

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a),  
o texto completo desta tese será  
disponibilizado somente a partir de  
26/09/2021.



**Técnicas tradicionais indígenas  
para o desenvolvimento de  
produtos de Design sustentável  
com *Gynerium sagittatum***



**Pedro Arturo Martínez Osorio**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO  
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - FAAC.  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

**Técnicas tradicionais indígenas para o desenvolvimento de produtos de  
Design sustentável com *Gynerium sagittatum*.**

**Pedro Arturo Martínez Osorio**

**Profa. Dra. Paula da Cruz Landim**

Orientadora

**Prof. Dr. Tomás Queiroz Ferreira Barata**

Co. Orientador



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”



FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO.



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN.

**Técnicas tradicionais indígenas para o desenvolvimento de produtos de Design sustentável com *Gynerium sagittatum*.**

**Pedro Arturo Martínez Osorio**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, na linha de pesquisa Planejamento de produto, com o objetivo de adquirir requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Design.

**Orientadora: Profa. Dra. Paula da Cruz Landim**

**Co. Orientador: Prof. Dr. Tomás Queiroz Ferreira Barata**

BAURU /SP

SETEMBRO / 2019

O83t Osorio, Pedro Arturo Martínez  
Técnicas tradicionais indígenas para o desenvolvimento de produtos de design sustentável com *Gynerium sagittatum* / Pedro Arturo Martínez Osorio. -- Bauru, 2019  
199 p.: il., tabs., fotos, mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru.  
Orientadora: Paula da Cruz Landim  
Coorientador: Tomás Queiroz Ferreira Barata

1. Design. 2. Artesanato. 3. Sustentabilidade. 4. Conhecimento indígena. 5. *Gynerium sagittatum*. I. Título.

**TÉCNICAS TRADICIONAIS INDÍGENAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE  
PRODUTOS DE DESIGN SUSTENTÁVEL COM GYNERIUM SAGITTATUM.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, na linha de pesquisa Planejamento de produto, com o objetivo de adquirir requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Design.

**Banca examinadora:**

Profa. Dra. Paula Da Cruz Landim  
Orientadora e presidente da banca  
(PPG DESIGN / UNESP)

Profa. Dra. Monica Cristina Moura  
Membro interno  
(PPG DESIGN / UNESP)

Prof. Dr. Marco Antônio Dos Reis Pereira  
Membro interno  
(PPG DESIGN / UNESP)

Prof. Dr. Obede Borges Faria  
Membro externo  
(FEB / UNESP)

Prof. Dr. Aguinaldo Dos Santos  
Membro externo  
(DESIGN / UFPR)

**Suplentes**

Profa. Dra. Cyntia Santos Malaguti de Sousa  
Membro externo  
(PPG DESIGN / USP)

Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli  
Membro interno  
(PPG DESIGN / UNESP)

Prof. Dr. João Eduardo Guarnetti  
Membro interno  
(PPG DESIGN / UNESP)

Bauru, 26 de setembro de 2019.

**ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE PEDRO ARTURO MARTINEZ OSORIO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.**

Aos 26 dias do mês de setembro do ano de 2019, às 14:30 horas, no(a) Auditório da Seção Técnica de Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação., reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profª. D<sup>ª</sup>a. PAULA DA CRUZ LANDIM - Orientador(a) do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - UNESP/Bauru, Profª. Dr<sup>ª</sup>. MONICA CRISTINA DE MOURA do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - UNESP/Bauru, Prof. Dr. MARCO ANTONIO DOS REIS PEREIRA do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - UNESP/Bauru, Prof. Dr. OBEDE BORGES FARIA do(a) Departamento de Engenharia Civil e Ambiental / Faculdade de Engenharia - UNESP/Bauru, Prof. Dr. AGUINALDO DOS SANTOS do(a) Programa de Pós-Graduação em Design / Universidade Federal do Paraná - UFPR, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de PEDRO ARTURO MARTINEZ OSORIO, intitulada **Técnicas tradicionais indígenas para o desenvolvimento de produtos de Design sustentável com Gynerium sagittatum**.. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Profª. D<sup>ª</sup>a. PAULA DA CRUZ LANDIM

Profª. Dr<sup>ª</sup>. MONICA CRISTINA DE MOURA

Prof. Dr. MARCO ANTONIO DOS REIS PEREIRA

Prof. Dr. OBEDE BORGES FARIA

Prof. Dr. AGUINALDO DOS SANTOS

## AGRADECIMENTOS

Agradeço

A Deus, que ilumina meu caminho sempre.

A minha família; Ale, Emiro e Barbo, por seu apoio incondicional.

A meus orientadores Profa. Dra. Paula Da Cruz Landim e Prof. Dr. Tomás Queiroz Ferreira Barata, pela confiança depositada, apoio permanente e por me dar a oportunidade de aprender com a experiência deles.

A todos os professores e funcionários do programa, que são um exemplo de consagração e amor pela educação e ciência. Especiais considerações para os professores Luís Paschoarelli, Obede Borges, Marco Pereira, Ivaldo Valarelli; os técnicos dos laboratórios da UNESP, Bauru, Paulo, Adriano, Israel. Os funcionários Luiz Augusto, Silvio, Dona Elza, que estiveram sempre prontos a colaborar em qualquer eventualidade.

A Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Programa de Pós-graduação em Design, pela oportunidade de formar-me em um espaço de excelência acadêmica.

As Instituições que me apoiaram no Departamento de Sucre, Colômbia, Colciencias, Corporación Universitaria del Caribe, CECAR.

Minha mãe Hortensia, meus sogros Uriel e Alfa quem foram apoio permanente.

A todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa, os levo em meu coração. Especialmente Félix Chaves e Carmen Delicia, da comunidade indígena Zenú assentada na vila Villa Rosita, Reinel, Otniel, Lucas, Uriel, Carol, Ing. Alex Bracamonte, José Maria.

A meus amigos, Uilliam, Glauce, Eglá entre muitos outros, que lindo foi encontrar pessoas tão especiais quanto vocês.



## RESUMO

Esta é uma pesquisa de tipo experimental e projetivo que buscou trabalhar as relações entre design e artesanato a partir de uma aproximação essencialista e eco tecnológica, visando responder as seguintes questões: como as técnicas tradicionais dos indígenas Zenú da Colômbia podem contribuir para o desenvolvimento de métodos para o processamento de *Gynerium Sagittatum* que empreguem conceitos do design sustentável? Como esses métodos podem contribuir na geração de materiais a serem aplicados no design de mobiliário empregando conceitos de sustentabilidade? O objetivo principal foi desenvolver métodos com foco na produção de objetos de design sustentável a partir da reinterpretação das técnicas tradicionais dos indígenas Zenú da Colômbia. A metodologia experimental tomou como referência os trabalhos desenvolvidos sobre elementos estruturais tipo *parallam* e painéis de partículas feitos com *Gynerium sagittatum*, também os métodos de produção de painéis de bambu laminado e colado. Foram investigados métodos artesanais de produção e as possibilidades técnicas a partir dos conhecimentos dos artesãos indígenas Zenú em três linhas de trabalho: beneficiamento, trançado e tingimento natural. Neste estudo foram produzidos dois tipos de painéis a partir da reinterpretação de técnicas tradicionais indígenas Zenú, painéis de camadas de partículas de *Gynerium sagittatum* utilizando como adesivo a resina poliuretana bi - componente a base de óleo de mamona 15% com prensagem manual. Também painéis tipo compensado de ripas finas de *Gynerium sagittatum* e adesivo PVA prensagem em prensa hidráulica. Foram analisadas as propriedades físicas dos tipos de painéis observando as normas brasileiras pertinentes. Os resultados analisados indicaram um bom comportamento dos painéis compensados apresentando-se eficientes com relação às normas observadas assim nas comparações com a literatura existente enquanto materiais similares. Os resultados dos painéis de partículas, contudo, mostraram-se fracos em relação à norma para painéis de partículas de media densidade, especialmente quanto a sua resistência aos esforços, devendo ser estudado em outras formas de produção diferentes do tipo artesanal. Foram encontrados aspectos positivos nos processos artesanais desenvolvidos para a obtenção das partículas e ripas de *Gynerium sagittatum*. O painel compensado de ripas de *Gynerium sagittatum* e adesivo PVA serie 1: *Gynerium sagittatum* + PVA mostrou o melhor desempenho entre as series. Os materiais desenvolvidos foram aplicados no design de produto de mobiliário conceitual com o objetivo de demonstrar o potencial de uso dos materiais e métodos, levando em consideração o menor gasto possível com materiais e acessórios.

**Palavras-chave:** Design. Artesanato indígena. Sustentabilidade. Conhecimento indígena Zenú. Cana brava.

## ABSTRACT

*This is an experimental and projective research that works on the relationship between design and handicrafts from the culturalist and eco-technological approaching, aiming to answer the following questions: how can the traditional techniques of the Colombia's indigenous Zenú contribute to the development of methods for Gynerium Sagittatum processing that employs sustainable design concepts? How can these methods contribute to the generation of materials to be applied in furniture design employing sustainability concepts? The main objective was to develop methods focused on the production of sustainable design objects from the reinterpretation of traditional Zenú indigenous techniques from Colombia. The experimental methodology took as reference the works developed on parallam structural elements and particle board made with Gynerium sagittatum, as well as the production methods of laminated and glued bamboo panels. Artisanal production methods and technical possibilities were investigated based on the knowledge of Zenú indigenous artisans in three lines of work: processing, weaving and natural dyeing. In this study, two types of panels were produced from the reinterpretation of traditional Zenú indigenous techniques, Gynerium sagittatum layer particle boards using 15% castor oil based bi - component polyurethane resin as an adhesive. Also Gynerium sagittatum thin strips plywood panels and PVA adhesive pressing on hydraulic press. The physical properties of the panel types were analyzed according to the plywood Brazilian standards. The analyzed results indicated a good behavior of the compensated panels being efficient in relation to the norms thus comparing with the existing literature as similar materials. The results of particle board, however, were weak in relation to the standard, especially in their resistance capability, and should be studied in other forms of production than the artisanal type. Positive aspects were found in the artisanal processes developed to obtain Gynerium sagittatum particles and strips. Gynerium sagittatum strips panel series 1: Gynerium sagittatum + PVA showed the best performance between the series. The developed materials were applied in the conceptual furniture product design with the purpose of demonstrating the potential use of materials and methods, taking into consideration the lowest possible expenses with materials and accessories.*

