



MOIZÉS, F. A. **Painéis de Bambu, uso e aplicações: uma experiência didática nos cursos de design em Bauru, São Paulo.** 2007. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenho Industrial, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007.

OLIVEIRA, T. F. C. **Sustentabilidade e arquitetura: uma reflexão sobre o uso do bambu na construção civil.** 2006. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas do Espaço Habitado, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2006.

PADOVAN, R. B. **O bambu na arquitetura: design de conexões estruturais.** 2010. 183 f. Dissertação (Pós-Graduação) - Curso de Design, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2010.

PEIXOTO, L. K. **Sistema Construtivo em Bambu Laminado Colado: proposição e ensaio de desempenho estrutural de uma treliça plana do tipo Warren.** 2008. 205 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

REUBENS, R. **Bamboo in Sustainable Contemporary Design.** Beijing: International Network For Bamboo And Rattan (INBAR), 2010. 183 p. Disponível em: <https://www.inbar.int/wp-content/uploads/2020/05/1489549243.pdf>. Acesso em: 25 maio 2022.

ROTH, C. G.; GARCIAS, C. M. **Construção Civil e a Degradação Ambiental.** Desenvolvimento em Questão, [S. l.], v. 7, n. 13, p. 111–128, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/169>. Acesso em: 06 maio 2022.

TONGJI UNIVERSITY. **Solar Decathlon 2010: Deliverable#7 Project Manual.** Shanghai: Tongji University, 2010. 350 p. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjHh-T6zuL7AhWxK7kGHYEuAIUQFnoECBMQAQ&url=https%3A%2F%2Fbuilding-competition.org%2Ffile%2F5909f18d2dd2ae339ba37307%2F40de3565eddd704fa06c67dd9a6044eccb0946407889cb4d54df30ac4b094b80&usq=AOvVaw3jMq1tPJtErj54Kb9Fw7yG&cshid=1670248158010460>. Acesso em: 3 set. 2022.

XIAO, Y.; INOUE, M.; PAUDEL, S. K. (ed.). **Modern Bamboo Structures.** Londres: Taylor & Francis Group, 2008. 314 p.

Diretrizes para o Design Sustentável de Produtos com resíduos de madeira: uma revisão da literatura.

Guidelines for Sustainable Product Design with wood waste: a literature review.

Polyanna Astrath Costa, Mestranda, UFPR.

polyanna.astrath@ufpr.br / polyastrath@gmail.com

Marta Karina Leite, Doutora, UTFPR/UFPR.

martaleite@utfpr.edu.br

Resumo

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) são um desafio para o desenvolvimento sustentável dos territórios, dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2022) apontam que 45,3% dos RSU gerados no Brasil são materiais orgânicos, e dentre esses materiais estão os resíduos de madeira provindos de poda urbana e varrição. Ribanski e Belini (2019) apontam duas possibilidades para a reutilização dos resíduos de madeira, o desenvolvimento de produtos de maior valor agregado e o uso para fins energéticos, sendo que, para os autores, “o reprocessamento de resíduos de madeira e a sua transformação em produtos de maior valor agregado (PMVA) é a melhor maneira de valorizá-los”. Partindo desta problemática, o presente artigo busca identificar e propor diretrizes para a reutilização e valorização sustentável dos resíduos de madeira através do design de produtos, por meio de revisões de literatura e de uma redação analítica. A partir dos desdobramentos das análises das revisões, foi possível identificar três diretrizes para o design sustentável de produtos com resíduos de madeira.

Palavras-chave: Design de Produtos; Design Sustentável; Resíduos de madeira.

Abstract

Urban solid waste is a challenge for the sustainable development of territories, data from the National Solid Waste Plan (BRASIL, 2022) point out that 45.3% of urban solid waste generated in Brazil are organic materials, and among these materials are wood waste from urban pruning and sweeping. Ribanski and Belini (2019) point out two possibilities for the reuse of wood waste, the development of products with higher added value and the use for energy purposes, and, for the authors, “the reprocessing of wood waste and its transformation into products with higher added value is the best way to valorize them”. Based on this problematic, the present article seeks to identify and propose guidelines for the reuse and sustainable valorization of wood waste through product design, through literature review and analytical writing. From the analysis of the reviews, it was possible to identify three guidelines for the sustainable design of products with wood waste.

Keywords: Product Design; Sustainable Design; Wood Waste.

1. Introdução

O conceito de Sustentabilidade em Design surgiu na década de 1960, em um momento histórico em que a eficiência da produção como fator de bem-estar social foi questionada. A incerteza quanto à capacidade do mercado de fornecer soluções adequadas para os problemas da humanidade resultou em reflexões sobre a importância dos designers se voltarem para a realidade social e os impactos negativos da produção e consumo em massa sobre o meio ambiente (CESCHIN & GAZIULUSOY, 2020). Desde então, várias estratégias para a sustentabilidade no escopo do design têm sido desenvolvidas e implementadas, começando com o *green design* de Victor Papanek na década de 1970, que procurou redesenhar produtos com o objetivo de diminuir seus impactos e aumentar sua eficiência e longevidade.

