

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

EDILSON BORIES TARACHUCKY

**BENEFICIAMENTO DE MATERIAIS DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA PARA
A ASSOCIAÇÃO DOS BANANICULTORES DE CORUPÁ - SC**

JOINVILLE

2021

EDILSON BORIES TARACHUCKY

**BENEFICIAMENTO DE MATERIAIS DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA PARA
A ASSOCIAÇÃO DOS BANANICULTORES DE CORUPÁ - SC**

Relatório técnico de desenvolvimento de processo,
apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Design
da Universidade da Região de Joinville - Univille como
requisito para obtenção do grau de Mestre em Design.
Orientador: Prof. Dr. Danilo Corrêa Silva
Coorientador: Prof. Dr. João Eduardo Chagas Sobral

JOINVILLE

2021

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

T176b	<p>Tarachucky, Edilson Bories Beneficiamento de materiais do pseudocaule da bananeira para a Associação de Bananicultores de Corupá - SC/ Edilson Bories Tarachucky; orientador Dr. Danilo Corrêa da Silva ; coorientador, João Eduardo Chagas Sobral. – Joinville: UNIVILLE, 2021.</p> <p>70 f. : il.</p> <p>Relatório técnico (Mestrado em Design – Universidade da Região de Joinville)</p> <p>1. Resíduos de cultivos agrícolas – Manejo. 2. Bananeira. 3. Artesanato. 4. Corantes. 5. Tingimento. I. Silva, Danilo Corrêa da (orient.). II. Sobral, João Eduardo Chagas (coorient. III. Título.</p> <p>CDD 745.5</p>
-------	---

Termo de Aprovação

“Beneficiamento de Materiais do Pseudocaule da Bananeira para a Associação dos Bananicultores de Corupá-SC”

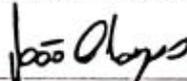
por

Edilson Bories Tarachucky

Trabalho de Conclusão julgado para a obtenção do título de Mestre em Design, aprovado em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Design – Mestrado Profissional.



Prof. Dr. Danilo Corrêa Silva
Orientador (UNIVILLE)



Prof. Dr. João Eduardo Chagas Sobral
Coorientador (UNIVILLE)

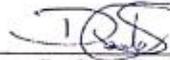
VICTOR RAFAEL
LAURENCIANO
AGUIAR:11856691837

Assinado de forma digital por
VICTOR RAFAEL LAURENCIANO
AGUIAR:11856691837
Data: 2021.04.16 19:13:56
-03'00'

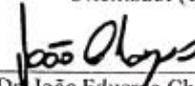
Prof. Dr. Victor Rafael Laurenciano Aguiar

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Design

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Danilo Corrêa Silva
Orientador (UNIVILLE)



Prof. Dr. João Eduardo Chagas Sobral
Coorientador (UNIVILLE)

gov.br

Documento assinado digitalmente
Heiderose Herpich Piccoli
Data: 14/04/2021 17:07:59-0300
CPF: 929.135.359-34

Profa. Dra. Heiderose Herpich Piccoli
(IFSC)

Luiz Melo
Romão

Assinado digitalmente por Luiz Melo Romão
Data: 14/04/2021 17:07:59-0300
CPF: 929.135.359-34

Prof. Dr. Luiz Melo Romão
(UNIVILLE)



Sra. Eliane Müller
(ASBANCO)

Joinville, 09 de abril de 2021.

RESUMO

Esse relatório apresenta o desenvolvimento de um projeto de beneficiamento de partes do pseudocaule da bananeira. Normalmente, os bananicultores deixam esse material em campo para se decompor, gerando resíduos e facilitando a proliferação de pragas. Há iniciativas de aproveitamento desse material no artesanato local da região de Corupá-SC, por parte de um grupo de artesãs vinculadas à Associação dos Bananicultores da Região de Corupá – ASBANCO. Os artefatos produzidos são uma fonte de renda adicional e promovem trocas culturais entre as gerações e famílias. Nesse sentido, a aplicação de um tratamento nesse material pode expandir suas possibilidades de utilização, agregando valor aos artefatos criados. O objetivo desse trabalho é desenvolver um processo de beneficiamento de materiais do pseudocaule da bananeira. Uma breve fundamentação sobre processos físico-químicos para coloração e preservação das partes do pseudocaule da bananeira é apresentada. Há uma análise comparativa da composição química das fibras têxteis (celulósicas) e das partes do pseudocaule a serem processadas para então selecionar as matérias corantes com potencial de aplicação. Uma etapa de testes em laboratório que permitiu avaliar os procedimentos e resultados da aplicação de químicos da indústria têxtil nos substratos do pseudocaule. Os procedimentos indicaram que é possível utilizar matérias corantes da indústria têxtil nesse tipo de material. O beneficiamento desses substratos permitiu agregar valor ao material e, por consequência, aos produtos. Por fim, as artesãs avaliaram o material beneficiado e julgaram que os efeitos melhoraram as características dos objetos criados a partir destes substratos.

Palavras-chave: materiais naturais, pseudocaule da bananeira, coloração, durabilidade.

ABSTRACT

This report presents the development of a project to improve parts of the banana tree pseudostem. Normally, banana growers leave this material in the field to decompose, generating waste and facilitating the proliferation of pests. There are initiatives to use this material in local handicrafts in the region of Corupá-SC, by a group of artisans linked to the Association of Banana Farmers of the Region of Corupá - ASBANCO. The artifacts produced are a source of additional income and promote cultural exchanges between generations and families. In this sense, applying a treatment to this material can expand its possibilities of use, adding value to the artifacts created. The objective of this research is to develop a process for the processing of banana pseudostem materials. A brief explanation of the physical-chemical processes for dyeing and preserving the parts of the banana pseudostem is presented. There is a comparative analysis of the chemical composition of the textile fibers (cellulosic ones) and the parts of the pseudostem to be processed to then select the dyes with potential for application. A step of laboratory tests allowed to evaluate the procedures and results of the application of chemicals from the textile industry on the substrates of the pseudostem. The procedures indicated that it is possible to apply dyes from the textile industry in this type of material. The improvement of these substrates added value to the material and, consequently, to the products. Finally, the artisans evaluated the material and found that the effects improved the characteristics of the objects created from these substrates.

Keywords: natural materials, banana pseudostem, dyeing, durability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Os 10 maiores produtores de banana do mundo em 2018.....	13
Figura 2 - Produção e área de cultivo de banana no Brasil.	14
Figura 3 - Esquema do método Duplo Diamante.....	20
Figura 4 - Espectro de cores visíveis ao olho humano.....	24
Figura 5 - (a) -Vista Transversal do pseudocaule, (b)-separação das canadas ou bainhas foliares e (c)-seccionamento das camadas ou bainhas foliares.....	28
Figura 6 - Separação do "filé" e seccionamento da bainha pelo lado da "seda".....	29
Figura 7 - Substratos filé, renda, seda e palha.	30
Figura 8 - Substrato contaminado.....	31
Figura 9 - Substrato renda infectado aumento de 100x.....	31
Figura 10 - Equipamento Mathis no processo de tingimento com corantes Diretos.....	39
Figura 11 - Gráfico de processo com corante direto.....	39
Figura 12 - Equipamento Mathis BMA no processo de tingimento com corantes Reativos	40
Figura 13 - Gráfico de processo com corante reativo.....	41
Figura 14 - Equipamento Mathis BMA como processo de tingimento com Pigmentos.	42
Figura 15 - Gráfico de processo com pigmento.....	42
Figura 16 - Substrato tratado com corantes diretos.....	44
Figura 17 - Cores primárias obtidas com corantes diretos amarelo trichel-LAL 1%, vermelho trichel-LBF 1% e turquesa trichel-LVB 1%.	45
Figura 18 - Cores secundárias obtidas com corantes diretos - (A) 0,5% Amarelo Trichel LAL e 0,5% Vermelho Trichel LVB; (B) 0,5% Amarelo Trichel LAL e 0,5% Turquesa LBF e (C) 0,5% Turquesa Trichel LBF e 0,5% Vermelho Trichel LVB.....	45
Figura 19 - Cor terciária obtida com corantes diretos - 0,333% Amarelo Trichel LAL, 0,333% Vermelho Trichel LVB e 0,333% Turquesa Trichel LBF.....	46
Figura 20 - Substrato tratado com corantes reativos.....	47
Figura 21 - Cores primárias obtidas com corantes reativo amarelo Colourtex BF-3R 1%, vermelho Colourtex ME-6B 1% e turquesa Colourtex 2GP 1%.....	47
Figura 22 - Cores secundárias obtidas com corantes reativos - (A) 0,5% Amarelo Colourtex BF-3R 0,5% Vermelho Colourtex ME-6B; (B) 0,5% Amarelo BF-3R e 0,5% Turquesa Colourtex 2GP e (C) 0,5% Turquesa Colourtex 2GP e 0,5% Vermelho Colourtex ME-6B ..	48
Figura 23 - Cor terciária obtida com corantes diretos - 0,333% Amarelo BF-3R, 0,333% Vermelho Colourtex ME-6B e 0,333% Turquesa Colourtex 2GP.	48

Figura 24 - Comportamento anômalo do corante reativo sobre o substrato aumento de 20x e 40x.	49
Figura 25 - Substrato tratado com Pigmentos.	50
Figura 26 - Cores primárias obtidas com pigmentos (A) amarelo canário color dex NR 1%, (B) azul royal color dex GS 1% e (C) vermelho vivo color dex GR 1%.	50
Figura 27 - Cores secundárias obtidas com pigmentos - (A) 0,5% amarelo canário color dex NR e 0,5% vermelho vivo color dex GR; (B) 0,5% azul royal color dex GS e 0,5% vermelho vivo color dex GR e (C) 0,5% amarelo canário color dex NR e 0,5% azul royal color dex GS	51
Figura 28 - Cor terciária obtida com pigmento - 0,333% Amarelo Canário NR, 0,333% Vermelho Vivo GR e 0,333% Azul Royal GS	51
Figura 29 - Restos do substrato atacado.	52
Figura 30 - Possível agente	53
Figura 31 - Avaliação dos resultados do processo.	54
Figura 32 - (A), (B) e (C). Produtos obtidos com o substrato tratado.	55

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 - Seis passos elaborados para o projeto, segundo a Teoria da Mudança.....	16
Tabela 1 -Comparativa de composição entre a fibra da bananeira e algumas fibras têxteis. .	23
Quadro 2 - Materiais e equipamentos para o diagnóstico e avaliação dos resultados.....	33
Quadro 3 - Materiais e equipamentos para os processos de enobrecimento e antipraga. ...	33
Quadro 4 - Materiais e equipamentos para a preparação das soluções antipraga e corpos de prova.	35
Quadro 5 - Materiais e equipamentos utilizados nos testes de qualidade	37
Tabela 2 -Resultados dos testes de qualidade com corantes diretos	46
Tabela 3 -Resultados dos testes de qualidade com corantes reativos.....	49
Tabela 4 -Resultados dos testes de qualidade com pigmentos.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASBANCO	Associação dos Bananicultores de Corupá
FAO-ONU	Food and Agriculture Organization of United Nations
IFSC	Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina
SBRT	Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT)
UNIVILLE	Universidade Regional de Joinville

