimento. Considerando que, como a chama do fogão é mais intensa, o aquecimento da resina ocorre de maneira mais rápida. Reduzimos esse tempo para evitar que a resina perdesse o ponto. Equiparamos os dois tempos para facilitar a memorização do processo. Além disso, na primeira etapa na qual o material é mexido sem aquecimento, não percebemos alterações aparentes no material o que poderia causar a sensação de que ela é desnecessária para o preparo se o tempo fosse maior que aquele dedicado ao cozimento.

Figura 24: Triturando resíduos no pilão



Fonte: autora (2021).

Quanto à estufa, primeiro colocamos os caroços de juçara ainda molhados para secar com temperatura de 55° C, por 72 horas. Após estarem bem secos, trituramos manualmente num pilão metálico existente no laboratório de cerâmica como pode ser observado na figura 24.

Figura 25: Material retido nas peneiras de *mesh* 4, 7, 8, 14, 28 e fundo.

Fonte: autora (2021).

Após a trituração, o material era passado na peneira por 10min, no *mesh* 4 (4,75 mm), 7 (2,80 mm), 8 (2,36 mm) e 14 (1,18 mm) e 28 (600 mm), como pode ser visto na figura 25 da página anterior. Para as amostras da quarta fase, utilizamos os resíduos retidos no *mesh* 4, pois neste etapa, estávamos variando a composição da resina e mantendo o resíduo com um tipo de *mesh*.

A preparação da resina também se deu no ambiente do laboratório de cerâmica para que ao final do seu preparo, pudéssemos misturá-la com os resíduos já peneirados, colocá-los nas formas e leva-las diretamente para a estufa. A figura 26 apresenta o modo de preparo da resina e sua junção com os resíduos.

Figura 26: Preparação da resina e sua mistura com os resíduos.



Fonte: autora (2021).

As amostras resultantes da quarta fase foram secas na estufa à temperatura de 40° C, já que esse valor poderia reproduzir a temperatura ambiente. Por outro lado, demoraram até 96 horas para secar. E, apesar de não apodrecerem, continuavam apresentando focos de mofo. Ao conversar com Edmilson, ele explicou que mesmo secando na estufa, o material não teria a mesma troca de ar que ocorre em ambientes abertos, motivo pelo qual o material continuava apresentando mofos. Dessa maneira, para não inviabilizar o resultado das amostras definitivas, decidimos que na produção final (quinta fase), iríamos aumentar a temperatura do forno para 55° C.

Ao final da quarta fase, havíamos produzido três amostras. A primeira amostra com resina da primeira fase, a segunda amostra com resina com acréscimo de 70% de material e a terceira amostra aumentando somente a quantidade de amido para 14 g, conforme descrito no quadro 14.

Figura 27: Amostra produzida com resina da quarta fase – 14 g de amido (selecionada).



Fonte: autora (2021).

Figura 28: Amostra produzida com resina da quarta fase – com acréscimo de 70% de material.



Fonte: autora (2021).

Figura 29: Amostra produzida com resina da primeira fase.



Fonte: autora (2021).

Com o toque das mãos e colocando um pequeno esforço de envergadura, percebemos que duas amostras se apresentavam mais duras e resistentes, aquelas com maiores quantidades de material. Dentre elas, decidimos reproduzir a que continha resina com maior quantidade de amido (14 g) e que, visualmente, se apresentava como sendo a mais resistente e a que respondia melhor ao esforço manual.

A atenção que dávamos àquilo que íamos percebendo ao produzirmos as peças direcionou grande parte do processo. Essa percepção sensorial, que neste momento da pesquisa incluía especialmente a visão e o toque, nos falava sobre o material tornando possível uma correspondência. O material ia comunicando, por meio da sua textura e rigidez, qual era o mais resistente. Nesse contexto, Portela e Noronha (2020) explicam que ao acionarmos reações sensoriais, novas experiências são geradas. Sendo assim, por meio dos sentidos, íamos enriquecendo nossa experiência sensorial com as peças produzidas e tomando decisões técnicas com base no que percebíamos sobre elas.

Esse procedimento vai ao encontro do que Karana, Barati, Rognoli e Laan (2015) explica sobre MDD quando enfatiza a importância de se testar um protótipo além das condições controladas, mas também no campo. Além disso, o método incentiva o contato tangível do material com as mãos desde o primeiro encontro até o final de forma que o designer possa perceber suas qualidades e limitações. Sendo assim, ao fazermos esse esforço com as mãos sobre as peças produzidas, estávamos fazendo um teste sensorial com o material, antes de testá-lo em laboratório.

A partir da seleção da amostra partiríamos para a quinta fase dos experimentos, na qual mantivemos o padrão de resina encontrado e variamos o *mesh* dos resíduos.

4.9 Produção de amostras com diferentes com diferentes peneiras (quinta fase)

Com base na peça selecionada anteriormente, produzimos amostras mantendo o padrão de resina (com 14 g de amido) e variando o *mesh* do resíduo (indicar as peneiras usadas). Nesta fase, ao invés de trabalharmos com o forno a 40° C, elevamos a temperatura para 55° C para tornar mais rápida a secagem das amostras, já que seriam testadas.

Relembrando que, nesta fase, utilizamos os resíduos que foram colocados na

estufa a temperatura de 55° C, por 72 horas. Em seguida foram triturados no pilão e passados nas peneiras *mesh* 4 (4,75 mm), 7 (2,80 mm), 8 (2,36 mm), 14 (1,18 mm) e 28 (600 mm) por 10 minutos, enquanto preparávamos a resina composta de água mineral, amido, glicerol, ácido acético e molho de pimenta. O preparo ocorria da seguinte forma: em uma panela de inox, colocamos água mineral, glicerol e amido e mexemos em movimento constante por 20 minutos. Depois levávamos ao fogo baixo por mais 20 minutos mexendo em movimento constante, e acrescentamos o molho de pimenta. Após retirarmos do fogo acrescentamos o ácido acético e misturamos aos resíduos, conforme descrito no quadro 15, abaixo:

Quadro 15: Amostras da quinta fase.

Amostra	Resíduos
1	54 g de fibras e 17 g de caroços triturados retidos da peneira <i>mesh</i> 28 (600 mm). Total de 71 g de resíduos.
2	54 g de fibras retida na peneira <i>mesh</i> 28 (600 mm) e 30 g de caroços triturados retidos na peneira <i>mesh</i> 7 (2,80 mm). Total de 84 g de resíduos.
3	54 g de fibras retida na peneira <i>mesh</i> 28 (600 mm) e 30 g de caroços triturados retidos na peneira <i>mesh</i> 14 (1,18 mm). Total de 84 g de resíduos.

Fonte: autora (2021).