Atualmente, a pesquisa em design para sustentabilidade coloca seu foco em estudo sobre transições para um futuro sustentável, pensando não apenas em produtos e serviços, mas na transformação através do design de sistemas sociais, tecnológicos e políticos (CESCHIN & GAZIULUSOY, 2020). O framework (figura 1) proposto por Ceschin & Gaziuluzoy (2020) demonstra os estágios de evolução e amadurecimento do design para a sustentabilidade:

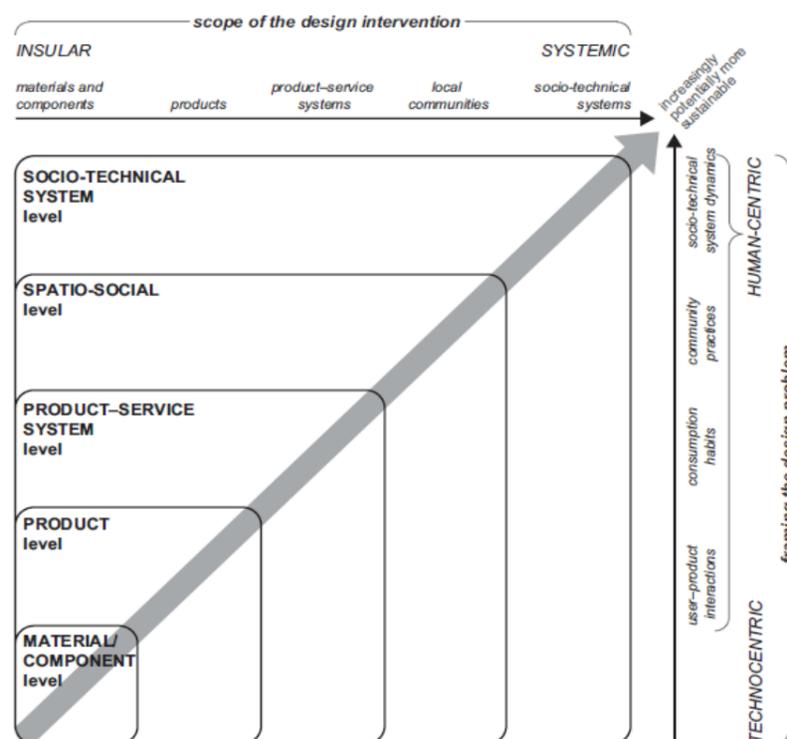


Figura 1: Framework Design para a sustentabilidade. Fonte: Ceschin & Gaziuluzoy (2020)

Subdividir a sustentabilidade em dimensões contribui para seu desenvolvimento estratégico e sua efetivação. A dimensão ambiental trata das ações que impedem a biosfera e a

geosfera de esgotarem seus limites, ou seja, inibem que as ações do homem causem fenômenos irreversíveis para o planeta, como por exemplo, o aquecimento global. Já a dimensão social, trata de ações que garantam aos indivíduos seus direitos e preenchimento das suas necessidades, através da coesão social e da equidade de acesso aos recursos globais. Por último, a dimensão econômica tem como princípio de que o modelo de desenvolvimento sustentável deve ser economicamente viável e pautado pela busca da equidade social (CHAVES et al., 2019; SANTOS et al., 2018; VEZOLLI et al., 2018).

Ao se pensar em cidades e territórios, a busca pelo desenvolvimento sustentável é uma agenda primordial. A Organização das Nações Unidas (ONU) propõe 17 objetivos norteadores em prol deste desenvolvimento, e as cidades e as relações que nela acontecem estão contempladas no objetivo 11: “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, e perpassam por todos os outros objetivos (ONU, 2021).

De acordo com Krucken (2009), o design tem o potencial de contribuir para o desenvolvimento sustentável de um território, ao mesmo tempo em que preserva sua identidade e suas características culturais. O território é entendido pela autora como uma região geográfica que é caracterizada por uma combinação de fatores naturais, culturais e sociais. Esta abordagem ampla permite uma compreensão mais profunda da relação entre o território e seus habitantes, e possibilita a identificação de oportunidades de desenvolvimento sustentável.

No âmbito deste trabalho, destaca-se a estratégia de gestão de resíduos (SANTOS et al., 2018; CESCHIN & GAZIULUSOY, 2020). A gestão de resíduos busca reintegrar economicamente resíduos através da legislação, acordos voluntários, informações e escolhas tecnológicas. Segundo Santos et al. (2018), com políticas de gestão de resíduos, passa-se a ter um olhar estratégico para os aterros sanitários, e quando bem implementadas, geram “benefícios econômicos pelo aumento da eficiência econômica na extração e uso..., redução no orçamento necessário aos serviços de coleta, tratamento e descarte de resíduos... e criam mercados para os recicláveis”.