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Antecedentes da Pesquisa	12
1.2 Apresentação	13
1.3 Delimitação do Tema	15
1.4 Relevância	15
1.5 Objetivos	19
1.6 Metodologia	20
1.7 Estrutura do Relatório	21
2 DIAGNÓSTICO	22
2.1 Fundamentação Teórica	22
<i>2.1.1 Fibras do Pseudocaulo da Bananeira</i>	<i>22</i>
<i>2.1.2 Cor, Materiais Corantes e sua Aplicação</i>	<i>23</i>
<i>2.1.3 Produtos para Tratamento de Fibras Naturais</i>	<i>26</i>
2.1.3.1 Agentes Tensoativos.....	26
2.1.3.2 Agentes Amaciantes	27
2.2 Demanda	28
<i>2.2.1 Extração e Preparação dos Substratos</i>	<i>28</i>
<i>2.2.2 Afecções dos Substratos</i>	<i>30</i>
3 MATERIAIS E MÉTODOS	32
3.1 Etapas	32
3.2 Materiais e Equipamentos	32
3.3 Procedimentos	37
<i>3.3.1 Preparação dos Corpos de Prova</i>	<i>38</i>
<i>3.3.2 Preparação dos Banhos Tingimento com Corantes Diretos e Reativos</i>	<i>38</i>
<i>3.3.3 Tingimento com Corante Direto</i>	<i>38</i>
<i>3.3.4 Tingimento com corante Reativos</i>	<i>40</i>
<i>3.3.5 Tingimento com Pigmento</i>	<i>41</i>
<i>3.3.6 Tratamento Antipraga</i>	<i>43</i>
3.4 Avaliação do Substrato	43
4 RESULTADOS	44
4.1 Processo de Coloração com Corantes Diretos	44

4.2 Processo de Coloração com Corantes Reativos.....	46
4.3 Processo de coloração com Pigmentos.....	49
4.4 Tratamento Antipraga.....	52
4.5 Avaliação do Material com as Musas.....	53
5 CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS.....	59
APÊNDICE A - ILUSTRAÇÃO DA TEORIA DA MUDANÇA.....	62
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MATERIAL.....	63
APÊNDICE C - CARTILHA DE PROCESSOS PARA BENEFICIAMENTO DO MATERIAL	65

1 INTRODUÇÃO

1.1 Antecedentes da Pesquisa

Como aluno do Programa de Pós-Graduação Profissional em Design da Universidade Regional de Joinville (UNIVILLE) cursei a disciplina de “Seminários de Experiências Profissionais”. Em um desses seminários tive a oportunidade de conhecer o trabalho realizado pela Associação de Bananicultores de Corupá - SC (ASBANCO). Esse trabalho chamou muito a atenção quanto ao caráter humano, da valorização da atividade desenvolvida pelos bananicultores daquele município.

É uma atividade familiar com características bem específicas. Destacando em especial a atividade das “Musas”, um grupo de artesãs que desenvolve artesanato com partes da bainha foliar da planta, que constitui o pseudocaule da bananeira. Do desmembramento dessa bainha foliar, de forma totalmente artesanal, as Musas separam as partes do pseudocaule, que depois de secas são trabalhadas para dar origem a peças de artesanato. Essas peças são comercializadas e incrementam a renda das famílias dos bananicultores.

Na apresentação da ASBANCO estava uma mestranda cuja temática do trabalho era a produção de semi joias a partir destas partes do pseudocaule da bananeira. Estas partes *in natura* tem uma coloração característica, igual para todas as partes com algumas pequenas variações. Pelo relato feito, havia também a preocupação com um tipo de afecção de algum organismo que destrói as peças prontas (um tipo de traça).

Assim surgiram as perguntas: “seria possível aplicar as técnicas de beneficiamento têxtil para a coloração dessas partes do pseudocaule?” e “seria possível melhorar outras características destas partes a fim de facilitar o trabalho das artesãs?”

Tenho experiência na área têxtil, especificamente em beneficiamento têxtil na área de produção de algumas empresas locais e desde 1997 sou professor do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado de Santa Catarina (IFSC) campus Jaraguá do Sul – Centro, onde já ministrei as disciplinas de Beneficiamento Têxtil, Fibras Têxteis, Estamparia, Fiação, entre outras.

Dessa forma, resolvi assumir o desafio de possivelmente agregar valor ao trabalho realizado a partir do aproveitamento das partes do pseudocaule da bananeira como enobrecimento destas partes pela aplicação de cor e do melhoramento das suas características de durabilidade.

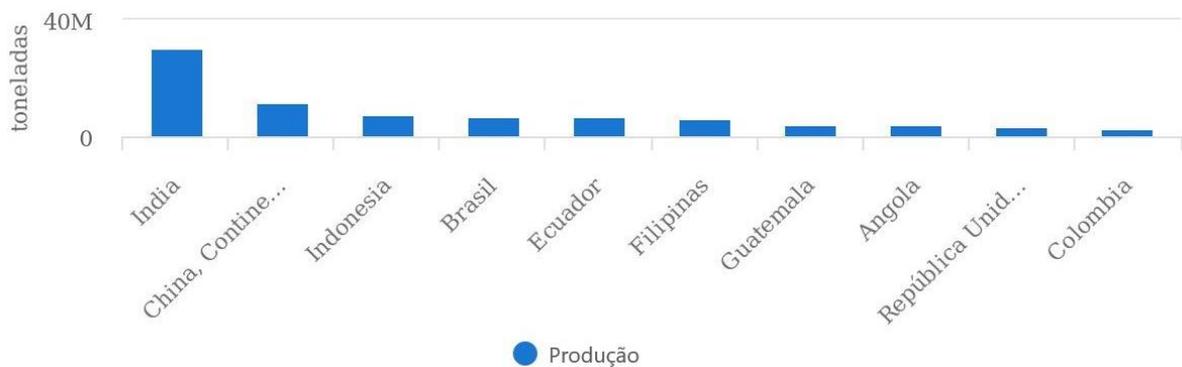
1.2 Apresentação

Nos últimos anos tem surgido um grande interesse mundial no desenvolvimento de tecnologias que possibilitem a utilização de produtos de menor impacto ambiental. Isto se deve à preocupação com a preservação dos recursos naturais, em parte pela incorporação do conceito de reciclagem na consciência coletiva.

Mas o problema dos resíduos sólidos e do reuso não se limita ao lixo doméstico ou industrial. O Brasil é um grande produtor agroindustrial e, muitas atividades do setor geram resíduos. O Brasil é um país com clima favorável à bananicultura, e essa atividade apresenta dois produtos principais: a fruta, que é comercializada e consumida; e o pseudocaule, que é cortado e deixado no campo para se decompor.

O pseudocaule constitui o suporte da planta, sendo composto por camadas que podem ser separadas e secas para diversos usos posteriores. Atualmente, embora existam algumas iniciativas voltadas ao uso da fibra de bananeira, prevalece a sua aplicação no artesanato. O potencial para aplicação desse material é imenso, uma vez que o Brasil é o quarto maior produtor de banana no mundo, segundo dados da *Food and Agriculture Organization of United Nations* (FAO-ONU, 2019).

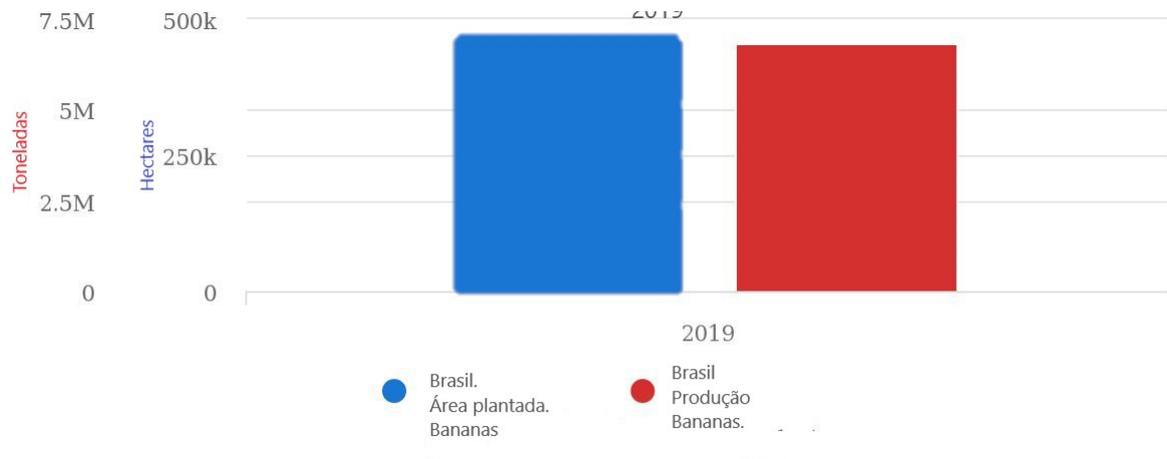
Figura 1 - Os 10 maiores produtores de banana do mundo em 2018.



Fonte: FAO (2019)

A FAO (FAO-ONU, 2019) disponibiliza dados específicos do Brasil apontando a produção de 6.752.171 toneladas produzidas no ano de 2018 em uma área de 449.284 ha.

Figura 2 - Produção e área de cultivo de banana no Brasil.



Source: FAOSTAT (abr. 21, 2021)

Fonte: Fao (2019)

Os números de Santa Catarina colocam o estado como terceiro maior produtor de banana do Brasil, com 712.775 toneladas da fruta produzidas por 3.181 produtores. A microrregião de Joinville - SC, que é composta pelos municípios: Araquari, Balneário Barra do Sul, Corupá, Garuva, Guaramirim, Itapoá, Jaraguá do Sul, Joinville, Massaranduba, São Francisco do Sul e Schroeder é responsável por uma produção de 353.378 toneladas (SANTA CATARINA, 2019).

Se por um lado a produção de banana é importante no contexto econômico da região, por outro representa uma fonte de contaminação. Athayde (2014) afirma que para cada tonelada de banana colhida, são geradas aproximadamente 4 toneladas de resíduos, incluindo cascas, engaços, folhas, pseudocaulis e frutos rejeitados. Assim, é relevante o desenvolvimento de formas de reaproveitamento destes resíduos.

A ASBANCO é uma entidade sem fins lucrativos e tem como objetivo permitir que os bananicultores do município de Corupá (microrregião de Joinville) atuem de forma organizada na busca do desenvolvimento sustentável da atividade. Há sempre uma procura em manter o equilíbrio entre a produção e o meio ambiente, proporcionando a satisfação das pessoas que vivem no meio rural.