Os resíduos foram sendo adicionados à resina em pequenas quantidades. Primeiro, colocava-se a fibra no fundo da forma, acrescentava-se a resina, e em seguida os caroços iam sendo adicionados de 10 em 10 g. Ao final, todos os materiais eram misturados e com a ajuda de um pequeno garfo de plástico, íamos mexendo na mistura, de forma que a resina pudesse penetrar em todas as partes dos resíduos. Isso se repetiu na preparação de todas as amostras.

É importante enfatizar que na primeira amostra foi necessário acrescentar uma quantidade menor de caroços comparada às outras placas, já que na peneira *mesh* 4 (4,75 mm) ficaram retidos os caroços inteiros ou em tamanhos maiores. Ao misturá-los com a resina, a amostra atingiu um volume satisfatório, com uma quantidade proporcional de resíduo em relação à resina, percebido pelas pesquisadoras a partir das experiências nas fases anteriores. A figura 30 apresenta a etapa de pesagem dos caroços e a colocação de fibras no fundo da forma vidro.

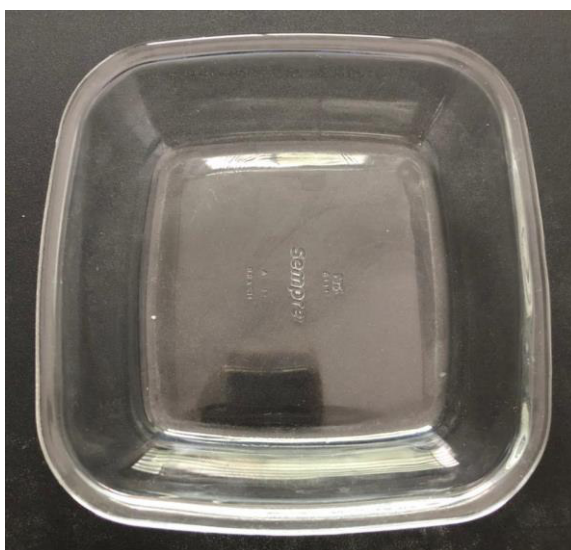
Figura 30: Espalhando a resina com garfinho no refratário (forma de vidro) / pesando os caroços de juçara no medidor



Fonte: autora (2021).

Na segunda amostra, colocamos 54 g de fibra retida na peneira 28, no fundo da forma, acrescentamos a resina e, em seguida, adicionamos 30 g de caroços da peneira *mesh* 8 (2,36 mm). Enquanto que na terceira amostra, colocamos 54 g de fibra retida na peneira 28 no fundo da forma, acrescentamos a resina e, em seguida, adicionamos 30 g de caroços da peneira *mesh* 14 (1,18 mm). As amostras foram colocadas na estufa, a temperatura de 55° C e foram retiradas após 30 horas.

Figura 31: Refratário utilizado como forma para as amostras



Fonte: autora (2021).

O material produzido era colocado em formas individuais de vidro (refratários)

que pudessem ir ao forno. As três formas eram quadradas, em vidro e de igual dimensão: 16 cm x 16 cm x 5 cm, como pode ser visto na figura 31.

Ao final, as peças apresentaram uma forma quadrada com dimensões não constantes, sobre as quais consideramos as larguras e espessuras máximas obtidas, resultando nas seguintes características:

Quadro 16: Dimensões aproximadas das peças depois de secarem na estufa

Amostra	Massa (g)	Comprimento máximas (mm)	Espessura máxima (mm)	Resíduos
1	80	12,50	1,60	71 g de resíduos (fibra + <i>mesh</i> 4)
2	94	12,80	1,60	84 g de resíduos (fibra + <i>mesh</i> 8)
3	94	12,80	1,70	84 g de resíduos (fibra + <i>mesh</i> 14)

Fonte: autora (2021).

Figura 32: Amostra 1 (quinta fase)



Fonte: autora (2021).

Figura 33: Amostra 2 (quinta fase).



Fonte: autora (2021).

Figura 34: Amostra 3 (quinta fase).



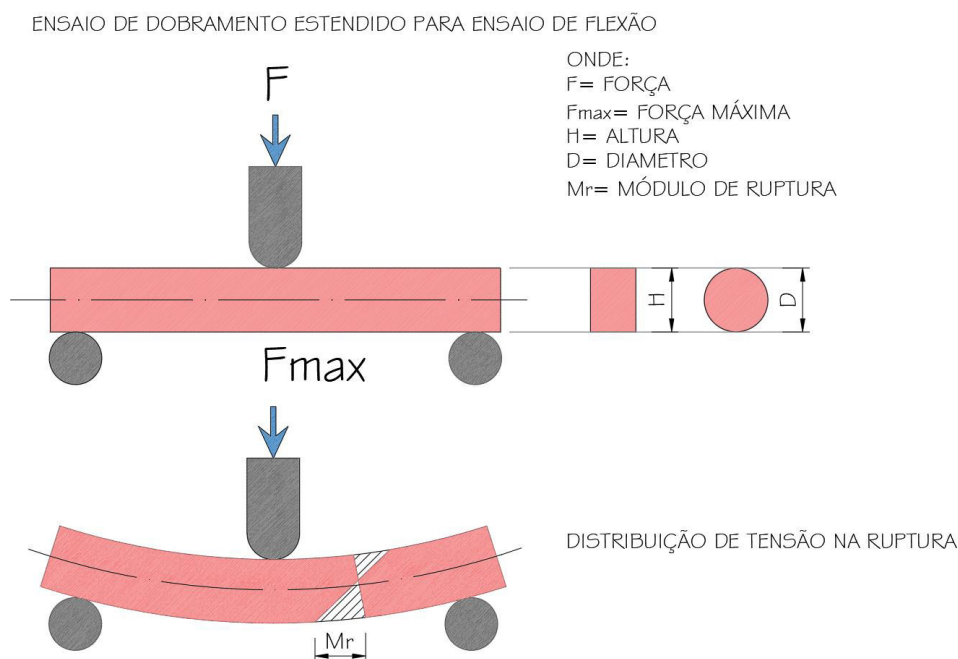
Fonte: autora (2021).

Ao segurar as peças era nítida a diferença de massa entre elas. Por outro lado, a textura e a aparência mantinham-se semelhantes. As peças não apresentavam odor.

4.10 Ensaio de flexão de 3 pontos

O ensaio de flexão de três pontos consistiu, basicamente, em apoiar um corpo de prova sobre dois pontos e lhe aplicar uma força de flexão por meio de um terceiro ponto. Essa força pode ser concentrada ou distribuída de maneira a produzir uma deflexão no mesmo, até atingir a sua ruptura. A figura 35 ilustra como ocorre o ensaio de flexão de 3 pontos.

Figura 35: Desenho esquemático do ensaio de Tensão de Ruptura a Flexão



Fonte: Adaptado de CIMM (2021).