Os resíduos sólidos são um grande desafio para os territórios no que tange o desenvolvimento sustentável, no Brasil, em 2020, foram geradas 82,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) e se observa que a geração de lixo no Brasil aumenta, principalmente após a pandemia da COVID-19, enquanto a infraestrutura para a destinação adequada não acompanha este crescimento. Uma razão possível para esse aumento foram as novas dinâmicas sociais que, em parte, foram transferidas para as residências devido às orientações de distanciamento social. (ABRELPE, 2021).

Dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2022) apontam que 45,3% dos RSU gerados no Brasil são materiais orgânicos, e dentre esses materiais estão os resíduos de madeira provindos de poda urbana e varrição. Estima-se também que são geradas pela indústria de madeira mais de 39 mil toneladas/ano de resíduos. Além disso, cerca de 1,8 milhões de toneladas de resíduos de madeira foram gerados pela construção civil em 2018. O plano também aponta que os resíduos de madeira estão entre as principais tipologias de resíduos geradas pelas atividades portuárias, de mineração e agrossilvopastoris. A destinação destes resíduos é bastante diversificada, quando não utilizados para a queima para a geração de energia térmica, seus destinos mais frequentes são os aterros sanitários; lixões; solo;

compostagem; queima descontrolada e reciclagem (ULIANA, 2005; RASEIRA, 2013; RIBANSKI & BELINI, 2019).

Ribanski e Belini (2019) também apontam duas possibilidades para a reutilização dos resíduos de madeira, o desenvolvimento de produtos de maior valor agregado e o uso para fins energéticos, sendo que, “o reprocessamento de resíduos de madeira e a sua transformação em produtos de maior valor agregado é a melhor maneira de valorizá-los”. Ainda, para os autores, o desenvolvimento de novos produtos utilizando os resíduos madeireiros surgem como uma solução para a inserção dessa matéria-prima no ciclo produtivo, dando vida, gerando uma viabilidade econômica, promovendo a economia circular, e assim contribuindo para a sustentabilidade.

Sendo o design a disciplina que busca projetar novos artefatos/produtos, e a gestão de resíduos uma das estratégias proveniente do design para sustentabilidade, questiona-se como essa estratégia pode contribuir com a gestão dos resíduos de madeira, proporcionando a sua valorização e agregando para o desenvolvimento sustentável dos territórios. Assim, o presente artigo busca identificar e propor diretrizes para a reutilização e valorização sustentável dos resíduos de madeira através do desenvolvimento de produtos, por meio de revisões de literatura e de uma redação analítica.

2. Procedimentos metodológicos

Para se explorar de qual forma o design pode contribuir para a valorização sustentável dos resíduos de madeira através do desenvolvimento de produtos e extrair diretrizes projetuais para isso, primeiramente foi realizada uma Revisão Bibliográfica Assistemática acerca das estratégias de Design para Sustentabilidade que podem ser empregadas no desenvolvimento dos artefatos com resíduos de madeira, a seleção de trabalhos foi feita a partir da indicação de especialistas sobre o tema e de professores e pesquisadores do programa de pós-graduação em design da UFPR. Também foram selecionados artigos, livros, teses e dissertações encontradas nas citações das publicações recomendadas. Os trabalhos com conteúdo que contribuem com a construção deste artigo foram incluídos no seu escopo.

Também foi realizada uma Revisão Bibliográfica Sistemática para identificar os principais constructos sobre a o desenvolvimento de artefatos com resíduos de madeira, bem como entender como este tópico vem sendo abordados no campo do Design para a Sustentabilidade, além de buscar trabalhos prévios já realizados unindo as temáticas.

Para a revisão foi utilizado o RBS Roadmap proposto por Conforto, Amaral e Silva (2011), que consiste em 15 etapas distribuídas em três fases: entrada, processamento e saída. Na fase de entrada, foi organizado o protocolo de pesquisa com as informações importantes para guiar a elaboração da revisão e leitura dos artigos. O protocolo desta pesquisa, bem como seus parâmetros definidos nesta fase, está explicitado no Quadro 1.