Essa associação também desenvolve inúmeras atividades, dentre as quais está o artesanato produzido pela “Associação Musas de Corupá”, ou simplesmente “Musas”. Esse grupo é composto por mulheres das famílias bananicultoras da associação e que utilizam como matéria prima partes do pseudocaulis da bananeira. Estas partes são separadas manualmente da bainha foliar que forma o pseudocaulis da planta. As partes apresentam uma coloração natural bege-acinzentado característica, com pequenas variações de tons arroxeados.

A coloração natural das camadas, embora tenha apelo estético, pode limitar sua aplicação. Outro fator que inspira cuidados é que, por vezes, as peças produzidas são atacadas por fungos ou insetos que danificam as peças. Desta forma, pensou-se em desenvolver processos de tratamento que potencializassem a criação de peças visualmente variadas, e sem a incidência posterior de pragas que acometem as peças prontas.

1.3 Delimitação do Tema

Este trabalho se limita a pesquisa e aplicação de matérias corantes sintéticas, disponíveis no mercado, que sejam capazes de emprestar cor a quatro partes do pseudocaule da bananeira. Essas partes são extraídas de forma artesanal e rotineira pelas “Musas” do município de Corupá, estado de Santa Catarina. Não fazem parte do escopo dessa pesquisa as técnicas para extração e secagem dessas partes, mas apenas o seu tratamento posterior para permitir um uso mais variado desses materiais.

Além da aplicação desses materiais corantes, há também a aplicação de produtos que melhoram a maleabilidade e flexibilidade dos materiais, bem como a aplicação experimental de uma solução antifúngica. Essas aplicações devem conservar outras propriedades tensesis, como a resistência, enquanto protegem o material da proliferação de fungos e outras pragas.

Do ponto de vista da aplicação dos resultados, a solução proposta tem como foco a própria ASBANCO, sem a pretensão de que as técnicas sejam aplicadas em escala industrial (produção em massa). Nesse sentido, as soluções propostas são simples, com produtos acessíveis e não tóxicos, que podem ser manuseados sem maiores restrições.

1.4 Relevância

Este projeto está vinculado ao projeto guarda-chuva “Design e Materiais: novas perspectivas para a produção tecnológica e a sustentabilidade [PRISMA]”, coordenado pelo professor Danilo Corrêa Silva. Pode-se afirmar que esse projeto contribui com os objetivos e metas do desenvolvimento sustentável (ODS) 2 - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável, particularmente na meta 2.4 de “até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, [...] e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo”; e ODS 5 - Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas, em particular na

meta 5.6.a, de “realizar reformas para dar às mulheres direitos iguais aos recursos econômicos, bem como o acesso a propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade [...]”. (ONU, 2015)

A proposta foi inicialmente estruturada sob o prisma da Teoria da Mudança (THE CENTER OF THEORY OF CHANGE INC, 2019), que é um conceito de atuação no ecossistema de empreendedorismo social, oferecendo visão ampla da evolução de um projeto. A Teoria da Mudança busca definir o impacto que o empreendimento quer causar como um objetivo bem definido, para em seguida, desenvolver os passos necessários para a consecução das metas. Desta forma, a ferramenta mapeia a sequência lógica de atividades, recursos, objetivos, resultados e impactos esperados, tendo em mente sempre a visão a longo prazo. O Quadro 1 apresenta o delineamento das etapas/passos desenvolvidos.

Quadro 1 -Seis passos elaborados para o projeto, segundo a Teoria da Mudança

1º PASSO

PROBLEMA CENTRAL

Necessidade Sentida: As pessoas da comunidade dos bananicultores de Corupá tem a necessidade de resolver uma situação de deterioração da fibra do pseudocaule da bananeira usada na produção de artesanato.

Necessidade Expressa: Desenvolver uma tecnologia específica para evitar a deterioração e de forma complementar criar processos de coloração.

Necessidade Normativa: Dado o caráter de apelo ecológico, dos produtos aos processos, deverão ter o menor impacto ambiental possível.

Necessidade Comparativa: em uma determinada época as partes do pseudocaule que são extraídas são atacadas por algum tipo de organismo que destrói a fibra.

Continua

2º PASSO**CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO PROBLEMA CENTRAL****CONSEQUÊNCIAS:**

- Maior resistência do substrato ao ataque de pragas.
- O substrato poderá receber a cor que o artesão desejar.
- O manuseio do substrato é facilitado pelo processo de amaciamento.

PROBLEMA CENTRAL:

- Desenvolver um processo simultâneo para a coloração, amaciamento e anti praga para o substrato.

RAIZ DO PROBLEMA:

- O ataque sofrido pelo substrato, por um agente que o deteriora após algum tempo, em condições normal de uso ou estocagem.
- A limitação de cores, basicamente apenas as cores naturais do substrato.

3º PASSO**INFORMAÇÕES QUE EVIDENCIAM O PROBLEMA**

Algumas iniciativas para a resolução do problema não apresentam resultados satisfatórios para a questão da degradação por dois aspectos: os produtos utilizados não atendem a dimensão ecológica da sustentabilidade.

Os processos de coloração até então desenvolvidos não apresentam resistência satisfatória.

4º PASSO**RESPONDA AS PERGUNTAS**

Os processos de controle da praga atendem os anseios das “musas” e dos Artesões?

A coloração desenvolvida pode, na visão das “musas” e dos artesões, ser um diferencial de mercado?

Os artigos tratados apresentam alguma melhoria no manuseio para a criação de peças de artesanato?

Continua

5º PASSO**SISTEMATIZAÇÃO AS INFORMAÇÕES**

IMPACTO: Incremento da receita		
PUBLICO ALVO: Artesãs		
Intervenções	Outputs	Resultados
Workshops com os artesões.	Processos de dedetização e coloração das partes do pseudocaule da bananeira.	Aumento da durabilidade e variedade de cores

6º PASSO**ILUSTRAÇÃO**

BENEFICIAMENTO DE MATERIAIS DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA PARA A ASSOCIAÇÃO DOS BANANICULTORES DE CORUPÁ - SC

CORES
Desenvolvimento de alternativas de cores.

WORKSHOP COM ARTESÕES
Demonstrar os processos desenvolvidos para que possa ser aplicado pelas próprias mutas ou em parceria.

ALTERNATIVA DE PRODUTO.
Com durabilidade maior e maior variedade de cores, proporcionar uma maior possibilidade de criação.

PRODUÇÃO MAIS ASSERTIVA MELHORANDO A VIDA DO ARTESÃO

PROCESSOS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL
Cuidado nas dimensões econômicas e sociais.

PARTES DO PSEUDOCAULE
Os materiais extraídos sofrem o ataque de organismo "x" que diminuem a sua Durabilidade

CAUSA DA DETERIORAÇÃO
Organismo em estado latente que em determinada época eclode e destrói o material.

DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO.
Objetivando interromper o ciclo de vida deste organismo.

Fonte: o autor

A elaboração das seis etapas/passos permitiu estabelecer os aportes envolvidos para a efetivação da proposta de melhoria da durabilidade e atratividade do produto. Além disso, foram estabelecidas parcerias para o fornecimento de insumos nas quantidades necessárias e viabilizar a estrutura de continuidade dos propósitos. O planejamento inicial pode ser visualizado no APÊNDICE A - .

O aproveitamento do pseudocaule da bananeira já conta com uma quantidade razoável de trabalhos para as mais variadas aplicações. Esse material é estudado para a produção de artesanato, onde já está de certa forma consolidada com relatos de artesãos trabalhando com partes do pseudocaule em quase todo o Brasil (ATHAYDE, 2014; DEMARCHI, 2010)

Entre as aplicações possíveis há a criação da placa de fibra de bananeira para revestimento residencial decorativo (JATOBA, 2016). Segundo o autor, essa aplicação carrega seu viés sustentável e apresenta diversas outras vantagens, como o baixo custo de produção e de não apresentar risco à saúde humana.

Demarchi (2010) avaliou o desempenho desse material na obtenção de placas de isolamento acústico, com desempenho superior a materiais tradicionais. Também é possível aplicar a fibra extraída do pseudocaule como reforço polimérico (NERY; JOSÉ, 2018) entre outros trabalhos de relevância.

No entanto, segundo Feriotti (2010) a utilização das fibras em escala industrial fica comprometida, pois o pseudocaule possui cerca de 90% de água, e, se a seiva não for utilizada, o custo para a extração das fibras torna-se elevado. O autor propõe a utilização da seiva para a produção de uma bebida isotônica e conclui que existe viabilidade técnica para a extração da seiva do pseudocaule da bananeira.

Esses e outros estudos apontam possibilidades de uso desse material em uma diversidade de aplicações. De um ponto de vista regional, a disponibilidade desse material e a falta de destinação correta do pseudocaule no campo representam uma excelente oportunidade de desenvolvimento. Além disso, a possibilidade de melhorar a renda das artesãs é outro aspecto muito positivo.

1.5 Objetivos

O objetivo desse trabalho é desenvolver processos de beneficiamento de materiais do pseudocaule da bananeira.

Como objetivos específicos tem-se:

- Investigar características químicas dos materiais do pseudocaule da bananeira que indiquem a possibilidade de aplicação de materiais corantes usuais na área têxtil;
- Investigar a necessidade de tratamentos adicionais no material, tanto para a fixação dos materiais corantes quanto para melhorar a maleabilidade do substrato;

- Identificar processos de coloração adequados aos materiais, segundo diferentes tipos de matérias corantes, privilegiando o método de aplicação mais acessível ao público-alvo da pesquisa;
- Identificar e testar um produto que reduza ou elimine o ataque de pragas.