**Keywords:** *Design. Handicraft. Sustainability. Zenu's Indigenous knowledge. Wild cane.*

## RESUMEN

*Esta es una investigación experimental y proyectual que buscó trabajar la relación entre el diseño y la artesanía desde una aproximación culturalista y eco- tecnológica, con el objetivo de responder las siguientes preguntas: ¿Cómo pueden las técnicas tradicionales de los indígenas Zenú de Colombia contribuir al desarrollo de métodos para el procesamiento de Gynerium Sagittatum empleando conceptos de diseño sostenibles? ¿Cómo pueden contribuir estos métodos a la generación de materiales para ser aplicados en el diseño de mobiliarios empleando conceptos de sostenibilidad? El objetivo principal fue desarrollar métodos enfocados en la producción de objetos de diseño sostenible a partir de la reinterpretación de las técnicas tradicionales de los indígenas Zenú de Colombia. La metodología experimental tomó como referencia los trabajos desarrollados sobre elementos estructurales tipo parallam y tableros de partículas hechos con Gynerium sagittatum, así como los métodos de producción de paneles de bambú laminado y colado. Se investigaron los métodos de producción artesanal y las posibilidades técnicas basadas en el conocimiento de los artesanos indígenas Zenú en tres líneas de trabajo: beneficiamiento, trenzado y tinturado natural. En este estudio, se produjeron dos tipos de paneles a partir de la reinterpretación de las técnicas tradicionales indígenas Zenú, paneles de capas de partículas de Gynerium sagittatum con 15% de adhesivo resina de poliuretano bi componente a base de aceite de ricino. También paneles compensados con tiras delgadas de Gynerium sagittatum y adhesivo de PVA prensado sobre prensa hidráulica. Las propiedades físicas de los diferentes tipos de paneles se analizaron de acuerdo con los estándares brasileños pertinentes. Los resultados analizados indicaron un buen comportamiento de los paneles compensados siendo eficientes en relación con las normas de paneles compensados, así también en las comparaciones con la literatura existente de materiales similares. Sin embargo, los resultados del tablero de partículas fueron ineficientes en relación con el estándar, especialmente en cuanto a su capacidad de resistencia a los esfuerzos, y deberían estudiarse en otras formas de producción que no sean de tipo artesanal. Se encontraron aspectos positivos en los procesos artesanales desarrollados para obtener partículas y tiras de Gynerium sagittatum. El panel de tiras de Gynerium sagittatum serie 1 + adhesivo PVA mostró el mejor rendimiento entre las series estudiadas. Los materiales desarrollados se aplicaron en el diseño conceptual del producto de mobiliario con el fin de demostrar el uso potencial de esos materiales y métodos, teniendo en cuenta los menores gastos de materiales y accesorios.*

**Palabras clave:** *Diseño. Artesanía. Sostenibilidad. Conocimiento indígena Zenú. Caña flecha.*

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	21
1.1. Questões da pesquisa .....	29
1.2. Hipótese .....	29
1.3. Objetivos .....	29
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	31
2.1 Design e artesanato: Abordagens Contemporâneas .....	32
2.2 Conceitos de sustentabilidade associados ao design de produtos .....	35
2.3 Materiais substitutos da madeira .....	38
2.4. Pesquisas associadas ao potencial de <i>Gynerium sagittatum</i> como material alternativo para o desenvolvimento de novos produtos florestais.....	44
2.5 As técnicas tradicionais dos indígenas Zenú, relativas ao artesanato com <i>Gynerium sagittatum</i> .....	49
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	55
3.1 Materiais .....	58
3.1.1 Cana Brava, <i>Gynerium sagittatum</i> .....	58
3.1.2 Adesivos e resina.....	62
3.1.3 Materiais utilizados nas explorações sobre tinturas vegetais .....	63
3.1.4 Equipamentos de laboratório. ....	64
3.2 Métodos .....	65
3.2.1 Métodos etapa 1 .....	65
a) Beneficiamento manual: técnicas tradicionais de “desvarite”, “raspado” e, “ripiado” dos indígenas Zenú .....	67
b) Processos de trançado Zenú: trança tipo tira chapéu “vueltaio”, trançado tipo “bahareque” .....	69
c) Tingimento com <i>Cúrcuma longa</i> , “batatilla” ou açafrão da terra.....	72
d) Tingimento com <i>Arrabidaea chica</i> , “limpiadientes” ou cajiru.....	75
d) Tingimento com <i>Viscum album</i> , “pajarito” ou erva de passarinho. ....	80
f) Exploração preliminar para produção de painéis de partículas com métodos artesanais .....	84
g) Exploração preliminar para produção de painéis compensados com métodos artesanais .....	87
3.2.2 Métodos etapa 2 .....	92
a) Ensaio preliminar de caracterização física e mecânica. ....	92
Produção de corpos de prova de painéis de partículas. ....	97

Produção de corpos de prova de painéis compensados.....	100
b) Ensaio experimental com material compensado de ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	103
c) Análise estatística .....	105
3.2.3 Métodos etapa 3 .....	106
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	110
4.1. Resultados etapa 1.....	110
4.1.1. Resultados Beneficiamento inicial de colmos de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	110
4.1.2. Resultados das explorações com trançado de ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	113
4.1.3. Resultados do tingimento vegetal aplicado às ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	115
a) Resultados do tingimento vegetal com <i>Cúrcuma longa</i> .....	115
b) Resultados do tingimento vegetal com <i>Arrabidaea chica</i> .....	116
c) Resultados do tingimento vegetal com <i>Viscum album</i> .....	117
4.1.4. Resultados das explorações preliminares com painéis de partículas de <i>Gynerium sagittatum</i> de produção artesanal.....	119
4.1.5. Resultados das explorações preliminares com painéis compensado de ripas <i>Gynerium sagittatum</i> , produção artesanal.....	121
4.2. Resultados etapa 2.....	122
4.2.1. Resultados de ensaio preliminar de painéis de partículas 5 camadas de <i>Gynerium sagittatum</i> , produção artesanal.....	122
4.2.2. Resultados de ensaio preliminar de painéis compensados — 5 camadas — de ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> , produção artesanal prensa tipográfica.....	125
4.2.3. Resultados de ensaio experimental de painel compensado — 5 camadas — de ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> , produção artesanal prensa hidráulica. ....	127
4.2.4. Resultado da análise estatística .....	135
4.3. Resultados etapa 3 .....	138
4.3.1. Resultado da análise para o design de produto de mobiliário sustentável com painéis de <i>Gynerium Sagittatum</i> .....	138
4.3.2. Design de produto de mobiliário sustentável com painéis compensados de <i>Gynerium Sagittatum</i> .....	141
a) Design mobiliário sustentável A (MA).....	142
b) Design mobiliário sustentável B (MB).....	144
c) Design mobiliário sustentável C (MC) .....	147
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	151
REFERÊNCIAS.....	155

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Avaliação do ciclo de vida
BLC	Bambu laminado e colado
CAX	<i>Computer Aided Technologies</i>
DANE	<i>Departamento Nacional de Estadística</i>
FAAC	Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação
FEB	Faculdade de Engenharia Bauru
HDP	<i>High Density Particleboard</i>
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas
LDMP	Laboratório Didático de Materiais e Protótipos
LNPF	Laboratório de papel e celulose
LVL	<i>Laminated veneer lumber</i>
MADR	<i>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</i>
MDF	<i>Medium-density fiber board</i>
MDP	<i>Medium-density Particleboard</i>
NBR	Norma Brasileira
OSB	<i>Oriented strand board</i>
OSL	Oriented Strand Lumber
PB	<i>Particle Board</i>
PSL	<i>Parallel Strand Lumber</i>
PVA	Acetato de polivinilo
SEIP	<i>Sistema Educativo Indígena Propio</i>
SP	São Paulo
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
VAWP	<i>Value added Wood products</i>
WB	<i>Wafer Board</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

2D	Duas dimensões
3D	Três dimensões
°C	Grau Celsius
A	Absorção de água
C	Comprimento
cm	Centímetro
cm <sup>2</sup>	Centímetro quadrado
cm <sup>3</sup>	Centímetro cúbico
D	Densidade
E	Espessura
g	Gramas
GB	Giga Bytes
h	Horas
Hz	Hertz. Unidade de frequência
L	Largura
M	Massa
M1	Massa do corpo de prova após da imersão
M0	Massa do corpo de prova
m	Metros
ml	Mililitro
mm	Milímetro
MOE	Flexão estática módulo de elasticidade
MOR	Flexão estática módulo de ruptura
MPa	Megapascal
pH	Coeficiente que indica o grau de acidez ou basicidade potencial hidrogeniônico
Psi	Pounds-force per square inch (unidade de pressão)
rpm	Revoluções por minuto (unidade de frequência)
V	Volume
W	Watt (Unidade de potência)

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da comunidade indígena Zenú, Colômbia.....	23
<b>Figura 2.</b> Artesãos indígenas Zenú da Colômbia, Carmen Delicia e Felix Chaves.....	24
<b>Figura 3.</b> Processo de produção de painéis de partículas.....	40
<b>Figura 4.</b> – a) artesanato indígena Zenú no processo de trançado. –b) trança base do artesanato tradicional “ <i>sombrero vueltiao</i> ”.....	53
<b>Figura 5.</b> Métodos etapa 1.....	55
<b>Figura 6.</b> Métodos etapa 2.....	57
<b>Figura 7.</b> Métodos etapa 3.....	57
<b>Figura 8.</b> <i>Gynerium sagittatum</i> . - a) cultivo em Agudos SP, b) cultivo em Sincelejo, Colômbia.....	58
<b>Figura 9.</b> Produção <i>Gynerium sagittatum</i> em América.....	59
<b>Figura 10.</b> Técnica beneficiamento indígenas Zenú. - a) “ <i>desvarite</i> ”, b) “ <i>raspado</i> ”, c) “ <i>ripiado</i> ”.....	67
<b>Figura 11.</b> Reinterpretação técnica de “ <i>raspado</i> ”. - a) retirada folha caulinar, b) corte longitudinal, c) retirada camada interna, d) raspagem camadas interna e externa.....	68
<b>Figura 12.</b> Trançado Zenú com fibras de <i>Gynerium sagittatum</i> cor branca natural e preta.....	70
<b>Figura 13.</b> Técnica de tingimento com <i>Cúrcuma longa</i> dos indígenas Zenú. – a) cúrcuma, b) preparação, c) tingimento por cocção, d) fibras tingidas.....	73
<b>Figura 14.</b> Técnicas de tingimento com <i>Arrabidaea chica</i> dos indígenas Zenú. - a) lama de poço, b) preparação mordente, c) tingimento por cocção, d) inserção em lama mordente, e) fibras tingidas sim mordentes, f) fibras tingidas com mordente.....	76
<b>Figura 15.</b> Tingimento vegetal em ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> com <i>Arrabidaea chica</i> , grupo 1 preparado inicialmente com lama. - a) folhas e ripas com mordente, b) tingimento por cocção, c) ripas tingidas, d) inserção em mordente, e) segunda cocção, f) ripas tingidas.....	78
<b>Figura 16.</b> Tingimento vegetal em ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> com <i>Arrabidaea chica</i> , grupo 2 e grupo 3. - a) tingimento por cocção, b) ripas tingidas sem mordente, c) inserção em mordente, d) ripas tingidas com mordente.....	79
<b>Figura 17.</b> Técnica tingimento com <i>Viscum album</i> dos indígenas Zenú. - a) preparação, b) tingimento por cocção, c) inserção em mordente, d) fibras tingidas.....	81
<b>Figura 18.</b> Tingimento vegetal em ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> com <i>Viscum album</i> . - a) material vegetal, b) tingimento por cocção, c) inserção em mordente, d) ripas tingidas com mordente.....	83
<b>Figura 19.</b> Métodos de produção painel aglomerado com 5 camadas de partículas de <i>Gynerium sagittatum</i> . - a) preparação, b) mistura partículas e resina, c) prensagem camada, d) preparação placa, e) prensagem camadas, f) acabamento painel.....	85
<b>Figura 20.</b> Métodos de produção painel aglomerado de partículas de <i>Gynerium sagittatum</i> prensado em prensa hidráulica á frio. - a) preparação, b) mistura partículas e resina, c) pre-prensagem, d) Colchão pre- prensado, e) prensagem á frio prensa hidráulica, f) painel de partículas.....	86
<b>Figura 21.</b> Processo de produção do primeiro painel tipo compensado com ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	89
<b>Figura 22.</b> Processo de produção do painel compensado 5 camadas de <i>Gynerium sagittatum</i> prensado prensa tipográfica.....	90