Quadro 1: RBS Roadmap

RBS Roadmap			
Fontes	Periódicos CAPES	BDTD	BLUCHER

Problema	Como desenvolver produtos de maior valor agregado com resíduos de madeira a partir da ótica das três dimensões da sustentabilidade?		
Objetivos	Identificar iniciativas que utilizam madeira provinda de resíduos; identificar estratégias de Design para Sustentabilidade no desenvolvimento de produtos de resíduo de madeira; identificar fundamentos teóricos e constructos sobre a intersecção dos temas.		
Palavras-chave / Strings de busca	Madeira; resíduo de madeira; design; sustentabilidade; wood; wood waste; design; sustainability.	Madeira; resíduo de madeira; design; sustentabilidade	
Crítérios de Inclusão	Publicado entre 2012 e 2022, escrito em língua inglesa ou portuguesa; revisado por pares; apresentar conteúdo que esteja relacionado às palavras-chave.	Publicado entre 2012 e 2022; estar disponível online; apresentar conteúdo que esteja relacionado às palavras-chave.	Estar relacionado às palavras-chave.
Método	As palavras-chave serão pesquisadas de forma combinada no filtro de busca "assunto" conforme os critérios de inclusão. Os resultados serão lidos, aplicando-se o filtro 1: leitura de títulos, resumos e palavras-chave. Os artigos selecionados devem ser baixados e lidos conforme filtro 2: exclusão dos artigos duplicados e leitura de introduções e conclusões. Os artigos selecionados no filtro 2 deverão ser acomodados no Mendeley para leitura completa e fichamento, e assim passar pelo filtro 3 que seleciona apenas aqueles que o tema está relacionado ao problema desta revisão.		Os títulos dos artigos serão lidos, selecionando-se aqueles relacionados às palavras-chaves de busca. Os trabalhos cujo título foi julgado alinhados ao tema, serão baixados. Após ler-se o resumo, introdução e conclusão dos artigos, os ainda considerados alinhados ao tema de pesquisa serão lidos na íntegra e selecionados apenas aqueles que o tema está relacionado ao problema desta revisão.
Ferramentas	Mendeley para o fichamento das publicações		

A RBS resultou em 16 publicações, sendo 1 tese, 1 dissertação e 14 artigos, publicados entre os anos de 2013 e 2020.

Por fim, uma Revisão Bibliográfica Integrativa sobre design de produtos com madeira provinda de poda urbana foi feita para se entender sobre o processo criativo e de desenvolvimento de produtos com esse tipo de resíduo e levantar alguns insights sobre o tema. A Revisão de Literatura Integrativa é um método mais amplo, que permite cruzar os dados da revisão de literatura teórica e empírica, possibilitando ao pesquisador a análise do conhecimento preexistente sobre o tema investigado (POMPEO et al., 2009). Essa revisão buscou responder à pergunta “quais iniciativas de design usam madeira de poda urbana e como contribuem para a sustentabilidade?” e para isso buscou-se artigos publicados em periódicos, pesquisa em bancos de dados, consulta a lista de referências bibliográficas, teses, dissertações e livros. Para tal, foram definidas como palavras-chaves os termos abaixo em português e inglês, que foram utilizados em conjunto nas plataformas de busca selecionadas:

- Resíduos; poda urbana; design; sustentabilidade.
- Waste; urban pruning; design; sustainability.

A busca levou em conta publicações dos últimos 10 anos, disponíveis em inglês ou português disponíveis de forma gratuita nas bases de dados científicos: Portal de Periódicos da CAPES; Google Acadêmico, portal de editoras, bancos de teses e dissertações de universidades. Também foram levadas em conta publicações recomendadas por especialistas no tema bem como publicações encontradas nas referências dos trabalhos encontrados em bancos de dados. Assim, foi realizada a leitura parcial e completa das publicações, a fim classificá-las como relevantes ou não para responder à pergunta central da revisão integrativa. No total, foram analisados 7 trabalhos publicados entre 2011 e 2020.

Por fim, uma redação analítica acerca do identificado nas revisões foi realizada para se traçar as diretrizes.

3. Resultados e discussão

Com os resultados obtidos nas revisões, foi possível segmentar as descobertas em alguns temas que contribuem para a identificação de diretrizes para a reutilização e valorização sustentável dos resíduos de madeira através do desenvolvimento de produtos, sendo eles:

- Desenvolvimento de produtos com madeira de resíduos:

Barata et al. (2021) destacam três abordagens para reutilizar madeiras de resíduo através do desenvolvimento de produtos: design autoral, processo de design na cadeia de produção, e incentivo público para destinação sustentável da madeira, neste caso, o design pode servir de ferramenta para treinamentos que ensine a população utilizar as madeiras como fonte de renda e como ferramenta para o desenvolvimento de artefatos que podem ser utilizados pelas próprias instituições públicas.

Em outra direção, foi apontada a possibilidade de aproveitamento dos resíduos de madeira nos laboratórios didáticos de faculdades de design, pois estas madeiras possuem propriedades físicas e mecânicas que permitem seu manuseio para o desenvolvimento de produtos. Além disso, foi observado que entre designers existe interesse no uso dessa matéria prima, porém a falta de informação e acesso são um empecilho, desta forma, o uso destes resíduos na graduação traria mais familiaridade a matéria prima recuperada, podendo potencializar seu uso em projetos futuros (BARTHOLOMEU, 2020; BARTHOLOMEU & SOUSA, 2020; SOUSA, 2020).

Barbosa et al. (2011) desenvolvem pequenos objetos de madeira (POMs) escolhendo a madeira de resíduo de acordo com o projeto especificado. Bispo et al. (2020) ressaltam a importância da escolha correta da madeira, e Bumgardner & Nicholls (2020) acrescentam a técnica da biomimética para o desenvolvimento. Maleski et al. (2017) destacam que objetos menores são mais desafiadores.