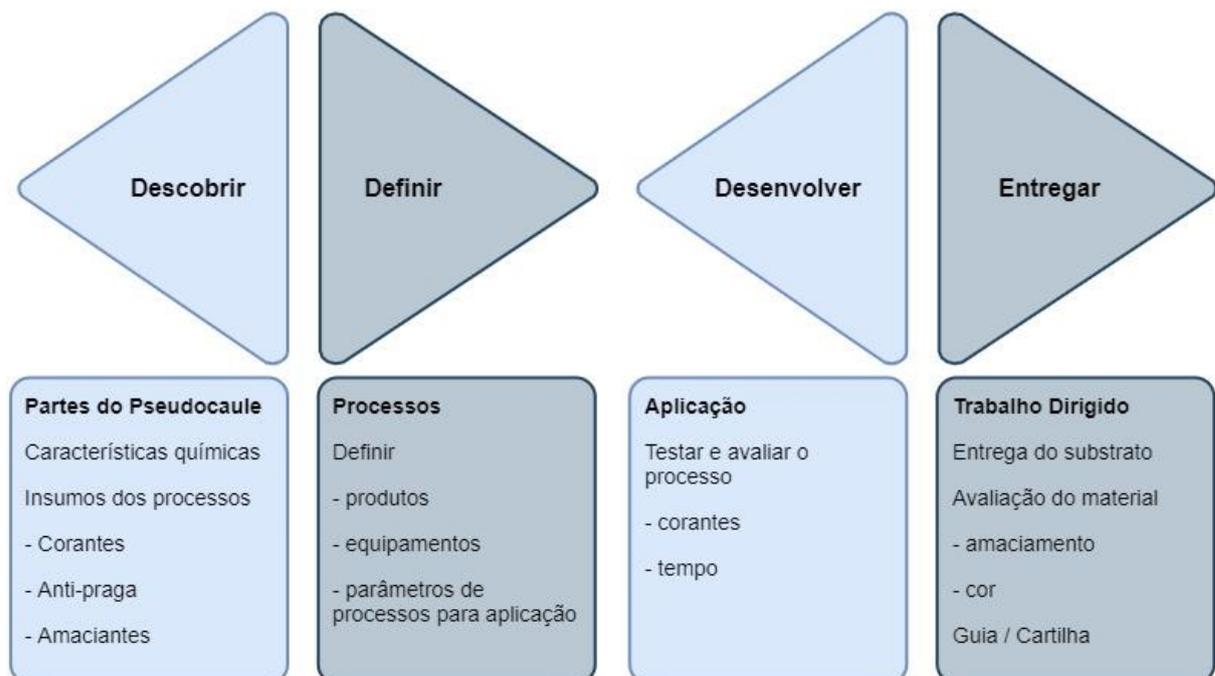
1.6 Metodologia

Esse projeto tem natureza aplicada, uma vez que parte de uma necessidade e potencial de aplicação real. Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, com objetivos que a enquadra como exploratória. Já quanto aos procedimentos trata-se de pesquisa bibliográfica, contando com levantamentos sistemáticos em fontes bibliográficas especializadas para a caracterização e discussão do objeto de estudo (SAMPIERI; COLLADO; LÚCIO, 2013).

Em sua segunda etapa também constam práticas empíricas, realizadas em laboratórios específicos para beneficiamento têxtil no Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, unidade centro em Jaraguá do Sul/SC.

De maneira geral, o desenvolvimento da proposta é pautado na metodologia do *Design Thinking*, em especial pela aplicação do método do duplo diamante (Figura 03).

Figura 3 - Esquema do método Duplo Diamante.



1.7 Estrutura do Relatório

Esse relatório está dividido em 6 capítulos. No primeiro capítulo, Introdução, é apresentado o tema deste projeto, sua relevância, objetivos e metodologia.

O segundo capítulo, diagnóstico, apresenta os fundamentos relacionados ao material desse estudo (fibras do pseudocaule da bananeira), a demanda local dos agricultores da região de Corupá-SC e as possibilidades de tratamento do material.

O terceiro capítulo, Materiais e Métodos, apresenta os métodos de análise e desenvolvimento utilizados no beneficiamento da fibra, bem como os equipamentos, materiais e procedimentos realizados.

O quarto capítulo, Resultados, apresenta os resultados obtidos pela aplicação dos processos adaptados da indústria têxtil para a aplicação no substrato do pseudocaule da bananeira. São apresentadas as cores obtidas com os testes realizados e a respectiva solidez da cor a lavagem caseira. Também apresenta as considerações das “Musas” sobre os substratos tratados.

O quinto capítulo, Conclusões, apresenta a conclusão do estudo, os seus desdobramentos, as considerações e encaminhamentos futuros do trabalho.

2 DIAGNÓSTICO

Neste capítulo são abordados conceitos e fundamentos necessários ao entendimento das características da fibra do pseudocaule da bananeira, os processos de tingimento/amaciamento, as matérias corantes e os produtos auxiliares necessários ao processo, bem como, os amaciantes no enobrecimento do substrato e a prospecção das eventuais causas ou organismos causadores da degradação posterior das peças de artesanato. Em termos metodológicos, equivale à primeira etapa do *Design Thinking*: Descobrir.

2.1 Fundamentação Teórica.

2.1.1 Fibras do Pseudocaule da Bananeira

A utilização de fibras naturais apresenta diversas vantagens em relação às sintéticas, uma vez que são encontradas na natureza em sua forma natural ou obtidas após um beneficiamento relativamente simples (MARINELLI *et al.*, 2008). Tais fibras são classificadas segundo a sua origem: animal, vegetal ou mineral. As fibras vegetais, também designadas por materiais lignocelulósicos, se destacam pela grande diversidade, em especial em países de clima tropical, como o Brasil. Aqui também se destacam as oriundas da produção agroindustrial, que muitas vezes são subprodutos ou rejeitos. Isso vale para a bananicultura, cuja produção brasileira tem destaque internacional.

O pseudocaule da bananeira é cortado pouco acima do solo. Em sua estrutura, constam as bainhas foliares, que correspondem a camadas ocas, que se soltam facilmente. Comumente, essas camadas são retiradas manualmente, e então cortadas em tiras e diferenciadas em cinco tipos de fibras (FERREIRA, 2017). As camadas mais externas são mais escuras e mais resistentes ao passo, que as mais próximas ao centro são mais claras e mais frágeis (ROCHA, 2010).

Após a secagem, que é comumente realizada ao sol, as fibras obtêm sua coloração bege clara, devendo ser umedecidas para que sejam trabalhadas manualmente (ROCHA, 2010). É comum que as fibras obtidas por esse processo sejam utilizadas em artesanato, como na confecção de bolsas, cestos, enfeites e tapetes (RAZERA, 2006).

Embora aqui não se trabalhe com a fibra de bananeira propriamente dita, ela estará contida nos substratos e será nela que os materiais corantes vão se fixar. Com base nisso será trabalhado por aproximação dos processos já conhecidos e aplicados sobre fibras naturais

celulósicas, que apresentam composição mais próxima a composição da fibra de bananeira. A Tabela 1 apresenta as composições químicas de algumas fibras têxteis celulósicas extraídas de Aguiar Neto (1996) e a composição da fibra de bananeira de Xu *et al.*, (2015) Composição química da fibra de bananeira e as fibras têxteis (em porcentagem).

Tabela 1 - Comparativa de composição entre a fibra da bananeira e algumas fibras têxteis.

Compostos	Bananeira	Algodão	Sisal	Linho
Celulose	59 a 64	94	65,8	80,8
Hemicelulose	10,2 a 18,6	9	7	9
Lignina	4,9 a 17,5	-	6	7
Umidade	9,1 a 10,4	8	11	10 a 12
Pectina	10,1	0,9	0,8	3,8
Ceras	-	0,6	-	1,5
Solúveis	-	0,3	-	3,9

Fonte: Adaptado de Aguiar Neto (1996) e Xu *et al.*, (2015).

2.1.2 Cor, Materiais Corantes e sua Aplicação

A **cor** pode ser entendida como “[...] uma informação visual causada por um estímulo físico, percebido pelos olhos e decodificado pelo cérebro” (GUIMARÃES, 2000, p. X). Segundo o autor, nela são conjugadas três classes de fatores: físicos, fisiológicos e psicológicos.

Do ponto de vista físico, tem sua origem na dispersão da luz branca em diferentes comprimentos de onda. Sem luz não há percepção de cor, e esta percepção varia entre indivíduos. A cor é um fenômeno subjetivo. Sua constituição é organizada por ondas eletromagnéticas em uma faixa de frequência de espectro visível limitado ao alcance da sensibilidade do olho humano (RAMBAUSKE, 2020).

O olho humano é sensível à radiação eletromagnética na faixa de 380 a 700 nanômetros, chamada espectro visível (Figura 04), dentro da qual estão localizadas as chamadas sete cores visíveis, distinguidas por seus respectivos comprimentos de onda. A percepção da luz pelo ser humano ocorre através da incidência de um raio luminoso sobre seu olho. Este raio penetra até à retina, localizada no fundo do olho, que é responsável pela conversão desta energia luminosa em sinais elétricos. Estes sinais elétricos são transmitidos, através do nervo ótico, para o cérebro que os interpreta.

Figura 4 - Espectro de cores visíveis ao olho humano

Comprimento de onda em Nanômetro.	380 - 450.	450 - 480	480 - 490	490 - 560	560 - 580	580 - 600	600 - 700
Cor	Violeta	Azul	Ciano	Verde	Amarelo	Laranja	Vermelho

Fonte: Adaptado de Carneiro (2016)

Para Freitas (2007), as cores têm a capacidade de liberar um leque de possibilidades criativas na imaginação do homem, agindo não só sobre quem admirará a imagem, mas também sobre quem a produz. Sobre o observador que recebe a comunicação visual, a cor exerce três ações: a de impressionar a retina, a de provocar uma reação e a de construir uma linguagem própria comunicando uma ideia, tendo valor de símbolo e capacidade. É tamanha a expressividade das cores que ela se torna um transmissor de ideias, tão poderoso que ultrapassa fronteiras espaciais e temporais. Não tem barreiras nacionais e sua mensagem pode ser compreendida até por analfabetos.

Nesse sentido, é importante destacar que os artefatos produzidos pelas artesãs podem se beneficiar da disponibilidade de cores adicionais para os seus materiais e, conseqüentemente, para seus produtos. É preciso destacar, porém, que para que isso seja possível é preciso desenvolver e utilizar processos com materiais corantes. Materiais corantes são todos os compostos capazes de emprestar a cor a um substrato por substantividade¹, reatividade ou deposição e colagem (BROADBENT, 2001).

Como não foram localizados materiais corantes específicos para esse tipo de fibra, tomou-se como referência o processo de tratamento das fibras de algodão, que é fibra têxtil mais consumida no mundo. Isso envolve a definição dos processos a serem aplicados sobre as partes do pseudocaule. Esses corantes podem ser classificados como diretos, reativos e pigmentos.

Os **corantes diretos** possuem substantividade inerente para fibras celulósicas. Os corantes diretos não requerem o uso de um mordente e, como o próprio nome indica, o procedimento de tingimento é bastante simples. O tingimento é realizado em solução neutra, gradualmente aquecida para promover a difusão e igualização dos corantes, geralmente com

¹ Substantividade é uma característica específica dos corantes diretos e faz referência a as fracas forças de ligação corante-fibra.

adição gradual de eletrólito para esgotar o banho de tintura, tal como Cloreto de Sódio - NaCl ou Sulfato de Sódio - Na₂SO₄. Esse tingimento é iniciado a 50 °C na presença de sal, o banho é aquecido até fervura durante 30-40 minutos e o tempo de permanência a esta temperatura é de 40 minutos à 60 minutos e neste tempo de permanência várias outras adições de sal, de volume crescente, podem ser necessárias para promover a exaustão, A quantidade total de eletrólito dependendo da intensidade, da tonalidade e da relação de banho² (BROADBENT, 2001).