<b>Figura 23.</b> – a), b), corpos de prova painel de partículas para calculo da densidade. .	98
<b>Figura 24.</b> – a), b), corpo de prova no ensaio de tração perpendicular. ....	99
<b>Figura 25.</b> – a), b), corpos de prova para ensaio de resistência á flexão estática. ....	99
<b>Figura 26.</b> – a), b), corpos de prova para ensaio de teor de umidade. ....	99
<b>Figura 27.</b> – a), b), corpos prova nos ensaios de inchamento e absorção de água. ..	100
<b>Figura 28.</b> – a), b), corpos de prova no ensaio de tração paralela. ....	100
<b>Figura 29.</b> Corpo de prova no ensaio de compressão longitudinal. ....	100
<b>Figura 30.</b> – a), b), corpos de prova para o cálculo da densidade. ....	102
<b>Figura 31.</b> – a), b), corpos de prova para o ensaio de tração perpendicular. ....	102
<b>Figura 32.</b> – a), b), corpos de prova no ensaio de flexão estática. ....	102
<b>Figura 33.</b> – a), b), corpos de prova no ensaio de teor de umidade. ....	102
<b>Figura 34.</b> – a), b), corpos de prova nos ensaios de inchamento e absorção de água. .....	103
<b>Figura 35.</b> – a), b), corpos de prova no ensaio de tração paralela. ....	103
<b>Figura 36.</b> – a), b), corpos de prova no ensaio de compressão longitudinal. ....	103
<b>Figura 37.</b> Esboço do processo de design adaptado de Munari (1983). ....	107
<b>Figura 38.</b> Esboço do problema para o projeto. ....	108
<b>Figura 39.</b> Floco das camadas interna e externa. ....	110
<b>Figura 40.</b> - a) partículas, produto do beneficiamento manual, b) partículas produzidas usando plaina. ....	111
<b>Figura 41.</b> Ripas produto do beneficiamento manual. ....	111
<b>Figura 42.</b> Processo de beneficiamento manual dos colmos de <i>Gynerium sagittatum</i> . .....	112
<b>Figura 43.</b> Resultado de trançado “ <i>vuelitiao</i> ” com tiras de 2 – 3 mm de espessura. ..	113
<b>Figura 44.</b> Resultado trançado tipo cesto com ripas sem regularização dimensional das bordas. ....	114
<b>Figura 45.</b> Resultado trançado tipo “ <i>canasto</i> ” cesto simples e duplo com peças de <i>Gynerium sagittatum</i> com regularização dimensional. ....	115
<b>Figura 46.</b> Ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> depois de serem sometidas ao processo de tingimento e fixação das cores. ....	116
<b>Figura 47.</b> Comparação na coloração das ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> que foram submetidas ao processo de tingimento. ....	117
<b>Figura 48.</b> Comparação dos resultados de tingimento nas peças. ....	118
<b>Figura 49.</b> Comparação de camadas. – a) partículas produto do beneficiamento com plaina, b) partículas produto do beneficiamento com faca. ....	119
<b>Figura 50.</b> – a), b), resultado painel de partículas produção artesanal, prensado com prensa tipográfica. ....	120
<b>Figura 51.</b> Resultado painel de partículas produção artesanal, prensado com prensa hidráulica. ....	121
<b>Figura 52.</b> Resultado painel compensado produção artesanal ripas <i>Gynerium sagittatum</i> , adesivo PVA 10%, prensado com prensa tipográfica. ....	121
<b>Figura 53.</b> Painel de <i>Gynerium sagittatum</i> e resina de óleo de mamona depois do processo de prensagem manual a frio. ....	122
<b>Figura 54.</b> Comparativo dos resultados no ensaio experimental de densidade das series 1 e 2. ....	128

<b>Figura 55.</b> Comparativo dos resultados no ensaio experimental de inchamento das series 1 e 2. ....	129
<b>Figura 56.</b> Comparativo dos resultados no ensaio experimental de absorção de água das series 1 e 2. ....	129
<b>Figura 57.</b> Comparativo dos resultados no ensaio experimental de resistência á flexão estática MOR das series 1 e 2. ....	129
<b>Figura 58.</b> Comparativo dos resultados no ensaio experimental de resistência á flexão estática MOE das series 1 e 2. ....	130
<b>Figura 59.</b> Comparativo dos resultados de densidade com relação à literatura – g/cm <sup>3</sup> . ....	130
<b>Figura 60.</b> Comparativo resultado teor de umidade %. ....	131
<b>Figura 61.</b> Comparativo resultado absorção de água - %. ....	132
<b>Figura 62.</b> Comparativo resultado inchamento % 24h. ....	133
<b>Figura 63.</b> Comparativo resultado ensaio resistência tração perpendicular - MPa. ...	133
<b>Figura 64.</b> Comparativo resultado resistência flexão estática MOR - MPa.....	134
<b>Figura 65.</b> Comparativo resultado resistência flexão estática MOE - MPa.....	135
<b>Figura 66.</b> Processo de design de mobiliário conceitual com base em critérios de sustentabilidade.....	141
<b>Figura 67.</b> Processo de design de mobiliário MA. — a) referência “angarilla”, b) primeiros esboços, c) ideia inicial, d) modelagem 3d, e) definição do objeto, f) render do objeto. ....	142
<b>Figura 68.</b> Processo de design de produto mobiliário conceitual MA. — a) componentes, b) modelo montado, c), d), modelo terminado.....	144
<b>Figura 69.</b> Processo de design de mobiliário 2. –a) primeiros esboços, b) ideia inicial, c) definição, d) decisões técnicas, e) modelagem 3d, f) render do objeto.....	146
<b>Figura 70.</b> Processo de design de produto mobiliário conceitual MB. — a) bordas do painel, b) modelo sem acabamento, c) componentes, d) modelo terminado. ....	147
<b>Figura 71.</b> Processo de design de mobiliário MC. — a) referência, b) primeiros esboços, c) ideia inicial, d) definição do objeto, e) modelagem 3d, f) render.....	148
<b>Figura 72.</b> Processo de design de produto mobiliário conceitual MC. — a) componentes, b) processo construtivo, c) processo construtivo, d) protótipo.....	149
<b>Figura 73.</b> Design de mobiliário conceitual MC terminado. ....	149

**Nota.** Quando não for informado, as imagens são do autor.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Produção de <i>Gynerium sagittatum</i> no estado de Sucre, Colômbia entre 2015 e 2018. ....	27
<b>Tabela 2.</b> Tipos de painéis de partículas de média densidade. ....	41
<b>Tabela 3.</b> Diferentes grupos de transformações da madeira.....	44
<b>Tabela 4.</b> Métodos de Contreras e Owen de C., 1997. <i>Parallam</i> de <i>Gynerium sagittatum</i> . ....	45

<b>Tabela 5.</b> Métodos de Contreras et al, 1999. Painéis de partículas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	46
<b>Tabela 6.</b> Métodos de Gallego et al 2014. Painéis de fibras <i>Gynerium sagittatum</i> .....	48
<b>Tabela 7.</b> Características gerais da <i>Gynerium sagittatum</i> de Colômbia e Brasil utilizadas na pesquisa. ....	62
<b>Tabela 8.</b> Aplicações das espécies vegetais e lama utilizada na pesquisa. ....	64
<b>Tabela 9.</b> Método de beneficiamento com uso de técnicas artesanais.....	69
<b>Tabela 10.</b> Método de trançado de ripas com uso de técnicas artesanais.....	71
<b>Tabela 11.</b> Explorações com técnica “bahareque” ou “canasto” aplicada a ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	72
<b>Tabela 12.</b> Método de produção de painéis com trançado tipo “bahareque”.....	72
<b>Tabela 13.</b> Métodos de tingimento com <i>Curcuma longa</i> aplicada á ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	74
<b>Tabela 14.</b> Métodos de tingimento vegetal com <i>Arrabidaea chica</i> , aplicada á ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	80
<b>Tabela 15.</b> Métodos de tingimento vegetal com <i>Viscum album</i> , aplicada á ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	83
<b>Tabela 16.</b> Métodos de produção painel aglomerado com 5 camadas de partículas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	85
<b>Tabela 17.</b> Métodos de produção painel aglomerado de <i>Gynerium sagittatum</i> prensado em prensa hidráulica.....	87
<b>Tabela 18.</b> Métodos de produção painel compensado 5 camadas de <i>Gynerium sagittatum</i> prensado em prensa tipográfica.....	91
<b>Tabela 19.</b> Especificações dos corpos de prova de painéis aglomerados com cinco camadas de partículas de <i>Gynerium sagittatum</i> para ensaio preliminar. ....	97
<b>Tabela 20.</b> Métodos de produção painéis aglomerados com cinco camadas de partículas de <i>Gynerium sagittatum</i> para ensaio preliminar. ....	98
<b>Tabela 21.</b> Especificações dos corpos de prova de painéis compensados com cinco camadas de ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> para ensaio preliminar. ....	101
<b>Tabela 22.</b> Descrição dos painéis produzidos para os corpos de prova no ensaio experimental.....	104
<b>Tabela 23.</b> Métodos de produção painel compensado 5 camadas de ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> para ensaio experimental.....	104
<b>Tabela 24.</b> Especificações dos corpos de prova de painéis compensados com cinco camadas de ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> para ensaio experimental.....	105
<b>Tabela 25.</b> Comparativo de resultados preliminares do painel artesanal de partículas de <i>Gynerium sagittatum</i> com os requisitos da norma NBR14810-2 para chapas de madeira aglomerada de 14 – 20 mm. ....	124
<b>Tabela 26.</b> Comparativo de resultados preliminares do painel tipo compensado de <i>Gynerium sagittatum</i> com referência á norma NBR14810-2 para chapas de madeira aglomerada de 14 – 20 mm.....	127
<b>Tabela 27.</b> Resultado ensaio experimental serie 1 (3500 psi) painel compensado ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	128
<b>Tabela 28.</b> Resultado ensaio experimental serie 2 (4500 psi) painel compensado ripas de <i>Gynerium sagittatum</i> .....	128
<b>Tabela 29.</b> Resultado da análise teste “T Student” para amostras independentes. ...	136

<b>Tabela 30.</b> Análise de potenciais aplicações para produtos de mobiliário, painéis de partículas e tipos compensados desenvolvidos a partir da reinterpretação de técnicas artesanais indígenas.....	139
<b>Tabela 31.</b> Análise morfológica. ....	140
<b>Tabela 32.</b> Análise técnica. ....	140

**Nota.** Quando não for informado, as tabelas são do autor.

### LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A	Caracterização da lama mordente utilizada nas explorações.
APÊNDICE B	Resultados ensaio preliminar de resistência mecânica painel de partículas.
APÊNDICE C	Resultados ensaio preliminar de resistência mecânica painel compensado.
APÊNDICE D	Resultados ensaio experimental de resistência mecânica painel compensado series 1 e 2.
APÊNDICE E	Resultado análise estatístico prova T <i>Student</i> .
APÊNDICE F	Projeto design de mobiliário A (MA).
APÊNDICE G	Projeto design de mobiliário B (MB).
APÊNDICE H	Projeto design de mobiliário C (MC).