Este ensaio é mais utilizado para determinar as propriedades mecânicas de materiais de natureza frágil, como cerâmica e ferro fundido, uma vez que, sua deformação é mínima, sendo inviável sua determinação por meio do ensaio de tração. O ensaio foi realizado na Máquina universal de ensaios modelo BioPDI 100 kN, com distância entre os apoios $L = 60$ mm.

Os parâmetros a serem controlados neste ensaio podem ser encontrados na ASTM E955 -90, norma regulamentadora desse teste. Através do Ensaio de Flexão de Três pontos é possível determinar o limite de resistência à flexão (RF), definida pela expressão abaixo:

$$RF = \frac{3P_{max}L}{2wh^2} (1)$$

onde, P_{max} é a carga máxima em Newtons (N), L é distância entre apoios em milímetros (mm), w é a largura do corpo de prova (em mm), h é a espessura do corpo de prova (em mm). A flecha pode ser convertida em deformação relativa na flexão (ϵ_f) por:

$$\epsilon_f = \frac{6vh}{L^2} (2)$$

4.10.1 Dimensões dos Corpos de Prova e resultados

Os corpos de prova, num total de três, foram confeccionados nas seguintes dimensões:

Quadro 17: Dimensões das peças depois de secarem na estufa:

Amostra	Comprimento máximo (mm)	Espessura máxima (mm)	Comprimento médio (mm)	Espessura média (mm)
1	12,50	1,60	12,40	1,54
2	12,80	1,60	12,70	1,57
3	12,80	1,70	12,70	1,66

As amostras não puderam ter suas dimensões uniformizadas, pois processo de fabricação das placas não houve a prensagem das mesmas, ou seja, as peças foram produzidas e secaram sem que o material sofresse nenhum tipo de pressão. Isso fez com

que ao tentarmos lixar as superfícies para planar as amostras, os fragmentos de sementes se desprenderam da peça. Sendo assim, foi necessário mantê-las em seu estado bruto, impedindo de aferirmos com precisão o comprimento e a espessura das amostras.

Figura 36: Aferindo a espessura das peças.



Fonte: autora (2021).

Por se tratar de um produto artesanal, consideramos as variações nas dimensões das peças como mínimas dadas as características disformes de suas superfícies. A figura 36 demonstra a disformidade das peças e o seu processo de medição realizado com um paquímetro.

4.10.2 Resultados

As amostras ficaram prontas no dia 22 de abril de 2021 e os ensaios foram realizado no dia 23. A figura 37 apresenta o ensaio de flexão de 3 pontos realizado na Máquina universal de ensaios modelo BioPDI 100 kN, com a amostra 1. As três amostras passaram por esse teste.

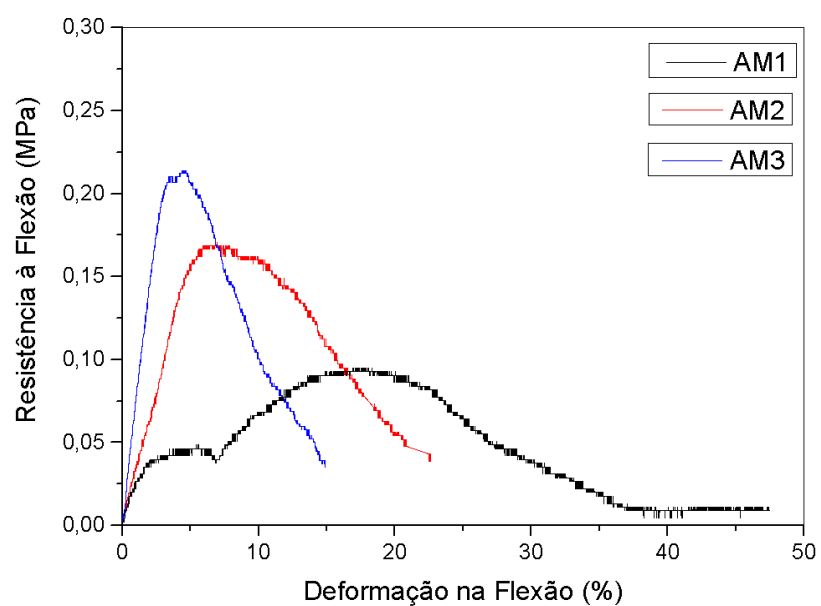
Figura 37: Ensaio de 3 pontos das amostras.



Fonte: autora (2021).

Testamos as amostras 1 (figura 32), 2 (figura 33) e 3 (figura 34), as quais apresentaram resultados diferentes entre si. A figura 38 apresenta o gráfico da resistência à flexão em função da deformação sofrida pelos corpos durante a força de flexão sofrida pelos mesmos.

Figura 38: Gráfico de Resistência à Flexão (MPa x Deformação %)



Fonte: software MBio-BioPDI.vi

Como podemos perceber, a amostra 1, de menores dimensões, obteve a menor resistência à flexão, atingindo 20% de deformação na peça com uma força inferior a 0,10 MPa. A amostra 1 foi composta de uma quantidade menor de resíduos (ver Quadro 16), fator que pode ter influenciado na sua baixa resistência à flexão quando comparada às outras duas amostras, além de ser composta de resíduos com maior granulometria.

A amostra 2 atingiu menos de 10% de deformação ao suportar a força de flexão de quase a 0,17 MPa. Como podemos observar no quadro 16, a amostra 2 foi composta de resíduos retidos na peneira *mesh* 8 (2,36 mm), na mesma quantidade de resíduos da amostra 3.

A amostra 3 foi a que mais resistiu à força de flexão, suportando 0,20 MPa com menos de 5% de deformação. A placa continha resíduos retidos na peneira *mesh* 14 (1,18 mm), caroços de menor dimensão comparado aos caroços das outras duas amostras.

O MDD tem como objetivo a construção de uma experiência em design tendo como ponto de partida um determinado material. O método permite ao designer passear livremente entre as propriedades e as qualidades até construir uma visão única sobre esse material. Sendo assim, a percepção das qualidades por meio da experimentação sensorial pode ser associada às propriedades do material (KARANA; BARATI; ROGNOLI; LAAN, 2015).

Portanto, considerando que todas as amostras foram constituídas com mesma configuração de resina, podemos afirmar de forma subjetiva que essa resistência a flexão deve estar relacionada ao tamanho do resíduo triturado que compõem cada peça. Quanto menor a dimensão do resíduo, maior será a sua resistência à flexão. Construimos esse conhecimento por meio da “percepção sensorial e do engajamento prático” que nasceu das repetidas vezes que tentamos produzir e manipular o material com as mãos (INGOLD, 2011, p.79).

5. REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA

No decorrer da pesquisa ocorreram imprevistos que nos fizeram oscilar entre os conhecimentos científicos e aquilo que ia sendo percebido a partir da prática, à medida que as experiências eram realizadas. Essas mudanças no processo são aceitáveis e indispensáveis para a aplicação do MDD, liberdade que vai ao encontro da filosofia das práticas de correspondência, na qual a troca de experiências e o compartilhar de memórias são a essência na construção de novos conhecimentos, além da dedicação integral de atenção ao processo de aprendizagem entre seres humanos, ambiente, materiais e seres mais que humanos, como observamos com a presença dos fungos nos experimentos.