Brito et al. (2016) afirmam que o desenvolvimento de produtos com madeira de resíduos se torna plausível e viável em larga escala e Silva et al. (2018) acrescentam que para essa viabilidade é necessário apresentar um detalhamento técnico do artefato.

Pitti et al. (2020) colocam que as maiores dificuldades para se trabalhar com o desenvolvimento de produtos com madeira recuperada são a falta de financiamento, de espaço para armazenagem, a variedade dos tipos de madeiras, e o nicho de mercado. Em contrapartida, colocam as vantagens e oportunidades para o uso da matéria prima:

possibilidade de produtos únicos e feitos sob demanda, promove a economia circular e a sustentabilidade, foco na customização/produção sob demanda, possibilidade de certificações, e aumento do interesse do público por produtos sustentáveis.

- Tipo de artefatos desenvolvidos:

Os autores Bumgardner & Nicholls (2020), Pereira (2017) e Silva et al. (2018) tratam em seus trabalhos o desenvolvimento de mobiliários com o uso de madeira provida de resíduos; já Gralow & Gomes (2016) e Raseira (2013) abordam sobre o desenvolvimento de superfícies com a matéria prima, sendo que os primeiros autores focam no desenvolvimento de superfícies de revestimento na marchetaria e a segunda foca sua dissertação na marchetaria. Outras categorias de artefatos que foram identificadas são: joalheria (MALESKI ET AL., 2017), utensílios domésticos (KLINGENBERG, 2020) e brinquedos (BISPO ET AL., 2020).

Ferrolli et al. (2020) em seu artigo apontam possibilidades para o aproveitamento de madeiras de resíduos de poda através do design. Os autores trazem diversos exemplos de utilização de várias partes de uma árvore: raízes, galhos e troncos. Dentre os exemplos estão móveis, luminárias, itens decorativos e móveis para jardim. Na publicação de Sousa (2020) é feito um levantamento de designers e artesãos que trabalham com madeiras de resíduos, e listadas as categorias de artefatos: utensílios domésticos, decoração, mobiliários, luminárias, esculturas, canetas, joias e brinquedos.

Com a revisão foi possível concluir que existe uma gama variada de objetos que vêm sendo produzidos com madeiras de resíduos, mostrando a versatilidade do material. Vale destacar que mobiliários são os itens que apareceram com maior frequência nas publicações levantadas, porém, são os pequenos objetos de madeira (POMs) aqueles que mais valorizam os resíduos. Também é possível concluir que são desenvolvidos tanto objetos funcionais quanto objetos que possuem apenas a função estética.

- Processo criativo:

No trabalho de Silva et al (2018), primeiramente foram analisados os resíduos de madeira disponíveis e depois foram geradas alternativas de utilização deles no design de mobiliários, empregando o conceito de modularidade e de reprodutibilidade, e valorizando a singularidade em cada artefato. Os autores destacam que o maior desafio foi gerar soluções passíveis de serem reproduzidas em escala industrial devido às diferenças nas estruturas físicas dos resíduos.

Já Gralow e Gomes (2016) desenvolveram revestimentos de superfícies com resíduos de madeira que foram previamente padronizados em geometrias pré-estabelecidas através da técnica de encaixe. No mesmo segmento de artefatos, Brito et al. (2016) desenvolveram primeiramente requisitos projetuais e depois geraram alternativas através das técnicas de brainstorming e *folding paper*, com base nas alternativas geradas foram selecionados resíduos de madeira para serem utilizados no desenvolvimento.

Kilngenberg et al (2020), para o desenvolvimento de tábuas de corte, coletaram madeiras de arborização urbana e tiveram seu processo de desenvolvimento baseado na definição do público-alvo, de requisitos estéticos, funcionais, normativos,

tecnológicos e ambientais para o produto, análise de similares e técnicas de brainstorming. Assim, foram geradas alternativas de produtos para serem prototipadas utilizando técnicas convencionais de marcenaria. Na maioria dos casos foi preferido manter as formas e desenhos naturais da madeira, e para isso, foram feitas adaptações das alternativas para valorizar as peças de madeira durante a produção.

Na revisão foi possível identificar dois macrofluxos criativos:

Criar através da madeira: se trata do desenvolvimento do artefato por meio da madeira, ou seja, primeiro se tem os resíduos que serão trabalhados e levando em conta suas características físicas e químicas é realizada a criação do produto. Nessa metodologia, pode ou não haver tratamento prévio dos resíduos antes do desenvolvimento dos artefatos.

Criar para a madeira: é feita a ideação e desenvolvimento do artefato e com base nos requisitos estabelecidos e nas alternativas desenvolvidas busca-se uma peça de resíduo de madeira que se adequa ao desenvolvimento. Nessa metodologia, vale ressaltar que, para se valorizar o resíduo pode ser necessária a adequação da alternativa criada com base nas características do resíduo de madeira que será utilizado na sua produção.