### LISTA DE ANEXOS

ANEXO A	Firma do Termo de Consentimento livre e esclarecido sujeito 1.
ANEXO B	Firma do Termo de Consentimento livre e esclarecido sujeito 2.



# **Capítulo um**

## **Introdução**

## 1. INTRODUÇÃO

As preocupações com problemas ambientais, a sustentabilidade dos processos de produção e a falta de recursos não renováveis têm contribuído nos diferentes campos, sobretudo na área do projeto, para criar um debate e buscar alternativas na geração de comportamentos, processos, produtos e serviços sustentáveis, o que pode incluir-se dentro de aproximações conhecidas como design para a sustentabilidade (MANZINI e VEZZOLI, 2002; CESCHIN e GAZIULUSOY, 2016).

Atualmente ao nível global é possível observar um aumento na necessidade de responder da melhor maneira aos problemas do meio ambiente, assim como um crescente interesse de buscar conexões que ajudem a resguardar e conservar conhecimentos ancestrais num contexto cada vez mais globalizado (KOTZE e TRAYNOR, 2011).

Nesse sentido, trazem interessantes contribuições às pesquisas focadas na busca de identidade através do desenvolvimento de produtos utilizando a estratégia do diálogo entre design e artesanato, sobretudo aquelas desenvolvidas em torno na resignificação e reinterpretação das possibilidades dos materiais tradicionalmente utilizados pelo artesanato. Tal é o caso do desenvolvimento tecnológico em relação aos novos usos da seringueira, coco, bambu e outros resíduos agrícolas como substitutos da madeira para o desenvolvimento de novos produtos (DURST *et al.*, 2004; PEREIRA e BERALDO, 2008; JARUSOMBUTI, 2009; ESTEVE-SENDRA *et al.*, 2012).

Também são muito significativas às pesquisas que resignificam os saberes ancestrais para o desenvolvimento de produtos com identidade, e que trabalham processos de co-criação para o desenvolvimento de produtos e serviços (ALBINO *et al.*, 2011; FERRARA 2011; TUNG, 2012; PACHECO *et al.*, 2013).

Nestes trabalhos existem iniciativas interessantes na abordagem sobre o desafio da sustentabilidade, não somente a partir da perspectiva ambiental, mas também a partir de um compromisso em contribuir para gerar uma transformação na sociedade com fortes influências na estrutura económica.

Propiciar um caminho promissor a ser percorrido, com o objetivo de abordar a partir do design, problemas estruturais no mundo contemporâneo.

O problema principal abordado nesta pesquisa consistiu na debilidade identificada na capacidade de inovação e desenvolvimento tecnológico nas comunidades indígenas — em especial nas comunidades indígenas do estado de Sucre e na Colômbia em geral — como ferramenta de potencialização do desenvolvimento local, assim como para a cadeia produtiva da madeira na Colômbia, que requer com urgência pesquisar e inovar sobre o processamento secundário e de valor agregado para aproveitar as oportunidades que oferece o mercado nacional e internacional para esse setor, aportando assim ao desenvolvimento sustentável na região e no país.

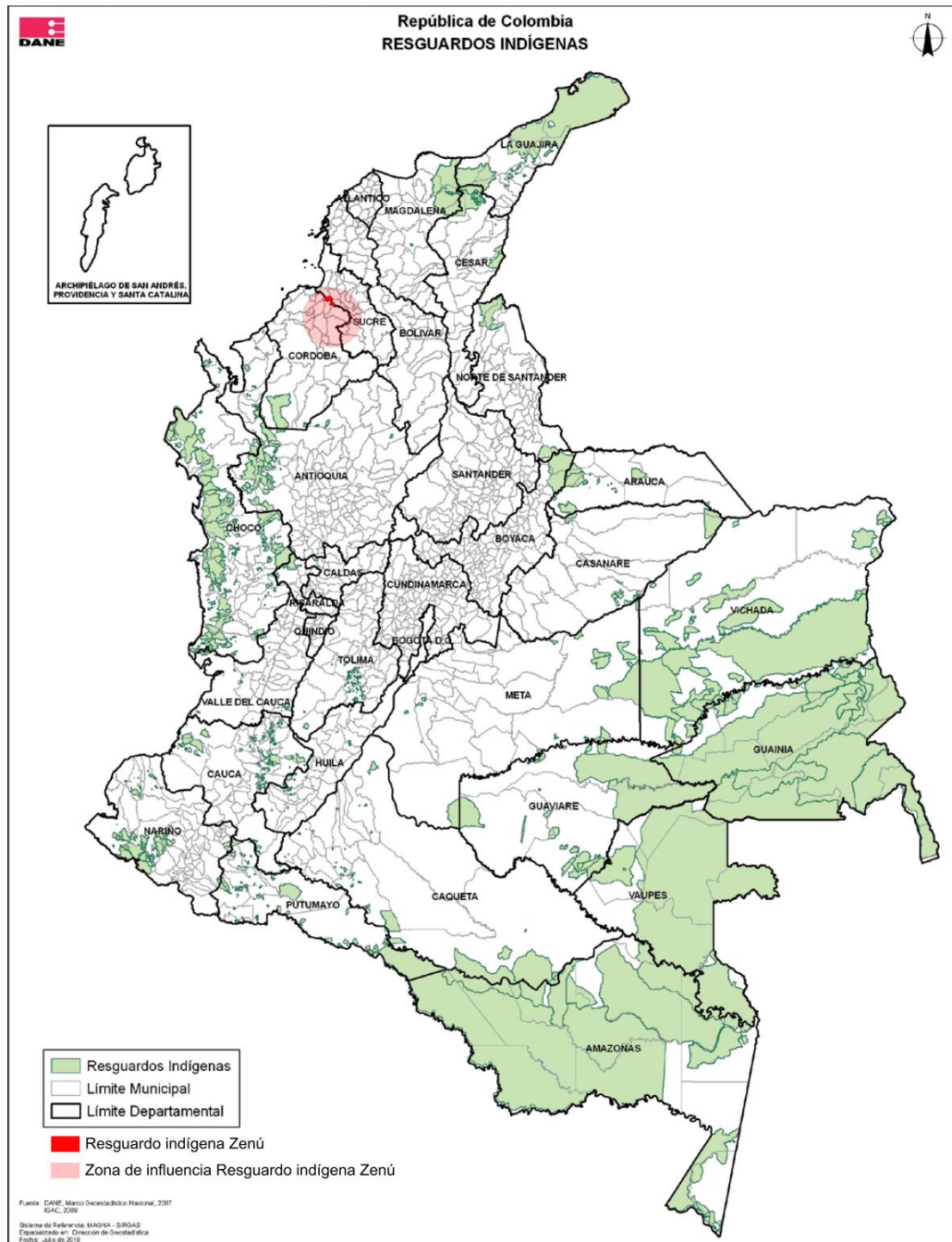
Hoje, 87 povos indígenas plenamente identificados sobrevivem na Colômbia (DANE, 2005), em um processo de consolidação de identidade que faz com que cada vez mais indivíduos se identifiquem e se reconheçam como pertencentes a grupos étnicos já extintos. Para o ano de 2005, um total de 1.392.623 indígenas foi identificado na Colômbia, o que representa 3,40% da população. A maioria desses povos indígenas está localizada em áreas rurais do país, em reservas que são legalmente constituídas em unidades territoriais e econômicas, e divididas em “*cabildos*”, que são as estruturas organizacionais indígenas lideradas por capitães democraticamente eleitos. (DANE, 2005).

Atualmente, a etnia Senú ou Zenú é formada por 233.998 indivíduos que constituem 16,8% do total da população indígena da Colômbia — uma das maiores — (DANE, 2005). Eles estão assentados em um território consideravelmente pequeno em relação às outras comunidades indígenas (figura 1), contando apenas com cerca de 10.000 hectares, localizados entre os departamentos de Córdoba (151.064 indivíduos) e Sucre (82.934 indivíduos), nos municípios de Sincelejo, Santo Antônio de Palmito, Sampués, Chinú, Sahagún, Ciénaga de Oro, Chimá, Momil e San Andrés de Sotavento (HERNÁNDEZ, 2007).

A etnia Zenú com muitas limitações sobrevive em condições muito precárias, na luta para superar a pobreza extrema e a recuperação de sua cultura. De modo geral, sofrem com problemas de acessibilidade a saneamento básico, falta de moradia digna, bem como com a falta de terras boas e em extensão suficiente para cultivar. Eles estão principalmente envolvidos em

atividades agrícolas e na fabricação de artesanato que é sua principal fonte de renda; produtos que se tornaram o símbolo da tradição artesanal da Colômbia no mundo.

**Figura 1.** Localização da comunidade indígena Zenú, Colômbia.



Fonte: HERNÁNDEZ, 2007

Existem algumas iniciativas e estratégias do governo com vistas a solucionar as lacunas estruturais nessas comunidades, como por exemplo, a aplicação de um sistema de educação indígena próprio para o povo Zenú ou



sua inclusão em programas como “*más familias en acción*”. Algumas destas iniciativas que visam contribuir na superação das dificuldades nas comunidades indígenas, que, no entanto têm gerado mudanças positivas, procedem de políticas com um enfoque assistencialista de desenvolvimento, o que pode limitar o alcance por parte das comunidades de um desenvolvimento possível a partir de sua própria autonomia e de seus próprios interesses, já que os integrantes da comunidade tem pouco acesso à compreensão dos processos de inovação e desenvolvimento que poderiam abalancar o potencial local — Figura 2.