A inicialização do experimento foi afetada especialmente pela pandemia e pelo atraso no funcionamento da forrageira. Esses fatos nos levaram a iniciar os testes com o material no período chuvoso, influenciando diretamente no desenvolvimento do compósito. O que poderia ser um problema, nos possibilitou perceber a dependência do material em relação a alguns processos, o de secagem e o de decomposição do material.

A produção artesanal, neste caso o desenvolvimento de um compósito com a participação do casal que são copesquisadores da pesquisa, aciona reflexões levantadas por Noronha (2011) sobre o tempo da pesquisa e o tempo do artesanato, que são muitas vezes incompatíveis. Ao obedecer ao cronograma do Programa de Pós-Graduação em Design, a necessidade de se testar o processo durante o segundo semestre do ano, época da estiagem, não pode ser experimentada, demonstrando a importância do tempo no processo do MDD especificamente, e em qualquer processo participativo, em geral.

Esses acontecimentos nos permitiram uma troca de informações e saberes com Edmilson e Keila que podem nos levar a outras pesquisas, como a análise da percepção do resíduo da juçara a depender do contato que tivermos com ele. Como relatado, antes do experimento tínhamos a percepção de um material livre de insetos fungos. Após o experimento, percebemos que os resíduos se tornam resistentes desde que concluem um processo de secagem e de decomposição para, em seguida, serem utilizados.

Esses aprendizados só puderam ser constatados a partir do momento que foram vivenciados. Mesmo com todo isolamento social, em todas as fases, Keila e Edmilson

participavam do processo ao relatarmos os resultados através de mensagem pelo aplicativo *WhatsApp*, por meio de áudios, textos e fotografias. A tecnologia se tornou o principal meio de correspondência durante a pandemia.

Levando em consideração as informações compartilhadas por Edmilson foi possível abordar o material sob outra perspectiva, uma mudança no andamento da pesquisa completamente possível dentro do MDD. Sendo assim, a presença do mofo que não seria viável para um revestimento, se mostrou benéfica caso o material fosse utilizado para outro fim: o vasinho de plantas.

Com base nessa possibilidade, produzimos duas amostras de cachepô para serem levadas para o Maracanã e testadas no plantio de alguma espécie que venha a ser sugerida pelo casal. O MDD é um método do design que permite a testagem do material através do seu manuseio e percepções. Diferente de outros métodos, o MDD permite ir estabelecendo usos de acordo com o comportamento do material.

Figura 39: Processo de fôrma do vasinho de resíduos de juçara.



Fonte: autora (2021).

Como pode ser observado na figura 39, um dos vasilhinhos apresentou mofo na face côncava. A partir da observação do vaso e das experiências anteriores, concluímos que a presença de mofo ocorreu em função da concentração maior de resina nessa área. Este novo formato promovia uma demora maior no processo de secagem das amostras em função da concentração maior de umidade no fundo do vaso. Após ser retirado da estufa, deixamos o vaso em ambiente aberto e coberto recebendo sol.

Os vasos foram produzidos com a mesma resina, mas utilizando formas arredondadas. A quantidade de resíduos foi sendo acrescentada de acordo com a nossa percepção, pois diferente da forma quadrada, na forma arredondada, o material precisava ser estruturado para sustentar a forma de um vaso.

5.1 Retornando ao campo: a oficina de vasinho biodegradável

O processo de desenvolvimento desse material foi construído por meio do entrelaçamento de conhecimentos científicos e tácitos, tendo Keila e Edmilson como os principais colaboradores de conhecimentos tácitos. As informações que o casal compartilhava conosco nos ajudava a encontrar soluções para os empecilhos que iam sendo encontrados no caminho, além de nos inspirar a buscar uma solução para o uso em média escala desses resíduos.

O MDD sugere a realização de *workshops* para manusear o material em busca de um novo uso. No entanto, considerando o contexto cultural da nossa pesquisa, nos propusemos a realizar uma oficina na qual, todos juntos, desenvolvêssemos um novo material. No entanto, a pandemia tornou escassos os encontros presenciais. Dessa maneira, não foi possível realizarmos oficinas para construir o processo, mas foi possível lhes apresentar como poderiam produzir o material com base nas experiências que já havíamos vivenciado. Já conhecíamos o processo de produção da resina, os materiais a serem utilizados e suas quantidades.

No dia 13 de junho de 2021, marcamos com Edmilson e Keila, na sua residência, e levamos todo material. Organizamos todos os utensílios na mesa e demonstramos como produzimos a resina e como havíamos montado os vasilhinhos. A reunião fluiu com diálogo e troca de informações. Relatamos os problemas, o apodrecimento das peças e como

percebemos o seu melhor funcionamento. Explicamos que a secagem havia ocorrido na estufa e que a peça que estávamos produzindo naquele momento precisaria ficar longe da chuva, em ambiente aberto e, se possível, que a peça ficasse exposta ao sol.

Na ocasião, Edmilson explicou que o processo de decomposição dos resíduos estava acontecendo nas peças, por isso elas estavam apodrecendo. Ou seja, um estágio que deveria ter ocorrido após a secagem dos caroços e antes da produção das amostras, estava acontecendo durante seu processo de produção. Observamos aí a importância de se considerar as especificidades e de se realizar um design situado, observando as idiosincrasias climáticas da região pesquisada, fortalecendo o potencial de micro ações como a proposta por esta pesquisa.

Figura 40: Oficina sobre vasinho de resíduos de juçara com Keila e Edmilson



Fonte: autora (2021).

Sugeri que a produção de vasilhos fosse feita com o adubo bem triturado. Comunicamos a ele, que os vasilhos construídos com pedaços maiores de caroços tinham melhor estruturação. Edmilson também observou que o fato de os caroços estarem maiores serviriam de alimento para as plantas por um período maior do que se estivessem moídos. O casal comentou ainda que irão verificar a ideia de construírem formas maiores

para a produção de peças de tamanhos maiores. Keila estava atenta ao processo, enquanto Edmilson compartilhava suas experiências com plantio de alimentos e no ramo do adubo.

Figura 41: Misturando resina e resíduos / Edmilson compartilhando novas ideias.



Fonte: autora (2021).

Muitas ideias nos ocorreram durante a oficina e foi possível compartilhar todo processo com o casal. A devolução dos aprendizados obtidos pelo design participativo realizado encerra, ao menos para o término desta dissertação, o ciclo da construção do conhecimento. Contudo, mais que isso, afirma o pacto ético – tácito – e baseado na confiança mútua, construído por meio de práticas de correspondência.