Embora estes corantes deem uma maior exaustão por tingimento a temperaturas mais baixas, o tingimento à fervura permite uma boa igualização e uma penetração adequada dos corantes na fibra. Esses corantes são relativamente baratos e estão disponíveis em uma gama completa de matizes, porém oferecem baixo brilho. A sua principal desvantagem é a sua baixa a moderada resistência à lavagem, o que limita seu uso à materiais onde a solidez à lavagem não é crítica (BROADBENT, 2001).

A classificação dos corantes diretos de acordo com suas estruturas químicas não é muito útil para o processo de tingimento, uma vez que os corantes com constituições químicas similares podem ter propriedades bastante diferentes de aplicação e de solidez. Os corantes diretos variam bastante em seu comportamento de tingimento, ocasionando problemas de compatibilidade. A classificação mais comum de corantes diretos é a da *Society of Dyers and Colourists* (SDC), com base em sua capacidade de igualização e seu comportamento em relação ao aumentar a temperatura de tingimento e a adição de sal ao tingimento no tempo que durar a exaustão do corante (*idem*).

Os **corantes reativos** se assemelham aos de corantes diretos, mas contam com um grupo reativo. São classificados de acordo com os seus grupamentos reativos e esta característica influencia as propriedades de tingimento e de solidez de cor. Os corantes com dois grupos funcionais proporcionam um grau mais uniforme de fixação ao longo de um intervalo mais amplo de temperatura de tingimento e de pH de fixação, além do rendimento tintorial mais elevado e, portanto, menos cor nos efluentes. Além disso, a maioria dos corantes reativos comerciais tem uma gama completa de cores, muitos dos quais são particularmente brilhantes (BROADBENT, 2001).

O processo de aplicação desses corantes envolve uma solução neutra que, com o auxílio de um eletrólito promove a migração do corante para o interior da fibra, sua posterior difusão e seu posicionamento nos pontos de ancoragem ou pontos de reação presentes na fibra. Em

² Relação de banho é a proporção de veículo (água) necessário para o processamento de cada unidade de massa de material. Ex: R:B 1:8 1Kg de material requer 8L de água.

seguida é adicionado um composto alcalino adequado ao banho de corante para aumentar o seu pH. Isso inicia a reação entre fibra e corante. Alguns fatores influenciam no tempo de reação do corante, uma delas é a concentração de corantes no banho e a alcalinidade.

Por serem reativos e por reagirem com os radicais hidroxílicos dos terminais reativos da fibra, estes corantes reagem também com a água o que é chamado de hidrólise do corante e é mais lenta do que a reação com a fibra, mas é significativa e reduz a eficiência do processo de fixação. Após o tingimento, qualquer corante que não reagiu e o hidrolisado presente na fibra devem ser removidos por lavagem exaustiva. Isso garante que nenhum corante não fixado venha a reagir com outros substratos durante o uso.

Já os **pigmentos** são estruturas coloridas, insolúveis, mas que podem ser dispersas em meio aquoso. Diferentemente dos corantes, estas estruturas não tem afinidade e não formam reação química com a fibra, mas podem ser fixados a fibra mediante aplicação de uns agentes aglutinantes apropriados. Embora seja uma descrição simplificada, mas obviamente diferencia os pigmentos dos corantes, pois estes são absorvidos pela fibra e fixados ali como resultado de reações específicas (MILES, 2003).

Segundo Miles (2003), o processo de tingimento com pigmento inicia com banho de um agente cationizador que se liga à fibra por afinidade. Em seguida, é dosado o pigmento que será atraído para a superfície da fibra por ação do cationizador. Uma vez esgotado o banho, o mesmo é substituído por um banho contendo um agente aglutinante apropriado.

É importante destacar também que a utilidade do tratamento com materiais corantes seria comprometida caso o material não apresente características que o tornem adequado para manuseio e uso. Esse comprometimento pode estar presente no material original (sem tratamento) ou pode ser ocasionado pelo processo de aplicação da cor. Assim, torna-se essencial verificar o potencial de aplicação de outros tratamentos para as fibras do pseudocaule.

2.1.3 Produtos para Tratamento de Fibras Naturais

2.1.3.1 Agentes Tensoativos

Segundo Daltin (2012), os tensoativos ou surfactantes são caracterizados por molécula que apresenta uma parte com característica apolar ligada a uma outra parte com característica polar. O mais popular é sabão de uso doméstico. Dessa forma, esse composto é solúvel em hidrocarbonetos, óleos e solúvel em água.

Uma das funções dos tensoativos é a umectação, que é um termo utilizado para a molhabilidade de superfícies mais complexas como o molhamento de um material têxtil, em que a capilaridade é fundamental para que o líquido penetre profundamente no material pela redução da tensão superficial, facilitando a penetração dos líquidos nas frestas formadas entre duas fibras do tecido, proporcionando a capilaridade e, portanto, a umectação (DALTIM, 2012).

2.1.3.2 Agentes Amaciantes

A maioria dos amaciadores consiste em moléculas com uma parte hidrofóbica e uma hidrofílica, ou seja, também são surfactantes, ou tensoativos. A maioria dos amaciadores tem baixa solubilidade em água, o que implica que os produtos amaciadores geralmente são vendidos como emulsões de óleo em água contendo 20% a 30% de sólidos. O amaciamento pode ser aplicado por esgotamento ou por impregnação. Os agentes amaciantes são normalmente classificados como: catiônicos, não iônicos à base de parafina e polietileno, e de silicone (HAUSER, 2004).

Hauser (2004) aponta que os amaciadores **catiônicos** têm a melhor suavidade e são razoavelmente duráveis até a lavagem. Eles podem ser aplicados por esgotamento ou por impregnação a todas as fibras. Possuem substantividade, podem causar amarelecimento pela exposição a altas temperaturas e podem afetar adversamente a solidez à luz de corantes diretos e reativos. A vantagem ecológica inerentes a muitos compostos de amônio quaternário convencional é que são facilmente removidos das águas residuais por adsorção e precipitação com compostos aniônicos.

Os amaciantes **não iônicos à base de parafina e polietileno** apresentam alta lubrificação (atrito superficial reduzido), são estáveis a condições extremas de pH e calor em condições normais de processamento têxtil e têm preços razoáveis e são compatíveis com a maioria dos produtos químicos usuais.

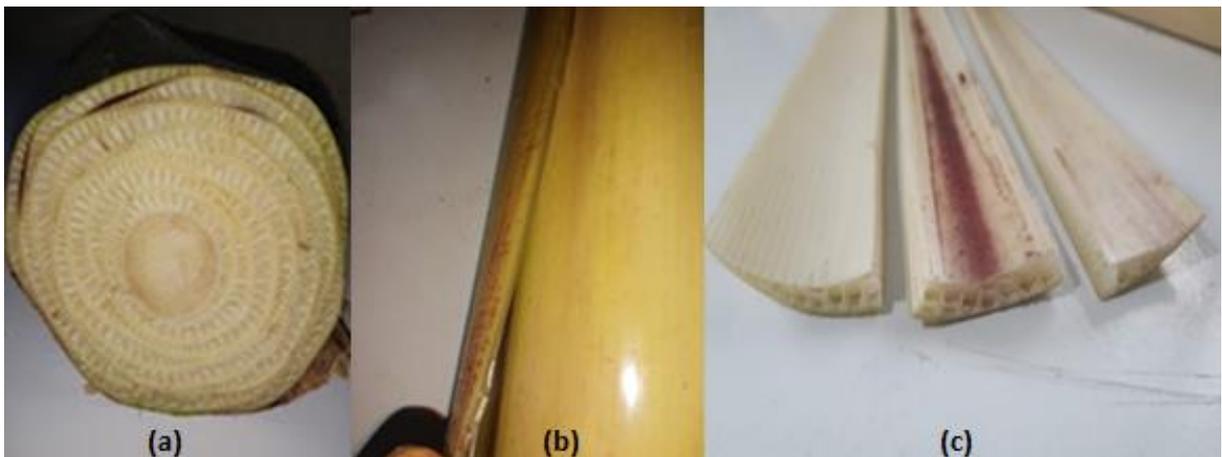
Já os amaciantes de **silicone** oferecem maciez muito alta, alta lubrificação, resiliência elástica, recuperação de rugas, resistência à abrasão e resistência ao rasgo. Exibem boa estabilidade e durabilidade da temperatura, com um alto grau de permanência para os produtos que formam filmes reticulados e uma gama de propriedades de hidrofóbicas a hidrofílicas. Cerca de um terço dos amaciadores usados na indústria têxtil são à base de silicone (HAUSER, 2004).

2.2 Demanda

2.2.1 Extração e Preparação dos Substratos

Com a remoção do pseudocaule do campo, tem-se uma espécie de tronco, que pode ser dividido em camadas. Essas camadas são as bainhas foliares da planta e podem ser separadas facilmente. Como essas camadas apresentam uma forma côncava, é comum o seccionamento longitudinal em três ou quatro partes dependendo do tamanho da bainha. A figura 5 exibe a vista transversal do pseudocaule, a separação das bainhas foliares ou camadas e o primeiro corte das bainhas foliares.