**Figura 2.** Artesãos indígenas Zenú da Colômbia, Carmen Delicia e Felix Chaves.



Outras iniciativas e estratégias do governo incluem o trabalho de entidades de economia mista como a *Artesanías de Colombia*, que em colaboração com a UNESCO, desenvolveu uma estratégia chamada “*laboratorios de diseño*”, com o objetivo de: formular e executar projetos de design para o desenvolvimento de artesanato de acordo com as demandas do mercado; oferecer programas de treinamento para designers, técnicos e profissionais especializados na produção de artesanato; aumentar o reconhecimento do artesanato colombiano nos mercados interno e externo; coletar e divulgar informações técnicas relacionadas a matérias-primas, conservação ambiental, processos, produtos e serviços para artesanato, entre outros objetivos (UNESCO, 2005, p. 86).

Nesse mesmo contexto, no que se refere ao setor produtivo da madeira em Sucre, é possível olhar como exemplo as deficiências e problemáticas que se desenvolvem ao nível nacional na Colômbia em relação ao que é uma cadeia produtiva truncada e incompleta (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, MADR, 2007) e que no caso do estado de Sucre se apresenta com muitas deficiências, sobretudo na geração de conhecimento, desenvolvimento e inovação para tornar o setor mais eficiente.

No diagnóstico sobre Ciência Tecnologia e Inovação do “*Plan de Desarrollo de Sucre 2012/2016*” — Plano de Desenvolvimento — foi identificada como necessidade imperativa, fomentar a cultura da inovação nos setores produtivos e demais setores-chave para o desenvolvimento regional. O Plano de Desenvolvimento destaca que a busca pela inovação é um caminho que necessita a ser construído a partir da colaboração e integração de diferentes esferas da sociedade, como a academia, o setor produtivo entre outros (GOBERNACIÓN DE SUCRE, 2012).

Na agenda de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a cadeia produtiva florestal — painéis aglomerados e contra chapados — mobiliário e produtos de madeira (MADR, 2007), foram identificadas como lacunas dessa cadeia produtiva em relação às tendências internacionais, entre outras: desenhar e desenvolver produtos de nova geração e valor agregado baseado em novos materiais compostos de madeira e substitutos ou complementares à madeira; pesquisar ou transferir técnicas de aglomerado e colado, especialmente o uso de resinas amigáveis e o uso de outros materiais na construção de produtos de nova geração, derivados da transformação primária; desenvolver pesquisa aplicada sobre materiais compostos substitutos ou complementares à madeira para aplicações em mobiliários e outros produtos.

Tais lacunas demandam do setor uma postura visando o desenvolvimento e a inovação no design de produtos de madeira com alto valor agregado e capacidade competitiva de exportação aos mercados exigentes — *VAWP Value added Wood products*.

Nesta tese foram levadas em consideração as tendências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico no setor da madeira ao nível internacional, entre as quais se podem destacar: o interesse por gerar pesquisas que proponham

aproximações com a sustentabilidade, a partir de seus distintos eixos de ação (sociais, ambientais, e económicos); o interesse por parte da pesquisa científica em também gerar reflexões sobre a disciplina do design e sua responsabilidade social em sentido oposto ao que ocorre nesse setor na atualidade — cujo foco tem sido centrado no consumo de moda — sendo necessário que o foco se concentre também no sentido proposto por Bonsiepe (2011) quando fala do design como “solução inteligente de problemas” e a capacidade deste para construir um mundo diferente, um “humanismo projetivo” no qual há o “exercício das capacidades projetivas para interpretar as necessidades de grupos sociais e desenvolver propostas viáveis, emancipatórias, em forma de artefatos instrumentais e artefatos semióticos” (BONSIEPE, 2011, p. 21).

No estado de Sucre, na Colômbia, além das debilidades e problemáticas identificadas, existem muitas potencialidades que podem ser aplicadas na geração de inovação e desenvolvimento para impulsionar os mercados interno e externo de acordo com as condições que se apresentarem. Entre outras potencialidades, é possível identificar uma tradição cultural ancestral quanto ao uso da “*caña flecha*” *Gynerium sagittatum* que ainda sobrevive nas comunidades indígenas, sobretudo em relação à produção de artesanato. Para eles, *Gynerium sagittatum* é um material altamente valorizado na construção de casas tradicionais com técnicas mistas ou “*bahareque*” (AGRA, 2016, SUÁREZ *et al.*, 2009, p. 5135), e especialmente para a elaboração de vários objetos artesanais, entre os quais o mais representativo é o chamado “*sombrero vueltiao*”, chapéu que é símbolo do artesanato colombiano no mundo. No campo do design são poucos os estudos que buscam encontrar vias alternativas para ao desenvolvimento e inovação com base na aplicação desta tradição além do campo da moda.

Apesar de ser altamente reconhecida como matéria-prima para a produção do artesanato Zenú, na Colômbia há pouquíssima informação sobre essa espécie. No departamento de Sucre, um dos maiores produtores de artesanato em *Gynerium sagittatum*, praticamente não há informações consolidadas sobre seu cultivo. Há uma média de 70 hectares cultivados no município de San Antonio de Palmito entre 2015 e 2018, com uma produção média de 9,94 toneladas (GOBERNACIÓN DE SUCRE, 2018), ver tabela 1.

**Tabela 1.** Produção de *Gynerium sagittatum* no estado de Sucre, Colômbia entre 2015 e 2018.

Ano	Cultivo	Período	Municipios	Área semeada (Has)	Área colhida (Has)	Rendimento (Ton/Ha)	Produção (Ton)
2015	Caña flecha	Permanente	Palmito	68	70	0,25	17,5
2016	Caña flecha	Permanente	Palmito	68	67	0,125	8,375
2017	Caña flecha	Permanente	Palmito	70	68	0,2	13,6
2018	Caña flecha	Permanente	Palmito	74	70	21	0,3

Fonte: Gobernación de Sucre (2018).

Também se podem encontrar iniciativas para a recuperação e gestão de espécies de plantas associadas à produção artesanal em Sucre e Córdoba, entre as quais o projeto desenvolvido pela CARSUCRE e CVS, com o apoio do Ministério do Meio Ambiente e FONADE, para recuperação e manejo de espécies de plantas medicinais nativas e adequado para a produção artesanal nas áreas indígenas Zenú em Córdoba e Sucre (CARSUCRE, 2002).

O projeto executado entre outubro de 2001 e setembro de 2002 foi implementado com a iniciativa de estabelecer 40 subprojetos agroecológicos de cinco hectares cada, que seriam distribuídos da seguinte forma: três hectares de *Gynerium sagittatum*, um hectare com cultivo de plantas tintoras e medicinais, um hectare de madeira, frutas e árvores medicinais, gerando um total de 120 hectares cultivados com *Gynerium sagittatum* (CARSUCRE, 2002, p. 10).

Nessa iniciativa destaca o interesse pela preservação e redução do impacto ambiental, graças à recuperação da cultura ancestral e ao conhecimento das comunidades indígenas. Também destaca o investimento de recursos humanos e econômicos para a conservação da biodiversidade e cultura.

Também no Brasil a “cana brava”, ou *Gynerium sagittatum* é vista como uma espécie nativa com alto valor potencial para o futuro da região sul, considerada entre as espécies prioritárias fibrosas (CORADIN *et al.*, 2011, p. 254).

Há um interesse do governo brasileiro em gerar condições de competitividade e desenvolvimento na região sul a partir do avanço de pesquisas aplicadas com o uso de *Gynerium sagittatum* entre outras espécies,

para as quais o setor da madeira e do mobiliário pode fortalecer-se como indústria que propõe desenvolvimento a partir da inovação.

O campo da arquitetura, construção e design de interiores, são importantes clientes para a cadeia produtiva florestal — madeira; painéis e móveis — em especial para a produção de painéis com base em resíduos e substitutos da madeira. Nesse sentido, importa destacar o interesse que geram as políticas de desenvolvimento urbano nas cidades — não somente da Colômbia, mas do mundo — as quais requerem cada vez mais objetos que contribuam para a qualidade dos espaços e dos serviços disponibilizados aos usuários. Tais cenários demandam valores, atitudes, serviços e novos produtos que favoreçam o conceito de gerar cidades amáveis e sustentáveis, nas quais as estratégias de minimizar ao impacto ambiental direcionam-se em todos os âmbitos possíveis. Dessa maneira, é possível fazer do setor produtor de mobiliário sustentável um setor com muito potencial tanto para o próprio desenvolvimento, quanto para cobrir necessidades locais ou mesmo nos níveis nacional e internacional.

No presente trabalho se estabeleceram relações entre o design e o artesanato, em específico quanto à reinterpretação de técnicas e materiais locais utilizados tradicionalmente pelo artesanato — os quais apresentam fortes relações com a identidade local — e que pudessem gerar transformações e desenvolvimento tecnológico das comunidades indígenas colaboradoras da pesquisa. Uma vez identificadas às oportunidades, foi trabalhado o problema, a partir das aproximações relativas ao design para a sustentabilidade (MANZINI e VEZZOLI, 2002) considerando o potencial do design para gerar em múltiplas escalas, valores, comportamentos, atitudes, produtos e serviços planejados para a sustentabilidade (CESCHIN e GAZIULUSOY, 2016; CARPENTER e OLOMAN, 2008), neste caso utilizando como substituto da madeira a *Gynerium sagittatum*.

Este trabalho teve como foco a geração de inovação e desenvolvimento através de processos mais sustentáveis, buscando outras possibilidades tecnológicas sobre a *Gynerium sagittatum*, que pudessem ser transferidas às comunidades indígenas desencadeando transformações e desenvolvimentos tecnológicos nessas comunidades periféricas. Também visou produzir produtos com potencial de inserção mediante a inovação dentro da cadeia produtiva da

madeira, gerando conhecimento aplicado especificamente no que se refere com novos materiais mais amigáveis com o ambiente e mais sustentáveis para as necessidades do estado de Sucre, na Colômbia, abrindo também um caminho para futuros desenvolvimentos a partir do emprego desse material no Brasil.

### **1.1. Questões da pesquisa**

Como as técnicas tradicionais dos indígenas Zenú da Colômbia podem contribuir para o desenvolvimento de métodos para o processamento de *Gynerium Sagittatum* que empreguem conceitos do design sustentável?

Como esses métodos podem contribuir na geração de materiais a serem aplicados no design de mobiliário empregando conceitos de sustentabilidade?

### **1.2. Hipótese**


As técnicas tradicionais dos indígenas Zenú são um grande recurso para o desenvolvimento de novos processos e produtos de *Gynerium sagittatum* empregando conceitos de sustentabilidade.

### **1.3. Objetivos**

O objetivo geral do presente trabalho foi desenvolver métodos de produção de objetos de design sustentável a partir da reinterpretação das técnicas tradicionais dos indígenas Zenú da Colômbia.