O encontro seguiu em uma atmosfera de ajuda mútua, com a certeza de que o relacionamento não se encerrava com o resultado da pesquisa. Concluimos essa etapa, retribuindo com um produto, todo conhecimento compartilhado pelo casal, certos de que, enquanto pesquisadores do campo do design, havíamos desempenhado o papel de mediadores de processos e saberes.

5.2 Retorno após a oficina

A oficina realizada no dia 13 de julho foi importante para darmos um retorno ao

casal daquilo que, com a colaboração dele, estávamos construindo em laboratório. Edmilson e Keila foram receptivos ao processo apresentado e ao final ficaram com dois vasilhos: um que havíamos construído em laboratório e que já estava seco e outro que construímos juntos naquela tarde.

É importante compartilhar que havíamos tentando realizar esse encontro em outras datas, mas não havíamos encontrado ainda um dia em que todos pudessem estar presentes. Vale dizer, que o contexto da pandemia colaborou para essa demora. Havíamos marcado datas que foram desmarcas porque um de nós estava com suspeita de ter contraído COVID-19 ou outras ocasiões em que a Keila precisou receber e cuidar de parentes que vinham do interior com suspeita da doença.

Diante desse cenário, vemos esse encontro como uma grande oportunidade para compartilhar o resultado daquilo que havíamos construído juntos e, durante a conversa, deixamos claro como os conhecimentos compartilhados por eles tinham sido fundamentais para a pesquisa.

Figura 42: Vaso seco na varanda da casa de Keila.



Fonte: autora (2021).

Voltamos ao Maracanã dia 22 de julho, nove dias após a oficina, e para nossa

surpresa o vaso que havíamos produzido com eles, já estava quase seco, somente com o fundo um pouco úmido. Keila explicou que havia deixado o novo vasinho apoiado no peitoril da varanda, durante o dia e a noite, pois naquele local receberia o sol da manhã e bastante ventilação. Comentou que o vasinho chegou a pegar um pouco de respingo de chuva e a cair no chão, mas que havia resistido aos imprevistos. Na foto 42 temos a imagem do vaso e ao funo, vista da varanda onde o vaso havia sido deixado para secar.

A produção do vaso feito com o casal seguiu os mesmo processos e materiais daqueles que haviam sido produzidos em laboratório. Porém, enquanto os vasos produzidos em laboratório haviam secado em 24h em estufa a 50° C, o vaso produzido no Maracanã havia demorado pouco mais que 9 dias para secar completamente. Apesar da diferença no tempo de secagem ser nove vezes maior, esse resultado nos mostra que nos meses não chuvosos, é possível produzir os vasilhinhos artesanamente e secá-los sem ajuda de estufa. Sendo assim, mais uma alternativa econômica para o casal e outras pessoas da comunidade.

Figura 43: Vaso produzido no Maracanã (primeiro plano) vaso com cacto plantado (segundo plano).



Fonte: autora (2021).

Quanto ao vaso feito em laboratório, explicamos que queríamos que eles testassem pela primeira vez, plantando alguma espécie que considerassem mais apropriada. Edmilson prontamente respondeu que plantaria um cacto pois era uma planta pequena e de raiz pouco profunda. A figura 43 apresenta a foto do vaso produzido durante a oficina e do vaso que o casal plantou o cacto.

Todo esse percurso só foi possível por meio do MDD, um método científico que nos permitiu construir um processo adaptado às circunstâncias que foram acontecendo, as quais estavam fora do controle de um laboratório e fora do controle de nossas mãos. Perceber essas variações e aproveitá-las como oportunidades só foi possível por meio das Práticas de Correspondências, que amenizaram a ansiedade e trouxeram fluidez e paciência para ver os acontecimentos, não como barreiras, mas como parte de um processo. Consideramos que verificar que o vaso pode ser produzido artesanalmente e atender à função para o qual foi idealizado, coroam essa pesquisa e são resultado do percurso não linear pelo qual passamos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as visitas realizadas ao Maracanã, foi possível perceber uma grande quantidade de resíduos deixados às margens da Rua Evandro Bessa, fator que levou a refletir sobre o seu aproveitamento. Na primeira visita ao Parque da Juçara, observando a sua arquitetura e percebendo o aquecimento no interior das barracas, surgiu a ideia de proteger as coberturas com um material térmico, uma espécie de forro que pudesse ser produzido com os resíduos da juçara.

A proposta era experimentar o aprendizado participativo em design, aliado à formação em arquitetura para desenvolver um material acústico, mas a pesquisa sofreu duas relevantes intercorrências, a pandemia da Covid-19 e a quebra da forrageira que o casal utilizava para triturar os resíduos, nos levando a dar mais ênfase ao processo, ao invés de almejar um produto específico. A alteração era pertinente e aceitável pelo MDD, método que havíamos escolhido para conduzir a pesquisa. Com o enfoque no processo, o produto a ser gerado poderia ser diferente daquele pensado inicialmente, o qual dependeria daquilo que, segundo o MDD, o material viesse a nos mostrar.

Conseguimos percorrer esse trajeto considerando as dimensões da sustentabilidade às quais os processos adotados estariam relacionados: (1) desenvolver um material biodegradável (ambiental); (2) que tivesse relação com a cultura local, viabilizando sua produção pela comunidade (social) e (3) que pudesse lhes trazer retorno econômico. Essas dimensões também foram utilizadas como requisitos do MDD e que precisavam ser atendidos na produção do material. Apesar da flexibilidade de etapas e produto/material a ser desenvolvido, o MDD deixa clara a necessidade de requisitos bem estabelecidos no desenvolvimento do material, descritos neste parágrafo.

As práticas de correspondência nos auxiliaram na adaptação do MDD ao contexto local da pesquisa para que conseguíssemos investigar processos produtivos de compósitos buscando a utilização de resíduos de juçara e estabelecendo correspondências entre o conhecimento tácito e o acadêmico na comunidade do Maracanã, objetivo geral da pesquisa em epígrafe.

Para chegar ao objetivo geral, iniciamos com duas revisões sistemáticas de literatura que nos mostraram um panorama daquilo que estava sendo pesquisado sobre os

resíduos da juçara, tanto ao que dizia respeito a sua aplicação quando aos métodos utilizados.

O desenvolvimento da pesquisa estava diretamente relacionado à participação de Keila e Edmilson, tendo em vista o processo participativo que nos propusemos a desenvolver. Durante a pesquisa, o material nos mostrou muitas coisas, assim como as trocas de saberes com o casal que nos direcionou a explorar as possibilidades daquilo que o material nos mostrava para um uso específico: vaso de planta. Outra interferência relevante foram as mudanças climáticas sobre o material. Todos esses fatores deixaram clara a correspondência entre todos os envolvidos: pessoas, material e ambiente, reforçando a importância de trabalharmos por meio das práticas de correspondências, segundo objetivo específico da pesquisa.