As duas metodologias criativas identificadas são aplicadas nas fases de geração de alternativas e desenvolvimento do processo de design, e estão interligadas a fase de compreensão do problema que as antecede e, posteriormente, a fase de avaliação. Sendo assim necessário entender o contexto no qual o artefato será desenvolvido.

- Valor agregado:

Silva et al. (2018) afirmam que para tais resíduos, antes incinerados e tidos como problema, agora, a partir do desenvolvimento de novos produtos, podem ser entendidos como artefatos alto valor agregado. Maleski et al. (2017) corroboram ao afirmar que o uso da madeira provinda de resíduos de madeiras de lei foi tido como uma alternativa de material sustentável para o desenvolvimento de joias, destacando-se a valorização do material através do processo de design, bem como a aceitação dos artefatos pelo público que percebe a madeira como um material nobre e possui com ele relações afetivas. Bumgardner & Nicholls (2020), Kilngenberg et al (2020) e Pereira (2017) reforçam que os produtos desenvolvidos com resíduos de madeira foram bem aceitos pelo público, reforçando a valorização do material através do design. Barbosa et al., (2011) acrescentam que o desenvolvimento de POMs agrega valor a resíduos que seriam destinados a queima, além de otimizar o gasto energético e produtivo para o processamento e transformação desses resíduos

- Sustentabilidade:

Os autores Souza et al. (2020) relacionam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU com os vários tipos de reuso que podem acontecer com a madeira de poda. No que se tange ao desenvolvimento de pequenos produtos de madeira (POM), o ODS 8 (metas 8.5, 8.6) e ODS 10 (meta 10.2) podem ser alcançados por estarem associados a: geração de emprego e renda, com possibilidade de empregar mão de obra de comunidades carentes; melhoria da economia local; apoio ao empreendedorismo; aproveitamento econômico de resíduos, com baixo custo de

obtenção de matéria prima (muitas vezes gratuita); e fabricação de produtos diversos acessíveis a várias faixas de renda.

A estratégia de gestão e reintegração de resíduos e de extensão de ciclo de vida de um material estão intrínsecas em todas as publicações que participaram da revisão, e dentre elas 3 relacionam, direta ou indiretamente, que o uso de resíduos de madeira colabora com a economia circular. A estratégia do ecodesign está presente em 6 dos trabalhos, pois neles é, pensando desde a escolha da matéria prima até seu destino. O design para a transição sustentável está presente em 2 trabalhos, uma vez que pensa não apenas em produtos e serviços, mas na transformação através do design de sistemas sociais, tecnológicos e políticos (CESCHIN & GAZIULUSOY, 2020).

Além destas, outros princípios de sustentabilidade observados na revisão foram: fortalecimento e valorização de recursos locais, promoção da economia criativa, promoção da organização em rede e promoção da conscientização e educação para a sustentabilidade

Analisando a literatura em prol da geração das diretrizes, foram elencados os princípios de sustentabilidade identificados nas revisões de literatura, bem como ferramentas e técnicas criativas, uso da matéria prima, tipologia dos artefatos. Também foram analisados os dois macrofluxos criativos identificados. Com essas análises, foi possível identificar as principais diretrizes para a reutilização e valorização sustentável dos resíduos de madeira através do desenvolvimento de produtos.

A respeito dos princípios de sustentabilidade, foram identificadas estratégias e ações para: escolha de recursos de baixo impacto ambiental; extensão da vida útil com revalorização dos materiais; fortalecer e valorizar recursos locais; promover a economia local; promover organizações em rede; valorizar a reintegração de resíduos; promoção da educação para a economia sustentável; valorizar recursos e competências locais; promover a educação em sustentabilidade; e instrumentalizar o consumo responsável. Portanto, é fundamental que ir de encontro com elas seja uma diretriz para a valorização sustentável destes resíduos.

É notável através da revisão que a transformação de resíduos por meio do design de produtos os valoriza, independente da metodologia criativa utilizada, porém, partimos do entendimento que ao se criar através da madeira é possível valorizar com mais ênfase às características únicas de cada resíduo. Essa valorização da unicidade dos resíduos permite um uso mais amplo dessa matéria prima que é diversa e não possui um padrão nem uma frequência previsível de disponibilidade. Além disso, este método potencializa a estratégia de sustentabilidade: “valorizar recursos e competências locais”. Dessa forma, se estabelece como uma diretriz utilizar a metodologia criativa “criar através da madeira”.

A grande diversidade de resíduos de madeira encontrados limita o desenvolvimento de alguns tipos de produtos devido às suas dimensões e características físico-químicas. Assim, é possível entender que os pequenos objetos de madeira, além de serem indicados como a maneira mais eficaz de se valorizar o resíduo de madeira, também possibilitam melhor aproveitamento dos diversos formatos e madeiras que são descartadas. Portanto, pode-se entender que são a maneira mais eficaz de se reutilizar o resíduo de madeira de forma sustentável, se tornando assim uma diretriz.