Como objetivos específicos, citam-se:

- Desenvolver um procedimento para processar os colmos de *Gynerium sagittatum* reinterpretando técnicas tradicionais do artesanato indígena Zenú da Colômbia.
- Analisar as características físicas e mecânicas do material elaborado com base em *Gynerium sagittatum*.
- Comprovar aplicabilidade do material com base em *Gynerium sagittatum*, para o desenvolvimento de produtos de mobiliário aplicando conceitos associados á sustentabilidade.



# Capítulo cinco

## Considerações finais

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados nas diferentes etapas da pesquisa, foi possível validar a hipótese de partida. As técnicas tradicionais dos indígenas Zenú são um grande recurso para o desenvolvimento de novos processos e produtos de *Gynerium sagittatum* empregando conceitos de sustentabilidade.

Os conhecimentos das comunidades de artesãos indígenas da Colômbia representam um grande insumo de técnicas interessantes com potencial para serem reinterpretadas e aplicadas nos processos de produção de materiais substitutos da madeira. Estas técnicas permitem desenvolver processos com mínimo gasto energético, poucos poluentes, além de grande variedade de alternativas as quais oferecem valor agregado a produtos partindo do foco do design para a sustentabilidade.

Quanto ao objetivo geral, desenvolveram-se métodos com foco na produção de objetos de design sustentável a partir da reinterpretação das técnicas tradicionais do artesanato dos indígenas Zenú da Colômbia.

De forma específica, desenvolveu-se um procedimento para processar os colmos de *Gynerium sagittatum* reinterpretando as técnicas de beneficiamento manual do artesanato indígena Zenú.

Analisaram-se de forma preliminar os materiais desenvolvidos enquanto painéis de partículas e painéis compensados de *Gynerium sagittatum*, também se realizou uma análise experimental para os painéis compensados de *Gynerium sagittatum*, resultados com os quais se obtiveram as características físicas e mecânicas dos materiais elaborados com base em *Gynerium sagittatum* a partir da reinterpretação de processos artesanais.

Finalmente se comprovou a aplicabilidade do material compensado de ripas finas de *Gynerium sagittatum*, no design de mobiliários aplicando conceitos de sustentabilidade, com o qual puderam ser atingidos todos os objetivos desta pesquisa.

Além disso, puderam-se constatar aspectos positivos nos processos artesanais adotados para a obtenção das partículas e ripas de *Gynerium sagittatum* — GS, devido a que esses processos manuais permitem a eliminação da camada exterior esclerênquima, identificada como um problema na produção de painéis e elementos estruturais de GS nas pesquisas



anteriores, também permite preservar dois tipos de insumos para a elaboração de painéis como são as partículas e ripas de GS.

Quanto aos processos artesanais para a produção dos painéis, especificamente no que se refere à prensagem manual, observou-se que é necessário garantir aspectos de controle de qualidade do processo para obter um melhor desempenho dos painéis nos ensaios de resistência mecânica e garantir assim, uma melhor qualidade final dos painéis. Assim, o uso da prensa hidráulica garantiu um maior controle de qualidade sem perder as características de ser um processo relativamente artesanal e com pouco consumo energético.

As técnicas e materiais desenvolvidos nesta pesquisa poderiam ser aproveitados com foco na produção industrial de painéis de partículas e compensados de GS, mesmo relacionando aspectos do processo de produção artesanal de ripas e partículas de GS.

No que se refere aos materiais utilizados na pesquisa, foi possível verificar a possibilidade de desenvolver materiais substitutos da madeira a partir de GS. A resina poliuretana bi componente à base de óleo de mamona teve uma boa aplicação no desenvolvimento de painéis de partículas com prensagem a frio, mas pouca eficiência no desenvolvimento de painéis compensados de ripas de GS, razão pela qual se optou por produzi-los com adesivo PVA.

O adesivo PVA empregado na exploração para desenvolver painéis compensados teve uma boa aplicação no desenvolvimento destes, razão pela qual foram obtidos resultados eficientes nos ensaios de caracterização física e mecânica, exceto naqueles condicionados a sua resistência à água, onde o desempenho poderia ser melhorado com o emprego de outros adesivos pensados numa produção mais industrializada, tentando não usar adesivos como ureia-formaldeído, Fenol-formaldeído, melanina-formaldeído, MDI — isocianato, devido a que esses adesivos reduzem os indicadores de sustentabilidade do material o qual fica fora do foco deste estudo, onde prima o interesse de futuras transferências tecnológicas para comunidades indígenas.

Com base nos resultados obtidos no ensaio experimental nos dois traços avaliados foi possível constatar que, mesmo que os dois traços tem similares características físicas, a “serie 1” produzida com prensagem 3500 Psi teve

melhores resultados nos ensaios de resistência á flexão MOR e MOE, mostrando-se como um material mais eficiente e resistente.

Em relação à aplicação dos processos e técnicas artesanais dos indígenas Zenú no desenvolvimento de produtos de design usando conceitos de sustentabilidade, os resultados permitiram desenvolver diferentes protótipos de mobiliários conceituais que validaram o potencial de aplicação destes processos, técnicas e materiais desenvolvidos e apresentados nesta tese com vistas à aplicação destes em diferentes produtos não somente referidos ao design de mobiliários.

Observa-se um grande potencial nos materiais e métodos desenvolvidos, para ser aplicado em diferentes usos no design de produto, arquitetura, design de interiores, moda, etc., pelo qual se sugere como continuação desta pesquisa:

- Analisar modelos de planta semi-industrial de produção de painéis compensados de ripas de *Gynerium sagittatum* em comunidades indígenas, com foco na sustentabilidade e o ciclo de vida de produto.
- Analisar as características físicas e mecânicas dos painéis compensados de ripas de *Gynerium sagittatum* utilizando uma prensa industrial com cura quente e adesivo PVA.
- Analisar as características físicas e mecânicas dos painéis compensados de ripas de *Gynerium sagittatum* utilizando como variáveis os tipos de resinas aplicadas, a procedência do material coletado, as partes do colmo e a idade dos colmos na produção dos corpos de prova.
- Fazer ensaios de microscopia eletrônica de varredura, raios-X e micro tomografia dos corpos de prova em diferentes traços para confirmar a influência da força de pressão nas configurações das ripas.
- Analisar diferentes métodos mecânicos e industriais para produzir ripas de *Gynerium sagittatum* tomando como referência o beneficiamento manual desenvolvido nesta pesquisa.

- Analisar as características físicas e mecânicas dos painéis de partículas de *Gynerium sagittatum* produto de beneficiamento manual, utilizando uma prensa industrial com cura quente e resina poliuretana de mamona.
- Analisar processos de produção industrial para painéis de partículas e compensados, tingidos com corantes naturais como os explorados nesta pesquisa.
- Fazer desenvolvimento de diferentes produtos de design com foco na sustentabilidade a partir da aplicação dos conhecimentos indígenas que foram reinterpretados nesta pesquisa.

Salienta-se aqui que os resultados dos métodos e processos desenvolvidos nesta pesquisa são uma contribuição para o conhecimento científico e tecnológico tanto da UNESP, como para o campo de desenvolvimento de materiais substituto da madeira na Colômbia e no Brasil, assim como uma contribuição para a compreensão das possibilidades oferecidas na relação design e artesanato, especificamente quanto ao valor e potencialidades dos conhecimentos indígenas voltados para a área do design.

**REFERÊNCIAS**

AGRA, ANZELLINI GARCIA-REYES, ARQUITECTOS. **Técnicas vernáculas**. USAID, Ministério Del médio ambiente, Fondo Patrimonio Natural. 2016. Disponível em: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/801199/conoce-catalogo-de-tecnicas-vernaculas-la-investigacion-de-agra-en-colombia> Acesso em: 03 ago. de 2019.

ALBINO, C.; RODA, R.; PROVIDÊNCIA, F. Reinterpretation of tradition values, in Minho territory: Handcraft – a reading key. **Strategic Design Research Journal**, 4(2): p. 99-105 May-August 2011 doi: 10.4013/sdrj.2011.42.09 Disponível em:< <http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/4478>> Acesso em: 22 ago. 2018.

ALEXANDRE, C. B., GOMEZ, E. A., VALENTE, A. C. Interdisciplinary relationship between Designer and Craftsman based on Integrated Craft Manufacturing Systems. **Procedia Engineering** 132, p. 1089 – 1095. 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815045129> Acesso em: 22 ago. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNTNBR 14810-1**. Chapas de madeira aglomerada Parte 1: Terminologia. ABNT, Rio de Janeiro, 2002a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14810-2**. Chapas de madeira aglomerada Parte 2: Requisitos. ABNT, Rio de Janeiro, 2002b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBRISO 1096**. Madeira compensada – classificação. ABNT, Rio de Janeiro, 2006a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBRISO 1954**. Madeira compensada – Tolerâncias dimensionais. ABNT, Rio de Janeiro, 2006b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9488**. Amostragem de compensado para ensaio – requisitos. ABNT, Rio de Janeiro, 2011a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9489**. Condicionamento de corpos de prova de compensado para ensaios – requisitos. ABNT, Rio de Janeiro, 2011b.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9535**. Compensado – Determinação inchamento - Método de ensaio. ABNT, Rio de Janeiro, 2011c.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9484**. Compensado – Determinação de teor de umidade. ABNT, Rio de Janeiro, 2011d.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9485**. Compensado – Determinação da massa específica aparente. ABNT, Rio de Janeiro, 2011e.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9486**. Compensado – Absorção de água. ABNT, Rio de Janeiro, 2011f.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBRISO 2074**. Madeira compensada – Vocabulário. ABNT, Rio de Janeiro, 2012a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9533**. Compensado – Determinação da resistência á flexão estética. ABNT, Rio de Janeiro, 2012b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14810-2**. Painéis de partículas de media densidade- Requisitos e métodos de ensaio. ABNT, Rio de Janeiro, 2013.
- BARBOSA, M. Artesanato, tradição e mudança social – um estudo a partir da “arte do oro” de Juazeiro do norte. *In*: RIBEIRO et al. **O artesanato tradicional e seu papel na sociedade contemporânea**. Rio de Janeiro: FUNARTE Instituto Nacional do Folclore, 1983. p. 49 – 100.
- BATALLA, G. B. El etnodesarrollo: sus premisas jurídicas, políticas y de organización. *In*: GUILLERMO BONFTL; MARIO IBARRA; STEFANO VARESE; DOMINGOS VERISSIMO; JULIO TUMIRI - *et al.* **América Latina: etnodesarrollo y etnocidio**. San José, Costa Rica: Ediciones Flacso, 1982. p. 133-145
- BONSIEPE, G. **Design, cultura e sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.
- BUDDI, T., MAHESH, K., MUTTIL, N., RAO, B. N., NAGALAKSHMI, J., & SINGH, S. K. Characterization Of Plywoods Produced By Various Bio-Adhesives. **Materials Today: Proceedings 4**. p. 496–508, 2017.
- BUENO, M.A.P. **Painéis de medium density fiberboard fabricados com bagaço de cana-de-açúcar e madeira de reflorestamento**. Dissertação (mestrado em Engenharia mecânica) – Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil, dezembro de 2014.