A pandemia interrompeu o contato presencial, postergando o início dos experimentos para o período chuvoso, o que tornou possível perceber que os resíduos de juçara se comportam de outra forma se não estiverem devidamente secos. Esses fatores nos forçaram a buscar novas formas de lidar com o material, recorrendo ao uso da estufa. O trabalho realizado em laboratório nos mostrou que é possível produzir peças com aparente resistência mesmo utilizando resíduos que não foram secos ao sol. Isso nos leva a acreditar na viabilidade de produzir peças resistente a esforços mecânicos utilizando resíduos que tenham concluído o processo de secagem ao sol e de decomposição.

As peças produzidas apresentaram bons resultados ao teste realizados em laboratório. Isso demonstrar que a produção caseira de um novo compósito é viável do ponto de vista da resistência mecânica, alcançando o terceiro objetivo da pesquisa que era confeccionar corpos de prova referente aos compósitos com diferentes granulometrias e percentuais, com a participação da comunidade e seus conhecimentos tácitos. Além disso, produzimos um material biodegradável e não poluente, atendendo aos critérios de sustentabilidade e indo ao encontro do conceito do adubo já comercializado pelo casal.

Não foi possível realizar todos os testes propostos inicialmente pois a forma a qual chegamos com as amostras não permitiria. No entanto, considerando a metodologia escolhida e as relações de correspondências estabelecidas, após realizar os ensaios de flexão com as amostras produzidas foi possível caracterizar o material fazendo uma relação entre os resultados dos testes e as características percebidas sensorialmente,

atingindo ao quarto objetivo específico.

Ao final, por meio da oficina de vasilhinhos, foi possível compartilhar o resultado da pesquisa com o casal e discuti-lo. Assim como foi possível perceber que era viável secar os vasos ao sol, nos levando os resultados obtidos com a comunidade. Na dimensão social, o casal esteve presente do início ao fim do processo e poderão utilizar o vaso de forma comercial.

O desenvolvimento da presente pesquisa nos levou a indagar sobre outros fatores relacionados aos resíduos de juçara, os quais abrem espaço para novos estudos. Nossas recomendações a partir do que vivenciamos são:

- Realizar a fase 2 do MDD, na qual se identifica problemas e valores percebidos ao longo dos anos sobre os resíduos da juçara. Trata-se do desenvolvimento de produtos inovadores com resíduos de juçara que até então eram utilizados para outros fins. Sendo assim, torna-se importante registrar como esse material é percebido na atualidade para que seja comparado com percepções futuras.
- Realizar a fase 3 do MDD, na qual relacionamos as propriedades dos resíduos com as qualidades percebidas, analisando de maneira sensorial os resíduos da juçara.
- Produzir novos corpos de prova e realizar novos testes com os resíduos de juçara quando os caroços puderem ser secos em local arejado e de grande incidência solar e após terem passado pelo processo de decomposição.

As experiências vivenciadas nos permitiram verificar na prática como, dentro do campo do design participativo, a produção material pode ser mais ampla quando unimos saberes técnicos e subjetivos. O processo de pesquisa e experimentação foi sustentado pelo MDD, metodologia utilizada, com a qual conseguimos percorrer um caminho livre para experimentações, mesclando informações científicas aos conhecimentos tácitos.

Por fim, verificamos como as práticas de correspondências foram essenciais para tornar o MDD adaptado ao contexto local da nossa pesquisa, especialmente quando pensamos no cenário pandêmico com o qual tivemos que lidar justamente quando a pesquisa de campo se iniciava. Os vínculos estabelecidos antes do isolamento social

foram mantidos e cultivados por meio do uso do aplicativo de relacionamento social *WhatsApp*, possibilitando as trocas de histórias, saberes e a ajuda mútua.

Foi necessário e inevitável caminhar com calma, considerando os tempos de pausa, seguindo o fluxo das relações e das manifestações materiais, caso contrário não teríamos chegado a esses resultados.

REFERÊNCIAS

- ABOUD, Camila de Pádua. **Colaboração e correspondências: o design participativo no complexo de valores da renda de bilro na Raposa-MA**. 2019. 159f. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019.
- ALPÍZAR, Gloriana Solís. **CARETAS E MÁSCARAS: design em correspondências com os materiais no artesanato da costa rica e do Maranhão**. 2020. 134 f. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2020.
- ASHBY, Mike; JOHNSON, Kara. The art of materials selection. **Materials Today**, [S.L.], v. 6, n. 12, p. 24-35, 2003. Elsevier BV.
- BANNON, Liam J.; EHN, Pelle. Design. **Routledge International Handbook Of Participatory Design**, [S.L.], p. 37-63, 2012. Routledge.
- BARBOSA, Andrezza de Melo. **Compósitos poliméricos com resíduo de açaí para mitigação de efeitos térmicos como estratégias eco-alternativas em habitações na Amazônia**. 2016. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Faculdade de Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2017.
- BARBOSA, Andrezza de Melo. **Compósitos poliméricos com resíduo de açaí para mitigação de efeitos térmicos como estratégias eco-alternativas em habitações na Amazônia**. 2016. 94 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.
- BARBOSA, Andrezza de Melo; REBELO, Viviane Siqueira Magalhães; MARTORANO, Lucieta Guerreiro; GIACON, Virginia Mansanares. Caracterização de partículas de açaí visando seu potencial uso na construção civil. **Matéria (Rio de Janeiro)**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 1-11, 2019. FapUNIFESP (SciELO).
- BINDER, Thomas; BRANDT, Eva; EHN, Pelle; HALSE, Joachim. Democratic design experiments: between parliament and laboratory. **Codesign**, [S.L.], v. 11, n. 3-4, p. 152-165, 2015. Informa UK Limited.
- BLEDZKI, Andrzej; GASSAN, Jochen. Composites reinforced with cellulose based fibres. **Progress In Polymer Science**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 221-274, 1999. Elsevier BV.
- CALEGARI, Eliana Paula; OLIVEIRA, Branca Freitas de. Compósitos a partir de materiais de fontes renováveis como alternativa para o desenvolvimento de produtos. **Sustentabilidade em Debate**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 140-155, 2016. Editora de Livros IABS.
- CANTO, Sérgio Aruana Elarrat. **Processo Extrativista do Açaí: contribuição da ergonomia com base na análise postural durante a coleta dos frutos**. 2001. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

Caroços de açaí transformados em peças de arte por jornalista e escritor. *É do Pará*. Pará. Tv Liberal. 2011. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wCZeFvpd5CI>. Acesso em: 10 set. 2020.

CAVALCANTE, Paulo B. **Frutas Comestíveis da Amazônia**. Publicações Avulsas do Museu Goeldi, n.33, p. 1-61, 1979.

CESTARI, Glauba Alves do Vale. **CERÂMICA DO QUILOMBO DE ITAMATATIUA: interações do design com o artesanato voltadas à sustentabilidade**. 2014. 180 f. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014.