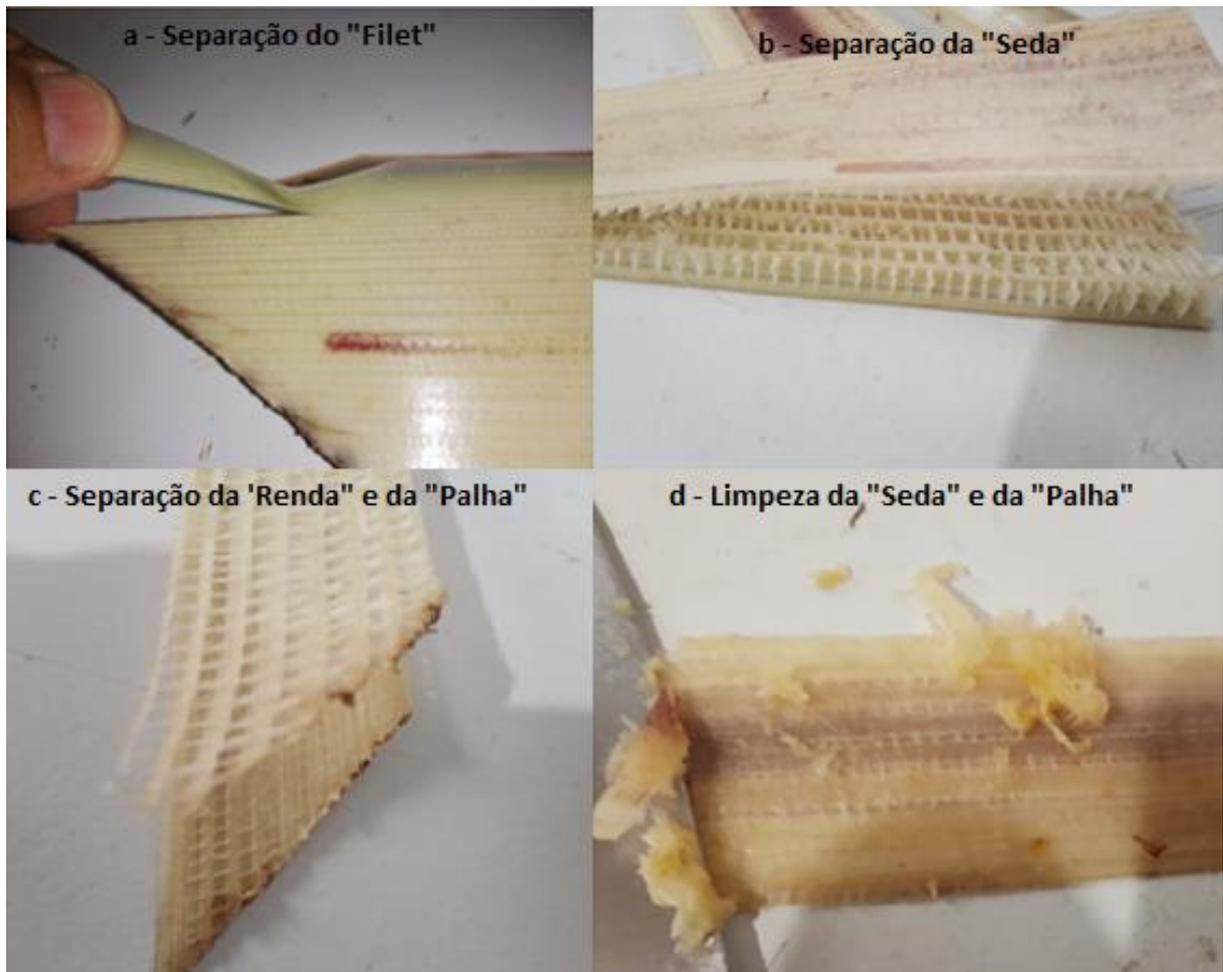
Figura 5 - (a) -Vista Transversal do pseudocaule, (b)-separação das camadas ou bainhas foliares e (c)-seccionamento das camadas ou bainhas foliares



Fonte: O autor.

Em cada camada, a partir das laterais se extrai um substrato chamado “filé”. Já na região central tem se a separação de três substratos superpostos: a “seda” que é o tecido interno de revestimento da bainha foliar; a “renda” que é o tecido central da bainha foliar, e a “palha” que é o tecido externo da bainha foliar. Tanto a “seda” quanto a “palha” precisa passar por processo de raspagem para remover restos da “renda” que permanecem em suas faces internas. A figura 6 exibe a separação das camadas.

Figura 6 - Separação do "filé" e seccionamento da bainha pelo lado da "seda"



Fonte: o autor

Uma vez separadas, as partes do pseudocaulis são secas ao sol. Em condições de boa insolação e baixa umidade relativa do ar, ocorre em dois dias de exposição em varal. A partir daí o material já pode ser transformado em peças do artesanato. A figura 7 apresenta os substratos secos e prontos para uso.

Figura 7 - Substratos filé, renda, seda e palha.

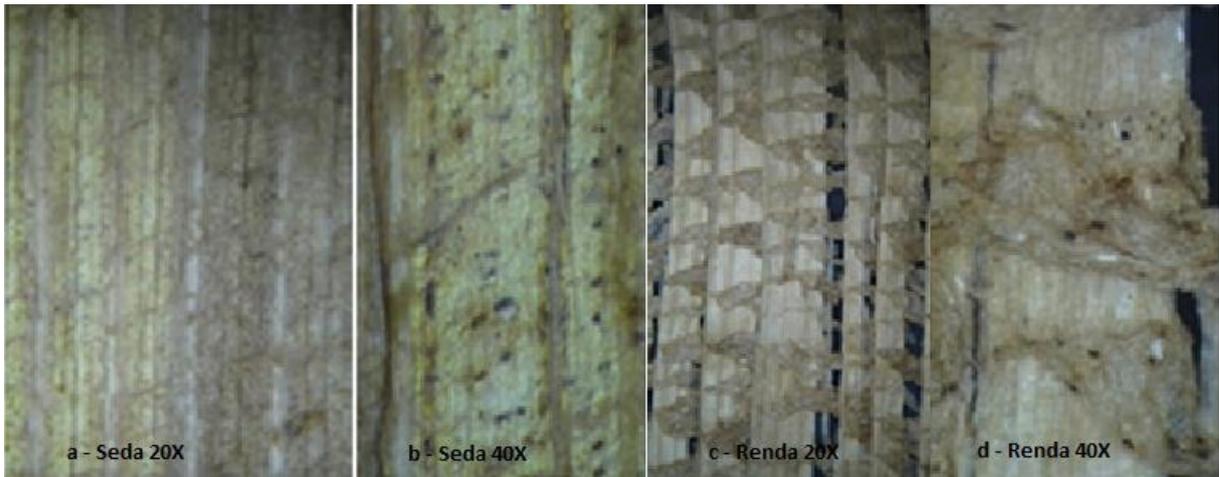


Fonte: o autor

2.2.2 Afecções dos Substratos

Durante reuniões e trocas de informações, relatos das Musas apontam para uma degradação da fibra provocada por um tipo de traça, percevejo ou broca que está presente nas partes do pseudocaule em sua forma latente. Ao se analisar o material por meio de estéreo micrografia foi possível observar esse organismo em alguns tipos de substratos, como a seda e a renda. Essa afecção é visível na figura 8 como pontos enegrecidos ou brancos.

Figura 8 - Substrato contaminado



Fonte: o autor

Ao se utilizar uma ampliação maior é possível observar em detalhe esse organismo no substrato renda (Figura 9). Houve contato com especialistas na área das ciências biológicas e com o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT). Não foi possível identificar qual o tipo de afecção.

Figura 9 - Substrato renda infectado aumento de 100x



Fonte: o autor

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esse capítulo corresponde a etapa definir e início da etapa desenvolver, de acordo com a metodologia selecionada. São apresentados os métodos de análise e desenvolvimento utilizados no beneficiamento da fibra, bem como os equipamentos, materiais e procedimentos realizados. As informações são apresentadas por tipo de material corante utilizado.

3.1 Etapas.

A aplicação prática desta pesquisa está assim dividida:

- Desenvolvimento de cor sobre o substrato por meio de tingimento com corantes diretos da classe A, corantes reativos da classe dos bifuncionais pelo método do esgotamento e com pigmentos pelo método de cationização;
- Aplicação de processos de amaciamento com amaciantes catiônicos pelo processo de esgotamento possivelmente de forma simultânea ao processo de tingimento ou subsequente;
- Aplicação de tratamento salino ao substrato como antipraga, que também poderá ser simultâneo, ou subsequente ou ainda prévio aos processos de tingimento e amaciamento;
- Aplicação de testes de resistência da cor aos agentes: Suor, lavagem Fricção e luz Solar (normas ABNT - NBR ISO 105-X12; NBR ISO 105-E4; NBR ISO 105-C06; ABNT NBR ISO 105 – B01, podendo haver pequenas adaptações em função das características do substrato).
- Avaliação do material tratado pelo grupo de artesãs.

3.2 Materiais e Equipamentos

O Quadro 2 apresenta os materiais e equipamentos utilizados no diagnóstico e na avaliação dos resultados

Quadro 2 -Materiais e equipamentos para o diagnóstico e avaliação dos resultados.

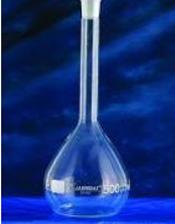
Material/Equipamento	Descrição	Função
	Estereomicroscópio trinocular. Marca Feldmann Wild Leitz. Modelo FWL SMZ 7.5	Utilizado para análise diagnósticas das afecções do pseudocaulo e para análise da superfície enobrecida.
	Microscópio trinocular. Marca Feldmann Wild Leitz. Modelo FWL 1750 Epi-Fluor	Utilizado para Análise diagnósticas das afecções do pseudocaulo e para análise da superfície enobrecida.

Fonte: o autor

O Quadro 3 apresenta os equipamentos utilizados no desenvolvimento dos processos de tingimento, antipraga e acabamento.

Quadro 3 - Materiais e equipamentos para os processos de enobrecimento e antipraga.

Material/Equipamento	Descrição	Função
	Espátula com micro colher	Utilizada para auxiliar na medição de massa de corantes, pigmentos e insumos.
	Bastão de vidro	Utilizado para a dissolução dos corantes, pigmentos e insumos.

Material/Equipamento	Descrição	Função
	Copo becker, forma baixa "griffin" de 50 ML.	Utilizado como recipiente para a medição da massa dos corantes, pigmentos e insumos.
	Proveta de vidro, graduada, de 100 ML.	Utilizada para auxiliar nas soluções e para a composição dos banhos.
	Balão volumétrico de vidro com rolha esmerilhada de 100 ML.	Utilizado para a finalização e acondicionamento das soluções.
	Pipetas graduadas de 2, 5, 10 e 20 ML	Utilizado para para a dosagem e preparação dos banhos.
	Corantes reativos Bifuncionais, Amarelo PF-3R, Vermelho ME-6B e Azul turquesa 2GP. Gentilmente cedidos pela empresa Clourtex.	Utilizado para os tingimentos reativos.
	Corantes diretos Classe A, Amarelo tritel NG-LAL, Turquesa NG-LBF, Vermelho NG-LVB.	Utilizados para o tingimento direto.
	Pigmentos em suspensão aquosa amarelo GR, Azul Royal RS, Vermelho SR e Preto FT da Colordex.	Utilizado na coloração com pigmentos.

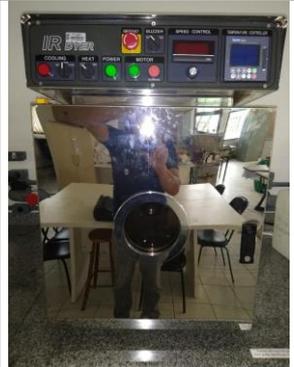
Material/Equipamento	Descrição	Função
	Partes do pseudocaule da bananeira	Substrato a ser tratado.
	Umectante sidretex U-51	Quebrar a tensão superficial do substrato.
	Cloreto de sódio (sal de cozinha não iodado)	Promover o esgotamento do banho.
	Ligante para estamperia com cura ao ar.	Fixação do pigmento no substrato.

Fonte: o autor

O quadro 4 apresenta os materiais e equipamentos utilizados no preparo das soluções, dos banhos de tingimento e antipraga e dos corpos de prova.

Quadro 4 - Materiais e equipamentos para a preparação das soluções antipraga e corpos de prova.