CARDOSO, R. **Design para um mundo complexo**. São Paulo, Brasil: Ed. Cosac Naify, 2012.

CARPENTER, T. e OLOMAN, T. Sustainable design and development: an integrated design team. **Construction Accounting & Taxation**, 18-4, p. 5-8, 10. July / August, 2008.

CARSUCRE. **Recuperación y manejo de especies vegetales nativas medicinales y aptas para la producción artesanal en Zonas indígenas Zenúes de Córdoba y Sucre**. Corporación autónoma regional de los Valles del Sinú y del San Jorge C.V.S, Corporación autónoma regional de Sucre, CARSUCRE, Ministerio del Medio Ambiente, Montería: Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo, FONADE, 2002.

CESCHIN, FABRIZIO; GAZIULUSOY, IDIL. Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. **Design Studies** (Vol. 47 n° C), p. 118 – 163, november 2016.

CONTRERAS, W., OWEN DE C, M, CLOQUELL, V., CONTRERAS, Y. Generación de nuevos productos forestales para sistemas estructurales a partir de gramíneas y residuos de plantación de pino caribe (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*). In **Ponencia DPI-11. VII Congreso AEIPRO** (Vol. 6, No. 8), Octubre de 2004. Disponível em: <https://docplayer.es/22618533-Wilver-contreras-miranda-1-p-mary-elena-owen-de-c-1-vicente-cloquell-ballester-1-yoston-contreras-miranda-2.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., OWEN DE C, M. Elaboración De Un Elemento Estructural Laminado, Tipo Parallam, Con Tiras De Caña Brava *Gynerium Sagittatum* Y Adhesivo Fenol-Formaldehído. **Revista Forestal Venezolana**, 41(1), p. 29-36, 1997. Disponível em: <http://docplayer.es/51140383-Elaboracion-de-un-elemento-estructural-laminado-tipo-parallam-con-tiras-de-cana-brava-gynerium-sagittatum-y-adhesivo-fenol-formaldehido.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., GARAY, D., CONTRERAS, M., OWEN, M. Elaboración de tableros aglomerados de partículas de Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) y adhesivo Urea formaldehído. **Revista forestal venezolana**, 43(2), 1999. Disponível em: [http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/24194/articulo43\\_2\\_1.pdf;jsessionid=E57250BD5E6C8F9CC31E5C905615A472?sequence=1](http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/24194/articulo43_2_1.pdf;jsessionid=E57250BD5E6C8F9CC31E5C905615A472?sequence=1)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., RIVERO, J., OWEN, M., ROSSO, F. Plantaciones de Caña Brava (*Gynerium sagittatum*) y bambú (*Bambusa vulgaris*) para la fabricación de insumos constructivos como una solución al problema de la vivienda del medio rural venezolano. **Revista forestal venezolana**, 45(2) Julio – diciembre,

2001. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/24395>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., OWEN, M., CLOQUELL, V., CONTRERAS, Y., GARAY, D. El diseño ambientalmente integrado en la propuesta venezolana de tableros de partículas de caña brava y adhesivo fenol-Formaldehído (R10%/R 13%). **En Congresos Forestales**, Junio 2005. Disponível em: <http://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos/article/viewFile/7556/7479>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W. CLOQUELL, V., OWEN, H. Determinación de los niveles de sostenibilidad del proceso de fabricación de tableros de caña brava (*Gynerium Sagittatum*), a partir del método acv-Coclowen. **Revista Forestal Venezolana**. Año XLII, Volumen 52(1), p. 47-59. Enero-junio, 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/274711841\\_Determinacion\\_de\\_los\\_niveles\\_de\\_sostenibilidad\\_del\\_proceso\\_de\\_fabricacion\\_de\\_tableros\\_de\\_cana\\_brava\\_Gynerium\\_sagittatum\\_a\\_partir\\_del\\_metodo\\_acv-Coclowen](https://www.researchgate.net/publication/274711841_Determinacion_de_los_niveles_de_sostenibilidad_del_proceso_de_fabricacion_de_tableros_de_cana_brava_Gynerium_sagittatum_a_partir_del_metodo_acv-Coclowen)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W. Propuesta metodológica de diseño ambientalmente integrado (DAI), aplicada a proyectos de diseño de productos forestales encolados con calidad estructural. **Revista forestal venezolana**, 54(1), enero – junio de 2010. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/31651>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., CLOQUELL, V., OWEN DE C, M. (2010a). Las técnicas de decisión multicriterio en la selección de componentes estructurales, a partir de la tecnología de la madera, para construcción de viviendas sociales en Venezuela. **Revista Madera y Bosques**, vol. 16, núm. 3, p. 7-22. 2010. Instituto de Ecología, A.C. México. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-04712010000300001](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712010000300001)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., OWEN, M., RONDÓN, M., BARRIOS, E. (2010b). Propuestas de viviendas sociales para Brasil Venezuela, a partir de sistemas constructivos tradicionales con madera sólida y productos forestales. **Revista forestal venezolana**, 54(2), julio- diciembre de 2010. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/32528>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W., OBALLOS, J. La ecoeficiencia el ecodiseño: metodologías fundamentales en el desarrollo de productos forestales sostenibles en Venezuela. **Revista forestal venezolana**, 5(2). Julio – diciembre 2012. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/37992>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CONTRERAS, W. OWEN, H. El Eco diseño y su rol protagónico en la construcción de una sociedad venezolana sostenible. **Seminario de construcción y desarrollo sostenible**, Caracas, Venezuela, febrero de 2011. Disponível em: <http://docplayer.es/9397726-El-ecodiseno-y-su-rol-protagonico-en-la-construccion-de-una-sociedad-venezolana-sostenible.html>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. (Eds.) **Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial: Plantas para o Futuro - Região Sul**. Brasília. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, D.F. 2011. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008\\_dcbio/ebooks/regiao\\_sul/Regiao\\_Sul.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dcbio/ebooks/regiao_sul/Regiao_Sul.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

DANE. **La visibilización estadística de los grupos étnicos colombianos**. Bogotá: Departamento administrativo nacional de estadística, 2005. Disponível em: [https://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/visibilidad\\_estadistica\\_etnicos.pdf](https://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/visibilidad_estadistica_etnicos.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

DE CASTRO J. **Design com identidade: por meio de estudos socioculturais e dos signos**. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) - Programa de Pós- Graduação em Desenho Industrial, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Campus de Bauru. Abril de 2007. Repositório dissertações e tese, 2007. Disponível em: <http://www.faac.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/Design/Dissertacoes/jacquelinecastro.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2016.

DE LEÓN, A. **la técnica constructiva del bahareque en el estado de Zulia. Estudio comparativo**. Trabalho de conclusão de (especialização) - Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Venezuela, 2005. Disponível em: <https://es.scribd.com/document/276620745/La-Tecnica-Constructiva-del-Bahareque-pdf> Acesso em: 04 ago de 2019.

DE VIVES, V. A beleza do cotidiano. In: RIBEIRO *et al.*, **O artesão tradicional e seu papel na sociedade contemporânea**. Rio de Janeiro: FUNARTE Instituto Nacional do Folclore, 1983. P.132 – 163.

DIAS, F.M; ROCCO LAHR, F.A. Fabricación y caracterización de tablero compensado con adhesivo poliuretano a base de aceite de ricino. **Rev. Cienc. Tecnol.** Año 7/ N° 7b. p. 42-48. 2005. Disponível em: <http://www.fceqyn.unam.edu.ar/recyt/index.php/recyt/article/viewFile/311/240>>. Acesso em: 22 ago. 2018.



DIOSSA G., Giovanna; VELÁSQUEZ, Jorge A.; QUINTANA, Germán C.; GÓMEZ, Viviana. Efecto de la presión de prensado y la adición de lignina kraft en la producción de tableros aglomerados auto enlazados a partir de *Gynerium sagittatum* pre tratada con vapor. **Maderas. Ciencia y tecnología** 19(4): 525 - 538, 2017. DOI: 10.4067/S0718-221X2017005001201 Disponível em: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-221X2017000400525](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-221X2017000400525)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

DO NASCIMENTO, M.; BERTOLINI, M.; PANZERA, T.; CHRISTOFORO, A.; ROCCO LAHR, F. Painéis OSB fabricados com madeiras da caatinga do nordeste do Brasil. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 41-48, jan./mar. 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212015000100005>

DURST, P. KILLMANN, W., BROWN, C. Asia's new woods. **Journal of forestry**; 102, 4: ProQuest. 46. Jun 2004. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jof/article-abstract/102/4/46/4613195?redirectedFrom=PDF>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

ESCOBAR, A. **Autonomía y diseño: La realización de lo comunal**. Popayán: Universidad del Cauca. Sello Editorial, 2016. 281p.

ESTEVE-SENDRA, C., MORENO-CUESTA, R., PORTALÉS-MAÑANÓS, A., MAGAL-ROYO, T. Bamboo, from traditional crafts to contemporary design and architecture. **Procedia - Social and Behavioral Sciences** 51. P.777 – 781. 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812033770>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

FERRARA, M. Design and self-production. The advanced dimension of handcraft. **Strategic Design Research Journal**, 4(1): 5-13 January-April 2011 doi: 10.4013/sdrj.2011.41.02 Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/4459>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

FERRO, F.; ICIMOTO, F.; SOUZA, A.; ALMEIDA, D.; CHRISTOFORO, A.; ROCCO LAHR, F. Produção de painéis de partículas orientadas (OSB) com *Schizolobium amazonicum* e resina poliuretana à base de óleo de mamona. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 106, p. 313-320, jun. 2015.

FRANCIS, J. (Ed.). **Wildland Shrubs of the United States and Its Territories: Thamnic Descriptions: Volume 1**. San Juan, PR, U.S: United States Department of Agriculture, USDA, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry San Juan, PR., Rocky Mountain Research Station Fort Collins, CO., 2004, 830p. disponível em: [https://data.fs.usda.gov/research/pubs/iitf/iitf\\_gtr026.pdf](https://data.fs.usda.gov/research/pubs/iitf/iitf_gtr026.pdf) Acesso em: 04 ago. de 2019.

GALLEGO, G.D. **Tableros sin aditivos a partir de caña flecha (*Gynerium sagittatum*)**. Trabalho de conclusão de curso (graduação em Engenharia Química) - Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, 2014. Disponível em: <<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3148/Tableros%20sin%20aditivos%20a%20partir%20de%20la%20ca%C3%B1a%20flecha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 23 ago. 2017.