Em suma, as diretrizes para a reutilização e valorização sustentável dos resíduos de madeira através do desenvolvimento de produtos identificadas através das revisões de literatura e da análise são:

- a. Ir de encontro com os princípios de sustentabilidade acima citadas;
- b. Valorizar os resíduos utilizando a metodologia “criar através da madeira”, assim, valorizando as características únicas de cada resíduo de madeira;
- c. Contemplar o desenvolvimento de pequenos objetos de madeira (POMs).

4. Conclusão ou Considerações Finais

Com este estudo foi possível entender o estado da arte a respeito do desenvolvimento de produtos com resíduos de madeira em prol da sustentabilidade. As diretrizes identificadas representam a síntese do que a literatura indica como práticas que garantam que o reuso dos resíduos de madeira contribuam com a sustentabilidade através do design. O resultado deste estudo pode contribuir para estudos de caso de iniciativas que façam o reuso de resíduos de madeira através do design a fim de verificar se as práticas são, de fato, sustentáveis.

Como trabalhos futuros, pretende-se identificar novas diretrizes e validar as já elencadas através de entrevistas e questionários com designers e artesãos que utilizam resíduos de madeira como matéria prima para seu trabalho. Com a complementação deste levantamento, pretende-se construir e validar um framework que instrua novos designers a utilizarem o material de forma sustentável.

Referências

- ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. 2021 Disponível em <<https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>> Acesso em: 29 Agosto de 2022.
- BARATA, Tomás Queiroz Ferreira et al. Management of waste from the pruning of urban greenery. Experiences in São Paulo, Brazil. **AGATHÓN| International Journal of Architecture, Art and Design**, v. 9, p. 232-243, 2021.
- BARBOSA, Juliana Cortez et al. Aproveitamento de resíduos da indústria madeireira para utilização em pequenos empreendimentos econômicos solidários. In: **3rd International Workshop - Advances in Cleaner Production, Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World**, São Paulo, SP, maio de 2011.
- BARTHOLOMEU, Clara de Souza; SOUSA, Cyntia Santos Malaguti de; BRAZOLIN, Sérgio. De árvore invasora à matéria-prima—pesquisa sobre o potencial de uso da leucena para o design de produtos. **Estudos em Design**, v. 28, n. 2, 2020.
- BARTHOLOMEU, Clara de Souza; "Do resíduo arbóreo ao design de produto: um estudo da madeira da Leucena", p. 100. In: **Anais do 13º Seminário Internacional NUTAU 2020**. São Paulo: Blucher, 2020.
- BIDONE, Francisco Antônio (Org.). **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização**. Brasília: FINEP/PROSAB, 2001. 216 p.

BISPO, Luiz Fernando Pereira; Nolasco, Adriana Maria; Kilngenberg, Debora; Dias Júnior, Ananias Francisco; Souza, Elias Costa de; "Aceitação de brinquedos de madeira fabricados com resíduos da arborização urbana", p. 55-61. In: **Anais do 13º Seminário Internacional NUTAU 2020**. São Paulo: Blucher, 2020.

BRITO, Bruna Ramires; DOS SANTOS FORCATO, Marcelo; MOURA, Monica Cristina. "REUTILIZAÇÃO DA MADEIRA TEMPORÁRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM PRODUTO DE SUPERFÍCIES.", p. 1894-1905. In: **Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2016)**. São Paulo: Blucher, 2016.

BUMGARDNER, Matthew S.; NICHOLLS, David L. Sustainable practices in furniture design: A literature study on customization, biomimicry, competitiveness, and product communication. **Forests**, v. 11, n. 12, p. 1277, 2020.

CESCHIN, Fabrizio; GAZIULUSOY, İdil. **Design for sustainability: A multi-level framework from products to socio-technical systems**. Oxon: Routledge, 2019.

CHAVES, Liliane Iten. et al. **Design para a sustentabilidade: Dimensão Social**. Curitiba, PR: Insight, 2019.

CONFORTO, Edivandro Carlos; AMARAL, Daniel Capaldo; SILVA, Sérgio Luis da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. **8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Anais do 8º CBGDP**. Porto Alegre, 2011.

FERROLI, Paulo Cesar Machado; Librelotto, Lisiane Ilha; Silva, Ialê Ziegler Libanio da; Geraldo, Natália; "Poda e manejo de vegetação urbana: oportunidades de projeto", p. 36-41. In: **Anais do 13º Seminário Internacional NUTAU 2020**. São Paulo: Blucher, 2020.

GRALOW, Adriana; GOMES, Luiz Vidal. "ECODESIGN DE SUPERFÍCIE: UM ESTUDO DE CASO.", p. 5033-5044 In: **Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2016)**. São Paulo: Blucher, 2016.