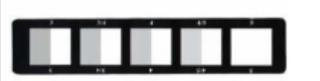
Material/Equipamento	Descrição	Função
	Equipamento de laboratório para tingimento de 8 amostras, por esgotamento até 100°C, em banho-maria. Marca Mathis, Modelo BMA-B	Utilizado para a aplicação dos processos de tingimento
	Gaiola para tecidos e flocos, acessório do equipamento banho maria BMA-B Alturas A = 17cm	Utilizada para acondicionar os corpos de prova do substrato.
	Caneca de vidro, acessório do equipamento banho maria BMA-B 100ml Ø = 2,4cm	Utilizada para acondicionar as gaiolas e o banho de tingimento.

Material/Equipamento	Descrição	Função
	<p>Equipamento de tingimento a alta temperatura para laboratório, marca Texcontrol, Modelo TC-2200.</p>	<p>Utilizada para a aplicação do tratamento salino antipraga.</p>
	<p>Caneca assessória com capacidade para 100 ml do equipamento de tingimento marca Texcontrol, Modelo TC-2200 .</p>	<p>Utilizada para o acondicionamento dos corpos de prova e do banho para o tratamento antipraga.</p>
	<p>Foulard Horizontal Marca Texcontrol Modelo TC.</p>	<p>Utilizado para a redução do banho residual do substrato e/ou para aplicação de insumos.</p>
	<p>Vaporizador e Rama de laboratório Marca Mathis, Modelo DH-E-HT.</p>	<p>Utilizado para secagem e polimerização do substrato.</p>
	<p>Armação com tela: acessório do Vaporizador e Rama de laboratório Marca Mathis, Modelo DH-E-HT.</p>	<p>Utilizado para o acondicionamento do substrato para a secagem e a polimerização dos insumos aplicados.</p>

Fonte: o autor

O quadro 5 apresenta os materiais e equipamentos utilizados nos testes de qualidade na solidez da cor. -

Quadro 5 - Materiais e equipamentos utilizados nos testes de qualidade

Material/Equipamento	Descrição	Função
	Estufa com circulação de ar Marca Cielab Modelo 220/100.	Utilizado para os testes de solidez ao suor.
	Perspirômetro marca: Texcontrol Modelo TC 270.	Utilizada para acondicionar os corpos de prova do substrato para o teste de solidez ao suor.
	Cabine de luz marca Texcontrol, modelo CAC 120.	Utilizada para a avaliação de cor.
	Crockmeter.	Utilizada para o teste de fricção.
	Escala de cinzas.	Para a avaliação de alteração e transferência de cor.

Fonte: o autor

3.3 Procedimentos

Os corpos de prova foram preparados de modo a atender as necessidades desta pesquisa, e para isso, obedecendo as características e limitações de cada equipamento. Optamos por trabalhar com o amaciamento por esgotamento nos processos de tingimento. Nos tingimentos com corantes diretos e reativos o amaciante foi aplicado ao final processo de tingimento na

proporção de 2 % sobre a massa do substrato. Já no tingimento com pigmento aplicamos o amaciamento no início do tingimento na proporção de 4 % sobre a massa de substrato, porque, no tingimento com pigmento o amaciante funciona também como agente cationizador para promover o esgotamento do pigmento.

3.3.1 Preparação dos Corpos de Prova.

A preparação dos corpos de prova das partes do pseudocaulé obedeceu às limitações impostas pelo equipamento. As gaiolas para tecidos ou flocos com 17 cm de comprimento e um volume interno, que comporta adequadamente 5 gramas de substrato, medidas em balança analítica (marca Marte modelo AD-200), guardando uma proporção equilibrada entre os quatro substratos trabalhados.

3.3.2 Preparação dos Banhos Tingimento com Corantes Diretos e Reativos

Para a preparação dos banhos de tingimento se fez necessária a preparação de soluções do umectante, o qual foi diluído na proporção de 1:10 e dos corantes que foram diluídos na proporção de 1:100 p/v. O sal foi apenas pesado.

Os banhos de tingimento foram preparados com uma relação de banho de 1:40 e garantidos com 0,5 g/L de umectante marca Sidertex U-51 para garantir a umectação do substrato, 40 g/L de eletrólito Cloreto de Sódio (NaCl) e os corantes distribuídos da seguinte forma: para as cores primárias 1,0 %; para as secundárias 0,5 % de cada corante e na terciária 0,33 % de cada corante a fim de preservar a intensidade da cor em cada cor desenvolvida.

3.3.3 Tingimento com Corante Direto

Optou-se pelos corantes diretos SDC Classe A por serem corantes de igualização com boa migração, mesmo na presença de sal. Geralmente esses corantes requerem quantidades consideráveis de sal para uma boa exaustão devido à sua menor substantividade. Estes corantes tem a característica de serem de fácil dissolução em água e não agregam em grau significativo na solução.

Para o tingimento utilizamos um equipamento marca Mathis Modelo BMA (figura 10) e o tingimento iniciou a temperatura de 60 °C num banho contendo umectante, corante e sal. permanecendo neste banho e nesta temperatura por 30 minutos Estes tempos foram arbitrados

pelo fato de se trabalhar com baixa concentração de corante e pela alta concentração de eletrólito.

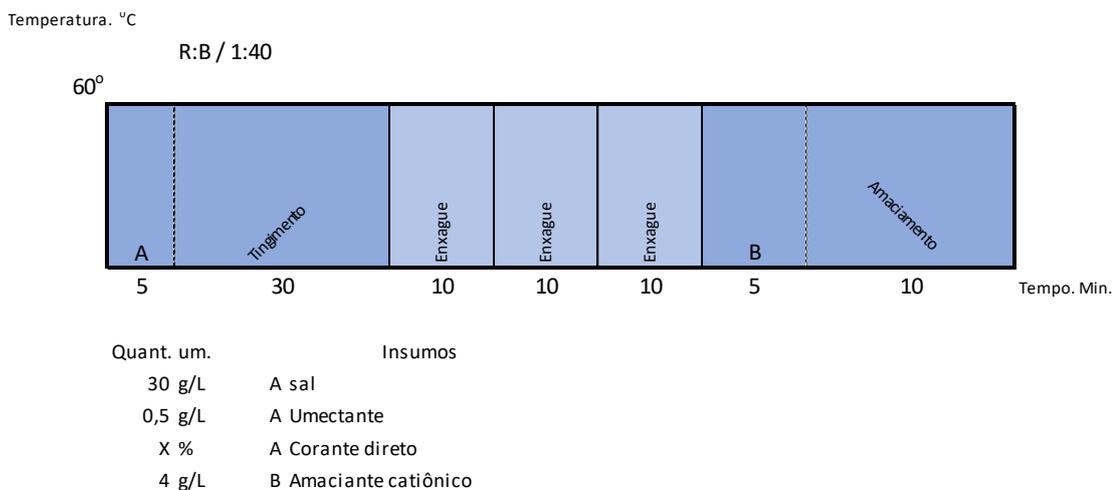
Figura 10 - Equipamento Mathis no processo de tingimento com corantes Diretos



Fonte: O autor

Em função do aspecto constatado visualmente de esgotamento do banho, o substrato foi submetido a três enxágues com água a 60 °C. Foi aplicado um amaciante catiônico na proporção de 4 g/L em banho a 60 °C por 10 minutos. Findo o processo de tingimento e amaciamento por esgotamento o substrato foi foulardado³ e posteriormente seco a uma temperatura de 80 °C por 2 minutos em rama. A figura 11 exibe um esquema do processo de tingimento, lavação e amaciamento.

Figura 11 - Gráfico de processo com corante direto.



Fonte: o autor

³Faz referência a ação de espremedura em um equipamento utilizado no beneficiamento têxtil o “Foulard”

3.3.4 Tingimento com corante Reativos

Os corantes reativos bifuncionais têm condições ótimas de fixação nas condições de tingimento estabelecidas, eles proporcionam um grau mais uniforme de fixação ao longo de um intervalo mais amplo de temperatura de tingimento e de pH de fixação. Portanto, o controle do processo não necessita ser tão rígidos. Estes tipos de corantes reativos proporcionam rendimentos muito elevados de fixação e, portanto, menos cor na efluente tinturaria.

Para o tingimento foi utilizado um equipamento marca Mathis Modelo BMA (figura 12). O tingimento iniciou a temperatura de 60 °C permanecendo nesta temperatura por 30 minutos estes tempos foram arbitrados pelo fato trabalharmos com baixa concentração de corante pela alta concentração de eletrólito.

Figura 12 - Equipamento Mathis BMA no processo de tingimento com corantes Reativos

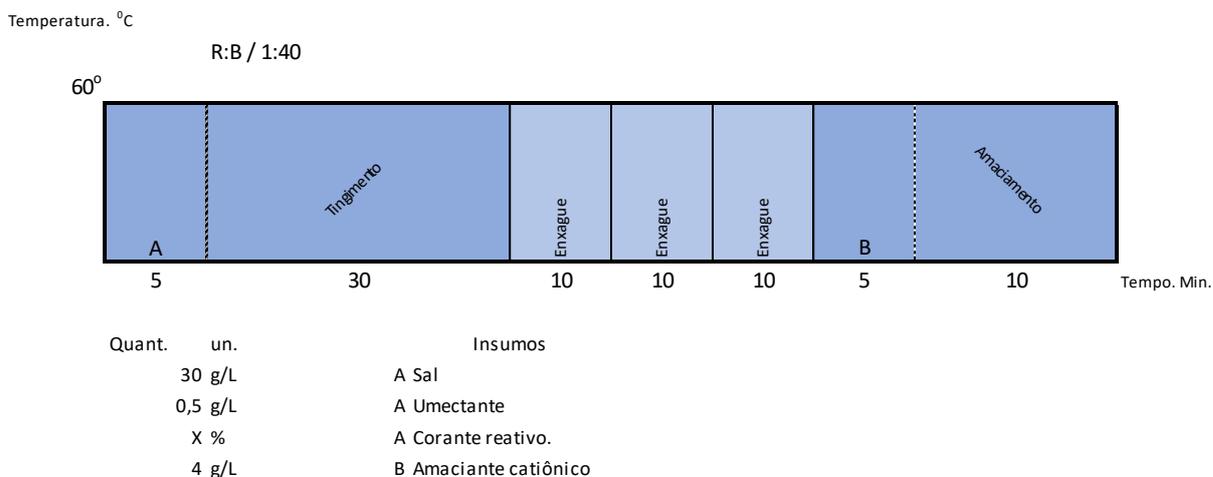


Fonte: o autor

Em função do aspecto constatado visualmente de esgotamento do banho o substrato foi submetido a três enxágues com água a 60 °C e em seguida aplicou-se um amaciante catiônico na proporção de 4 g/L a 60 °C por 10 min. A figura 13 exhibe o gráfico do processo de tingimento, lavagem e amaciamento.

Findo o processo de tingimento e amaciamento por esgotamento o substrato foi foulardado e posteriormente seco a uma temperatura de 80 °C por 2 minutos em rama.

Figura 13 - Gráfico de processo com corante reativo.