GALLEGO, GD, G.; VELÁSQUEZ, J.; QUINTANA, G. Tableros sin aditivos a partir de *Gynerium Sagittatum*. **Revista Investigaciones Aplicadas** 8(2). p.101-112. 2014. Disponível em: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/investigacionesaplicadas/article/view/2234/0>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

GOBERNACIÓN DE SUCRE. **Ordenanza nº 066. Plan Departamental de Desarrollo de Sucre 2012 – 2015**. Gaceta departamental de Sucre. Sincelejo: Gobernación de Sucre, 2012. Disponível em: [http://www.planesmojana.com/documentos/normatividad/departamental/planes%20de%20desarrollo/SUCRE/014\\_Plan\\_de\\_Desarrollo\\_2012-2015\\_Sucre.pdf](http://www.planesmojana.com/documentos/normatividad/departamental/planes%20de%20desarrollo/SUCRE/014_Plan_de_Desarrollo_2012-2015_Sucre.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

GOBERNACIÓN DE SUCRE. **Estadísticas de producción de caña flecha en Sucre, 2018**. Documento sin publicar. Secretaría de desarrollo económico. Sincelejo: Gobernación de Sucre, 2018.

HERNÁNDEZ, A.; SALAMANCA, L.; RUIZ, F. Los grupos étnicos en la Colombia de hoy. *In*: DANE. **Colombia una nación multicultural. Su diversidad étnica**. Bogotá: Dane, 2007.

HUGHES, M. **Wood Composites**. Woodhead Publishing, p. 69–89. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-02700-1> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9781782424543/wood-composites>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

ICONTEC. **NORMA TÉCNICA COLOMBIANA, NTC 5714**. Bogotá. Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), 2009. Disponível em: <[http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/Otros/NTC/2009/NTC\\_5714\\_2009.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/Otros/NTC/2009/NTC_5714_2009.pdf)> Acesso em: 25 ago. 2017.

IWAKIRI, S.; SILVA, J.; MOREIRA DA SILVA, J.; ALVES, C.; PUEHRINGER, C. Produção de compensados de pinus taeda l. e pinus oocarpa schiede. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.3, p.371-375, 2002.

JANUÁRIO, F.; BERALDO, A. Tableros de partículas de bambú (*Bambusa vulgaris* Schrad) y resina poliuretana a base de aceite de rícino (*Ricinus communis* L.). **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 259-266, out./dez. 2010.

JARUSOMBUTI, S., HIZIROGLU, S., BAUCHONGKOL, P., FUEANGVIVAT, V. Properties of Sandwich-Type Panels Made from Bamboo and Rice Straw. **Forest products journal** Vol. 59, No. 10, 2009. Disponível em: <http://forestprodjournals.org/doi/abs/10.13073/0015-7473-59.10.52>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

KALYAN, R. Fragmentation by Design: Architecture, Finance, and Identity. **Grey Room**, 44, Summer 2011, pp. 26–53. 2011 Grey Room, Inc. and Massachusetts Institute of Technology, 27 – 53 Disponível em: <https://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/GREY a 00041?journalCode=grey>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

KALLIOLA, R.; PUHAKKA, M.; SALO, J. Intraspecific variation, and the distribution and ecology of *Gynerium sagittatum* (Poaceae) in the western Amazon. **Flora**, 186. p. 153-167. 1992.

KAWAKAMI, H. **Tintura vegetal**. Guia para treinamento minicurso 13º Colóquio de moda, 10 edição internacional. UNESP. Bauru: documento sem publicar. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, outubro de 2017.

KEIL, G., & SPAVENTO, E. **Industria de Tableros de Fibras de Madera**. Material didático. Industrias forestales I. La Plata, 2002. Disponível em: [http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/2919/mod\\_resource/content/0/TABLEROS DE FIBRA 2009.pdf](http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/2919/mod_resource/content/0/TABLEROS DE FIBRA 2009.pdf) Acesso em: 03 ago. 2019.

KOTZE, D. & TRAYNOR, C. Wetland Plant Species Used for Craft Production in Kwazulu–Natal, South Africa: Ethnobotanical Knowledge and Environmental Sustainability. **Economic Botany**, 65(3), p.271–282. 2011.

ENRIQUE LEFF, EXEQUIEL EZCURRA, IRENE PISANTY Y PATRICIA ROMERO LANKAO (Coord.) **La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe**. México D.F: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2002. 580p. Disponível em: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/2B1F4A04FC88079705257D4A005D35E1/\\$FILE/LaTransici%C3%B3nHaciaElDesarrolloSustentable.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/2B1F4A04FC88079705257D4A005D35E1/$FILE/LaTransici%C3%B3nHaciaElDesarrolloSustentable.pdf)>. Acesso em: 28 mai.2018.

LAPO, L.; E BERALDO, A. Bambu laminado e colado. **Revista em agronegócios e meio ambiente** Vol. 1, Nº 2. p.165 -177. Maio / agosto, 2008. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA2WwAL/bambu-laminado-colado-blc>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

LINARES, E.; GALEANO, G.; GARCÍA, N., FIGUEROA, Y. **Fibras vegetales utilizadas en artesanías en Colombia**. Bogotá: Artesanías de Colombia, Ministerio de Comercio, Indústria y Turismo, 2008. Disponível em:

[https://www.academia.edu/36664537/Fibras vegetales utilizadas en artesan%C3%ADas en Colombia](https://www.academia.edu/36664537/Fibras_vegetales_utilizadas_en_artisan%C3%ADas_en_Colombia) Acesso em: 04 ago. 2019.

LINZALONE, R. Leveraging knowledge assets to improve new product development performances. **Measuring business excellence** Vol. 12 No. 2, p.38-50. 2008. Disponível em: <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/13683040810881180>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

LIMA, M. A. **Introdução aos materiais e processos para designers**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda. 2006. 225 págs.

LOPES F., Eber. **Tingimento vegetal. Teoria e pratica sobre tingimento com corantes naturais**. São Paulo, Brasil: Ministério do meio ambiente, 2005. Disponível em: [http://cpisp.org.br/wp-content/uploads/2019/06/TINGIMENTO\\_VEGETAL.pdf](http://cpisp.org.br/wp-content/uploads/2019/06/TINGIMENTO_VEGETAL.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

LÓPEZ, L.; CORREAL, J. Estudio exploratorio de los laminados de bambú guadua angustifolia como material estructural. **Maderas. Ciencia y tecnología** 11(3), p.171-182, 2009.

MADR – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. **Cadena productiva forestal -tableros aglomerados y contrachapados -muebles y productos de madera**. Bogotá D.C: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2007. Disponível em: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Forestal/Documentos/005%20-%20Documentos%20T%C3%A9cnicos/Agenda%20de%20Prospectiva.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis. Os requisitos ambientais dos produtos industriais**. São Paulo, Brasil: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

MCKENZIE, S. **Social Sustainability: Towards Some Definitions**. Working Paper Series No 27. Hawke Research Institute. South Australia: University of South Australia, Magill, 2004. Disponível em:

<http://w3.unisa.edu.au/hawkeinstitute/publications/downloads/wp27.pdf>. Acesso em 28 set. 2018.

MENDES, S.; MENDES, L.; CHAVES, M.; MORI, F.; MOREIRA SILVA, F.; TRUGILHO, P. Utilização de resinas alternativas na produção de painéis OSB de clones de Eucalyptus spp. **Cerne, Lavras**, v. 13, n. 3, p. 257-263, jul./set. 2007.

MUNARI, B. **¿Cómo nacen los objetos?, apuntes para una metodología proyectual.** Barcelona: Gustavo Gili, 1983.

NOGUEIRA, C. **painel de bambu laminado colado estrutural.** Dissertação (mestrado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura. Piracicaba, 2008.

ONU. **Declaração do rio sobre ambiente e desenvolvimento.** Conferência das Nações Unidas sobre o Meio ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD). Rio de Janeiro, Brasil, ONU, 1992. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/rio92.pdf> Acesso em: 28 mai. 2018.

OROZCO, N. **Rescate de las artesanías en caña flecha como practica cultural en la comunidad indígena Senu el pando del municipio de Caucasia.** Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura en pedagogía de la madre tierra) - Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, Medellín, 2013.

OTA, M. **Vanguarda sempre.** Capitulo de libro em: Um olhar sobre o design brasileiro. Edição revisada, São Paulo: SENAI-SP editora, 2012. p. 22 -27. Disponível em: <<https://books.google.com.br/>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

PACHECO, J., BARRERO, G., GÓMEZ VÁSQUEZ, G. An Eco-Technological Approach to Handcraft Production. Two Cases in the Colombian Caribbean Region. **Cuadernos de Desarrollo Rural**, 10 (70), p. 115-129. 2013. Disponível em: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/5119>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

PANTELIC, B. Designing Identities Reshaping the Balkans in the First Two Centuries: The Case of Serbia. **Journal of Design History** Vol. 20 No. 2, p 131 – 144. 2007. Disponível em: [https://www.jstor.org/stable/4540349?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/4540349?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

PAPANÉK, V. **Design for the real world. Human ecology and social change.** Thames & Hudson Ltd. London, 1985.

PLATCHECK, Elizabeth R. **Design industrial: metodologia de Eco Design para o desenvolvimento de produtos sustentáveis.** São Paulo. Atlas, 2012, 144 p.

PEREIRA, M. E BERVALDO, A. **Bambu de corpo e alma.** Bauru, SP: Canal 6 editora, 2008.

PUCHE, B. **El sombrero vueltoíao. La cultura Zenú: el gran Imperio.** Montería: Ediciones Gobernación de Córdoba, 2001. 115 p.

SOLANO, J.; LARIOS, P.; QUIROZ, E.; RUSSEAU, B.; LLANOS, E.; RICO, F.; CASTAÑEDA, J.; PUPO, M.; MORA, R.; LAGO, D. **Nosotros los del Caribe**. Barranquilla: Universidad Simón Bolívar, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.12442/1127> Acesso em: 04 ago. de 2019.

SUÁREZ, I.; ARAMÉNDIZ, H.; PASTRANA, I. Micropropagación de caña flecha (*Gynerium sagittatum* Aubl.). **Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín** 62(2), p. 5135-5143. 2009.

TUNG, F. W. Weaving with Rush: Exploring Craft-Design Collaborations in Revitalizing a Local Craft. **International Journal of Design** Vol.6 No.3, p.71 – 84. 2012, Disponível em: <http://www.iidesign.org/index.php/IJDesign/article/view/1077>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

UNESCO. **Designers meet artisans. A practical guide**. New Delhi, India: Craft revival trust, Artesanías de Colombia, Unesco. 2005. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000147132> Acesso em: 03 ago. 2019.

YAGOU, A. Metamorphoses of Formalism: National Identity as a Recurrent Theme of Design in Greece. **Journal of Design History** Vol. 20 No. 2, p.14 – 159. 2007. Disponível em: [https://www.jstor.org/stable/4540350?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/4540350?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

YAIR, K., PRESS, M., TOMES, A. Crafting competitive advantage: crafts knowledge as a strategic resource. **Design Studies** Vol 22 No. 4. p.377–394. July, 2001. Disponível em: [http://echo.iat.sfu.ca/library/yair\\_01\\_knowledge\\_strategic\\_resource.pdf](http://echo.iat.sfu.ca/library/yair_01_knowledge_strategic_resource.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2018.