SANTOS, Aguinaldo dos *et al.* **Design para a sustentabilidade: dimensão social**. Curitiba: Insight, 2019.

CORREA, Gisele Reis. **Design e artesanato: um estudo de caso sobre a semente de juçara em São Luís do Maranhão**. 2010. 144f. Dissertação (Mestrado em Design) - Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

CIMM - Centro de Informação Metal Mecânica. **Ensaio de dobramento para materiais frágeis**. [S.L.], 2020. Disponível em: https://www.cimm.com.br/portal/material_didatico/6596-ensaio-de-dobramento-para-materiais-frageis. Acesso em: 15 jun. 2021.

FREITAS, Ana Luíza Cerqueira. **Design e artesanato: uma experiência de inserção da metodologia de projeto de produto**. São Paulo: Blucher, 2017.

GALVAO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014

GEHLEN, Larissa Rossi. **Efeito da utilização de fibras lignocelulósicas (açaí e curauá) em compósitos com matriz de resina poliéster insaturado**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Método e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOULART, S.; LAMBERTS, R.; FIRMINI, S. **Dados Climáticos de 14 Cidades Brasileiras**. São Paulo: Ed. ABRVA, 1998.

GUIMARÃES, Karoline de Lourdes Monteiro. **Análise da adição de resíduos de ossos bovinos e rochas ornamentais em massa cerâmica branca para a utilização em processos de conformação**. 2015. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2015.

HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini; SOUSA, Cidival Morais de; ROTHBERG, Danilo. Apropriação social da ciência e da tecnologia: contribuições para uma agenda. **Scielo Books**: Scientific Electronic Library Online, [S.L.], p. 1-330, 2011. EDUEPB.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística. **Tabela 289 - Quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo**, Brasil, 2019. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289>. Acesso em: 08 nov. 2019.

INGOLD, Tim. **Estar vivo**: ensaios sobre movimento, conhecimento e descrição. Tradução: Fábio Creder. Petrópolis: Vozes, 2011.

INGOLD, Tim. On human correspondence. **Journal Of The Royal Anthropological Institute**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 9-27, 2016. Wiley.

INGOLD, Tim. Trazendo as coisas de volta à vida: emaranhados criativos num mundo de materiais. **Horizontes Antropológicos**, [S.L.], v. 18, n. 37, p. 25-44, 2012. FapUNIFESP (SciELO).

JBIEBNM. An Introduction to Systematic Reviews. **Changing Practice**, p. 1-6, 2001. Supl. 1.

KARANA, Elvin; BARATI, Bahareh; ROGNOLI, Valentina; LAAN, Anouk Zeeuw van Der. Material Driven Design (MDD): a method to design for material experiences. **International Journal of Design**, Delf, v. 9, n. 2, p. 35-54, 2015.

MACHADO, Bruna A. S. *et al.* Obtaining nanocellulose from green coconut fibers and incorporation in biodegradable films of starch plasticized with glycerol. **Química Nova**, [S.L.], v. 37, n. 8, p. 1276-1282, 2014. GN1 Genesis Network.

MACHADO, Isis Faria; RIBAS, Otto Toledo; OLIVEIRA, Tadeu Almeida de. **Cartilha**: procedimentos básicos para uma arquitetura no tropico úmido. São Paulo: Pini, 1986.

MANIGLIA, Bianca C.; TESSARO, Larissa; LUCAS, Alessandra A.; TAPIA-BLÁCIDO, Delia R.. Bioactive films based on babassu mesocarp flour and starch. **Food Hydrocolloids**, [S.L.], v. 70, p. 383-391, 2017. Elsevier BV.

MANZINI, Ezio. **Design**: Quando todos fazem Design - uma introdução ao design para a inovação social. Tradução de Luzia Araujo. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2017.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARÇAL, Tiago de Souza *et al.* Correlações genéticas e análise de trilha para caracteres de fruto da palmeira juçara. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v.

37, n. 3, p. 692-698, 2015. FapUNIFESP (SciELO).

MARTINS, Maria Alice; MATTOSO, Luiz Henrique Capparelli; PESSOA, José Dalton Cruz. Comportamento térmico e caracterização morfológica das fibras de mesocarpo e caroço do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, [S.L.], v. 31, n. 4, p. 1150-1157, 2009. FapUNIFESP (SciELO).

MESQUITA, Antonio de Lima *et al.* Eco-particleboard manufactured from chemically treated fibrous vascular tissue of acai (*Euterpe oleracea* Mart.) Fruit: a new alternative for the particleboard industry with its potential application in civil construction and furniture. **Industrial Crops And Products**, [S.L.], v. 112, p. 644-651, 2018. Elsevier BV.

MIRANDA, Samuel da Silva. **A TRADIÇÃO DO PUNHADO**: avaliação da incorporação da cinza de taupipé (*triplaris* sp.) em argila vermelha na produção artesanal. Dissertação (Mestrado de Design), Universidade Federal do Maranhão - UFMA, São Luís, 2020.

MONTENEGRO, Gildo Aparecido. **Ventilação e Cobertura**: estudo teórico, histórico e descontruído. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda. 1984.

MONTEIRO, Alvaro Ferreira; MIGUEZ, Ingrid Santos; SILVA, João Pedro R. Barros; SILVA, Ayla Sant'ana da. High concentration and yield production of mannose from açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) seeds via mannanase-catalyzed hydrolysis. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1-12, 2019. Springer Science and Business Media LLC.

Neri Oxman: Bioarquitetura. Diretor Scotth Dadich. Massachusetts. Netflix. 2019. 1 video (30min). Son., color. Legendado. Série Abstract: The Art of Design. Disponível em: <https://www.netflix.com/br/title/80057883> . Acesso em: 21 nov. 2019.

NORONHA, Raquel (org.). **Identidade é valor: as cadeias produtivas do artesanato de Alcântara**. São Luís: EDUFMA, 2011.

NORONHA, Raquel. The collaborative turn: challenges and limits on the construction of a common plan and on autonomia in design. **Strategic Design Research Journal**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 125-135, 2018. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos.

NORONHA, Raquel; ABOUD, Camila; PORTELA, Raiama. Design by means of anthropology towards participation practices. **Proceedings Of The 16Th Participatory Design Conference 2020 - Participation(S) Otherwise - Volume 1**, [S.L.], p. 203-211, 2020. ACM.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha de; CARVALHO, José Edmar Urano de; NASCIMENTO, Walnice Maria Oliveira do; MÜLLER, Carlos Hans. Cultivo do Açaizeiro para Produção de Frutos. **Circular Técnica 26**, Belém, v. 26, p.1-18, 2002. EMBRAPA , Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

OLIVEIRA, Maria do Socorro Padilha de; FARIAS NETO, João Tomé de. **ÁRVORE DO CONHECIMENTO: Açaí**. Agência Embrapa de Informação e Tecnologia - ageitec. [S.L.], Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/acai/arvore/CONT000gbfan1e702wx5ok07shnq97wntcgb.html>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

PARDINI, Luiz Cláudio; GONÇALVES, Adriano. Processamento de compósitos termoestruturais de carbono reforçado com fibras de carbono. **Journal Of Aerospace Technology And Management**. São José dos Campos, p. 231-241. 2009.