KLINGENBERG, Debora; Nolasco, Adriana Maria; Dias Júnior, Ananias Francisco; Bispo, Luiz Fernando Pereira; Souza, Elias Costa de; "Aproveitamento de resíduos da arborização urbana em POMs e sua aceitação pelo público consumidor ", p. 47-54. In: **Anais do 13º Seminário Internacional NUTAU 2020**. São Paulo: Blucher, 2020.

KRUCKEN, Lia. **Design e Território: Valorização de identidades e produtos locais**. São Paulo, SP: Studio Nobel, 2009.

MALESKI, Fernanda et al. REUTILIZAÇÃO DE MADEIRA DE LEI NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE JOIAS. **MIX Sustentável**, v. 3, n. 3, p. 78-86, 2017.

ONU - Organização das Nações Unidas. **17 Objetivos para transformar nosso Mundo**. 2019. Disponível em < <https://nacoesunidas.org/pos2015> >. Acesso em 11 abr. 2021.

PAPANEEK, Victor; FULLER, R. Buckminster. **Design for the real world**. 1972.

PEREIRA, Helder Alexandre Amorim. **O design de mobiliário para valorização dos resíduos de madeiras amazônicas**. 2017. 152 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.



PEREIRA, Luiz Carlos Fernandes. **O Design para a Economia Circular, repensando a forma como fazemos as coisas**. 2020. 153 f., il. Dissertação (Mestrado em Design)—Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

PITTI, Anna R.; ESPINOZA, Omar; SMITH, Robert. The case for urban and reclaimed wood in the circular economy. **BioResources**, v. 15, n. 3, p. 5226-5245, 2020.

POMPEO, Daniele Alcalá; ROSSI, Lídia Aparecida; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: etapa inicial do processo de validação de diagnóstico de enfermagem. **Acta paulista de enfermagem**, v. 22, p. 434-438, 2009.

RASEIRA, Cristine Bassols. **Design e Tecnologia aplicados a Resíduos de Madeira: Especificações para o Processo de Corte a Laser em Marchetaria**. Orientador: Prof. Dr. Wilson Kindlein Júnior. 2013. 168 f. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Design. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RIBASKI, Nayara Guetten; BELINI, Ugo Leandro. Urban wood solid waste use. **Brazilian Journal of Technology**, v. 2, n. 3, p. 742-757, 2019.

SANTOS, Agnaldo et al. **Design para a sustentabilidade: dimensão econômica**. Curitiba: Insight, 2018.

SILVA, Geislayne Mendonça; NASCIMENTO, Claudete Catanhede do; SILVA, Jean Machado Maciel; "Concepção de produtos para a utilização de resíduos madeireiros de espécies arbóreas da Amazônia", p. 37-50. In: **Anais do 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2018)**. São Paulo: Blucher, 2019.

SOUSA, Cyntia Santos Malaguti de; "Resíduos da arborização urbana na prática do design - uma abordagem exploratória", p. 94-99. In: **Anais do 13º Seminário Internacional NUTAU 2020**. São Paulo: Blucher, 2020.

SOUZA, Caroline Almeida; Guimarães, Camila Camolesi; Velasco, Giuliana Del Nero; "Reaproveitamento de resíduos de poda e sua colaboração para atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável", p. 83-88. In: **Anais do 13º Seminário Internacional NUTAU 2020**. São Paulo: Blucher, 2020.

ULIANA, Lis Rodrigues. **Diagnóstico da geração de resíduos na produção de móveis: subsídios para a gestão empresarial**. 2005. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2005.

POP RUAS JUD: Um exemplo de inovação social no Judiciário

POP RUAS JUD: An example of social innovation in the Judiciary

Fernanda de Oliveira Lopes, Graduada e Pós Graduada em Direito.

deoliveirafernanda@gmail.com

Resumo:

Diante da necessidade de dar efetividade ao direito humano básico de acesso à justiça, o Conselho Nacional de Justiça constituiu a Política Nacional de Atenção às Pessoas em Situação de Rua, o POP RUAS JUD. Adotando a metodologia do estudo de caso, o presente artigo analisa o relatório que embasou a referida Política como um exemplo da prática do Legal Design, tendo em vista que apresenta o processo de desenvolvimento e a adoção de ferramentas inovadoras para a construção do documento final que de fato concedesse acesso à justiça a pessoas em situação de rua. Considera-se, portanto, um exemplo de inovação social no judiciário.

Palavras-chaves: Acesso à Justiça; Legal Design; Inovação Social.

Abstract:

Faced with the need to give effect to the basic human right of access to justice, the National Council of Justice constituted the National Policy for Attention to Homeless People, POP RUAS JUD. Adopting the case study methodology, this article analyzes the report that supported the aforementioned Policy as an example of the practice of Legal Design, considering that it presents the development process and the adoption of innovative tools for the construction of the final document that would in fact grant access to justice to homeless people. It is therefore considered an example of social innovation in the judiciary.

Keywords: Access to Justice. Legal Design. Social Innovation