PORTAL AMAZÔNIA. Resíduos do açaí se transformam em assento de bancos escolares. Pará, 2017. Disponível em: <https://portalamazonia.com/noticias/residuos-do-acai-se-transformam-em-assento-de-bancos-escolares>. Acesso em: 10 set. 2020.

PORTELA, Raiama Lima; NORONHA, Raquel Gomes. Olhar, tocar e trocar: ferramenta em correspondência. **Arcos Design**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 56-77, 2020. Universidade de Estado do Rio de Janeiro.

SANCHES, Leonardo; ABDALLA, José Gustavo Francis; ALBERTO, Klaus Chaves. As pesquisas sobre sistemas generativos. **Parc Pesquisa em Arquitetura e Construção**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 133-151, 2018. Universidade Estadual de Campinas.

SANTOS, Aguinaldo dos *et al.* **Design para a sustentabilidade: dimensão ambiental**. Curitiba, PR: Insight, 2018a. 186 p.

SANTOS, Aguinaldo dos *et al.* **Design para a sustentabilidade: dimensão econômica**. Curitiba, PR: Insight, 2018b. 152 p.

SANTOS, Caroline Pedraça; NORONHA, Raquel Gomes. Pesquisa colaborativa em design para aproveitamento de resíduos de açaí em comunidades locais: delimitação do estado da arte. **Relacult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, [S.L.], v. 7, n., p. 1-16, 2021. Centro Latino-Americano de Estudos em Cultura - CLAEC.

SANTOS, Tayomara Santos dos. **CORRESPONDÊNCIAS POR MEIO DE SEMENTES: saberes, sustentabilidade e produção artesanal**. 2020. 197 f. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade Federal do Maranhão - UFMA, São Luís, 2020.

SARAIVA, Gisele Reis Correa; SANTOS, Tayomara; NORONHA, Raquel (org.). **Juçara da minha cor: reconhecendo e valorizando o território**. São Luís: EDUFMA, 2020.

SILVA, Rafael Ricardo Vasconcelos da; MARANGON, Luiz Carlos; ALVES, Ângelo Giuseppe Chaves. Entre a etnoecologia e a silvicultura: o papel de informantes locais e cientistas na pesquisa florestal. **Asociación Interciencia**, Caracas, v. 36, n. 7, p.485-492, 2011.

SOARES, Márcio R. F.. **Materiais Compósitos**: aspectos gerais e aplicações. Caxias do Sul. 2017. 74 slides, color. Disponível em:

<https://www.ucsminhaescolha.com.br/site/midia/arquivos/05-12-17-materiais-compositos-e-aplicacoes1.pdf> Acesso em: 02 fev. 2021.

SOUZA, Lea Cristina Lucas / GUEDES, Manuela. **Bê-á-Bá Da Acústica Arquitetônica Ouvindo a Arquitetura**. São Carlos: EdUFSCar, 2012.

SPINUZZI, Clay. The methodology of participatory design. **Applied Research**. Volume 52, Number 2, 2005, p.163 - 174. Disponível em:

<https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/28277/SpinuzziTheMethodologyOfParticipatoryDesign.pdf?sequence=2> Acesso em: 22 mar. 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE 01 – Registro da pesquisadora Caroline nas primeiras vistas ao Maracanã acompanhando a Me. Tayomara Santos em sua pesquisa sobre sementes.

Imagem simboliza o início de um caminho colaborativo entre os muitos saberes que se dariam no processo.



APÊNDICE 02 – Produção em laboratório e amostras que apodreceram



APENDICE 03 – Amostras produzidas que não apodreceram



APÊNDICE 04 – Oficina de vasilhos



APÊNDICE 05 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA
CURSO DE DESIGN

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**Título da Pesquisa:**

“COMPOSITO COM RESÍDUOS DA JUÇARA: DESIGN POR MEIO DAS PRÁTICAS DE CORRESPONDÊNCIA COM MORADORES DO MARACANÃ”.

Responsáveis pela Pesquisa:

Orientadora Profª Dra. Raquel Gomes Noronha, Mestrando, Caroline Pedraça Santos.

Justificativa:

Neste estudo será desenvolvido um novo compósito utilizando o Material Driven Design (MDD), método do design adaptado ao contexto local do Maracanã por meio das práticas de correspondência. O experimento social inclui a participação do casal produtor de adubo Edmilson Ferreira Lopes (ID: 137734930) e Elaine Keila de Sousa da Conceição Lopes (ID: 00005028096).

Procedimento:

A participação do casal consiste na troca de experiências e conhecimentos tácitos sobre o adubo e o fornecimento do mesmo.

Riscos:

Essa pesquisa não oferece riscos ao casal.

Benefícios:

Sua participação neste estudo contribuirá para a elaboração de um novo compósito o qual poderá ser utilizado pelo próprio casal, servindo-lhe como um produto destinado à venda, promovendo-lhe ganhos econômicos.

Confidencialidade do Estudo:

Os resultados desta pesquisa serão utilizados somente para fins científicos. O registro de seus relatos não será publicado, caso isso venha a ser solicitado pelo casal ou venha a lhes causar prejuízos ou constrangimento. Outras falas e relatos consentidas pelo casal serão publicados em artigos, publicações e/ou relatórios resultantes deste trabalho.

Participação Voluntária:

A sua participação é voluntária. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação a forma em que é atendido pelo pesquisador.

Autorização de uso de imagem:

APENDICE 05 – Termo de consentimento

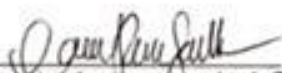
O casal autoriza o uso de fotos em documentos científicos. A presente autorização é concedida a título gratuito para serem publicadas em artigos, publicações e/ou relatórios resultantes deste trabalho.

Esclarecimentos:

Você será esclarecido(a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Em caso de dúvidas pode entrar em contato com a Profª Raquel Gomes Noronha, (CT-UFMA), na Av. dos Portugueses, S/N, Asa sul, prédio Paulo Freire. – São Luis – MA. Tel: 3272-8289. Ou se houver questões éticas poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa, na Avenida dos Portugueses S/N, Campus Universitário do Bacanga, Prédio do CEB Velho, Bloco C Sala 07. E-mail: cepufma@ufma.br. Tel: 3272-8708.

Declaro que concordo em participar desse estudo e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.


São Luis, 22 de JUNHO de 2021.



Pesquisadora responsável: Caroline Pedraça Santos (ID: 856710989)



Elaine Keila de Sousa da Conceição Lopes (ID: 00005028096)



Edmilson Ferreira Lopes (ID: 137734930)