Fonte: o autor

3.3.5 Tingimento com Pigmento

Optou-se por pigmentos disponíveis comercialmente na forma de dispersão aquosa, dado o fato de que os pigmentos terem estruturas inerte às fibras celulósicas. Este processo diferencia-se dos anteriores por apresentar dois processos adicionais: o de cationização e o de fixação que é dado em duas etapas.

Antes do tingimento o material é submetido ao processo de cationização, para isto o substrato recebeu uma solução a 4 g/L de um amaciante altamente catiônico e 2 g/L de fixador para corantes reativos a temperatura de 60 °C por 20 minutos ao final deste tempo, tanto o amaciante quanto o fixador permanecerão na fibra e proporcionarão aderência ao pigmento. Em seguida é adicionada a quantidade desejada de pigmento ao banho (figura 14) permanecendo por 30 minutos.

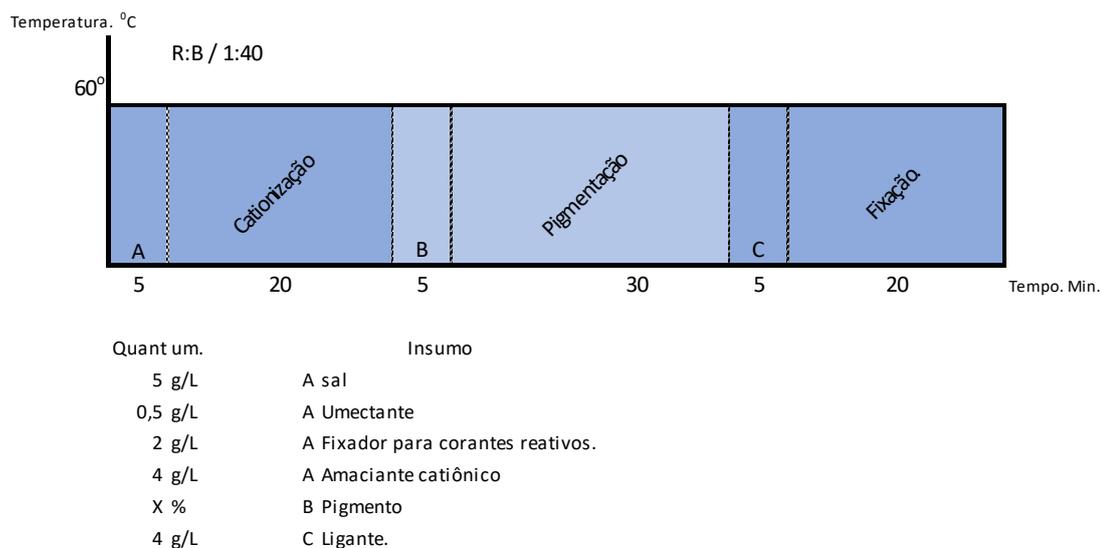
Figura 14 - Equipamento Mathis BMA como processo de tingimento com Pigmentos.



Fonte: O autor.

Nestas condições os cationizadores são capazes de atrair o pigmento para a superfície do substrato. Neste ponto metade do volume de banho é então drenado e completado com solução de 4 g/L de ligante⁴ “cura ao ar” permanecendo em temperatura de 60 °C por 20 minutos. A figura 15 apresenta o gráfico do processo de tingimento com pigmentos. Findo o processo em úmido o banho é drenado e o substrato é foulardado e posteriormente seco e termofixado em rama a temperatura de 160 °C por 2 minutos.

Figura 15 - Gráfico de processo com pigmento



Fonte: o autor

⁴Ligante que reticula em temperatura ambiente.

3.3.6 Tratamento Antipraga

Relatos orais, sem fundamentação teórica até o momento apontam para a eficiência de um tratamento salino a 60 °C, fato que parece razoável em função da possibilidade de desidratação da forma latente do organismo contaminante. Pode também ser apenas a temperatura.

Foi realizado um processo de salificação do substrato em um gradiente de 5 g/L de sal (NaCl) a temperatura de 60 °C com concentrações de 0 a 40 g/L na tentativa de estabelecer uma quantidade de sal mínima para efetividade do tratamento. O substrato foi seco nas mesmas condições do tingimento e acondicionadas em sacos de papel para verificar a quebra da dormência da forma latente. Juntamente as amostras tratadas foi mantida uma amostra contaminada e sem nenhum tratamento. As amostras foram verificadas em intervalos regulares de 15 dias, totalizando um período de 12 meses.

3.4 Avaliação do Substrato

Como mencionado anteriormente, o material tratado deve atender à critérios de manuseio e uso para produção dos artefatos. Para avaliar essas características foi elaborado um protocolo com a entrega dos materiais tratados e um questionário para avaliação das características do material. Todos os procedimentos foram analisados e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville (CEP-Univille) sob o número de protocolo 4.155.491.

A avaliação se pautou nos critérios de aplicabilidade e utilidade dos processos de combate a praga, aplicação de cores e usabilidade do material tratado. O questionário aplicado pode ser visualizado no APÊNDICE B - .

4 RESULTADOS

Esse capítulo apresenta os resultados das etapas empíricas definidas no capítulo anterior. Em termos metodológicos, a partir desse capítulo tem-se a terceira etapa do *Design Thinking*: Desenvolver, e a delimitação da etapa seguinte, Entregar.

4.1 Processo de Coloração com Corantes Diretos

Os processos de tingimento aplicados com corantes diretos apresentaram bons resultados de esgotamento do banho e conseqüentemente a incorporação da cor pelo substrato conforme apresentado na figura 16. Observa-se no canto inferior direito a amostra que passou por todo o processo, porém sem a adição de corantes.

Figura 16 - Substrato tratado com corantes diretos



Fonte: O autor

As cores primárias apresentadas na figura 17 foram tintas respectivamente com os corantes amarelo trichel-LAL, turquesa trichel-LBF e vermelho trichel-LVB.

Figura 17 - Cores primárias obtidas com corantes diretos amarelo trichel-LAL 1%, vermelho trichel-LBF 1% e turquesa trichel-LVB 1%.



Fonte: O autor

As cores secundárias foram obtidas pela mistura proporcional dos corantes de forma a manter a intensidade de cor. Os resultados obtidos para as cores secundárias são apresentados na figura 18.

Figura 18 - Cores secundárias obtidas com corantes diretos - (A) 0,5% Amarelo Trichel LAL e 0,5% Vermelho Trichel LVB; (B) 0,5% Amarelo Trichel LAL e 0,5% Turquesa LBF e (C) 0,5% Turquesa Trichel LBF e 0,5% Vermelho Trichel LVB



Fonte: O autor

A cor terciária é composta da mistura proporcional dos três corantes de forma a manter a intensidade de cor é apresentada na figura 19.

Figura 19 - Cor terciária obtida com corantes diretos - 0,333% Amarelo Tricel LAL, 0,333% Vermelho Tricel LVB e 0,333% Turquesa Tricel LBF



Fonte: O autor

Os resultados dos testes de solidez da cor aplicados sobre o substrato podem ser visualizados no Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados dos testes de qualidade com corantes diretos

Atributo/Cor	Amarelo	Vermelho	Azul	Laranja	Verde	Roxo	Marrom
Fricção	4	3/4	4	3/4	3	3/4	3/4
Luz	3/4	3	3/4	3	3/4	3	3
Suor	4	3/4	4	3/4	3	3/4	4
Lavagem caseira	4	3	4	3/4	3/4	3/4	3/4

Fonte: o autor

4.2 Processo de Coloração com Corantes Reativos

Os processos de tingimentos com corantes reativos também apresentaram bons resultados de esgotamento do banho e, conseqüentemente, da incorporação da cor pelo substrato. A figura 20 apresenta os resultados obtidos com corantes reativos.

Figura 20 - Substrato tratado com corantes reativos.



Fonte: O autor

As cores primárias apresentadas na figura 21 foram tintas respectivamente com os corantes reativos amarelo Colourtex BF-3R, turquesa Colourtex 2GP e vermelho Colourtex ME-6B

Figura 21 - Cores primárias obtidas com corante reativo amarelo Colourtex BF-3R 1%, vermelho Colourtex ME-6B 1% e turquesa Colourtex 2GP 1%.



Fonte: o autor

As cores secundárias foram obtidas pela mistura proporcional dos corantes de forma a manter a intensidade de cor. Os resultados obtidos para as cores secundárias são apresentados na figura 22.

Figura 22 - Cores secundárias obtidas com corantes reativos - (A) 0,5% Amarelo Colourtex BF-3R 0,5% Vermelho Colourtex ME-6B; (B) 0,5% Amarelo BF-3R e 0,5% Turquesa Colourtex 2GP e (C) 0,5% Turquesa Colourtex 2GP e 0,5% Vermelho Colourtex ME-6B



Fonte: O autor

A cor terciária é composta da mistura proporcional dos três corantes de forma a manter a intensidade de cor é apresentada na figura 23.

Figura 23 - Cor terciária obtida com corantes diretos - 0,333% Amarelo BF-3R, 0,333% Vermelho Colourtex ME-6B e 0,333% Turquesa Colourtex 2GP.



Fonte: o autor

Porém, observou-se uma anomalia na qual a montagem do corante aconteceu de forma desigual. Determinadas partes do substrato absorvem mais um corante que outro. Essa característica pode ser melhor observada em estéreo micrografia das regiões de tonalidades e intensidades diferentes ao longo da amostra. Percebe-se regiões onde o corante amarelo se sobressai, assim como o turquesa e o vermelho, é possível também observar tons com as cores secundárias e, e em alguns poucos pontos, uma cor terciária (figura 24).

Figura 24 - Comportamento anômalo do corante reativo sobre o substrato aumento de 20x e 40x.



Fonte: o autor

Os resultados dos testes de solidez da cor aplicados sobre o substrato podem ser visualizados no Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados dos testes de qualidade com corantes reativos.

Atributo/Cor	Amarelo	Vermelho	Azul	Laranja	Verde	Roxo	Marrom
Fricção	4	4	$\frac{3}{4}$	4	3	3	3
Luz	$\frac{3}{4}$	3	4	3	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	3
Suor	4	3	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	3	$\frac{3}{4}$	4
Lavagem caseira	4	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$

Fonte: o autor

4.3 Processo de coloração com Pigmentos

No tingimento com pigmentos pode-se observar um rendimento adequado dos pigmentos (figura 25). Isso significa que o amaciante catiônico agiu dentro do esperado como agente cationizador e por ser um amaciante já promove o amaciamento das fibras.

Figura 25 - Substrato tratado com Pigmentos.



Fonte: O autor

As cores primárias apresentadas na figura 26 foram tintas respectivamente com os pigmentos marca colordex; amarelo canário NR; azul royal colordex GS e vermelho vivo colordex GR.

Figura 26 - Cores primárias obtidas com pigmentos (A) amarelo canário colordex NR 1%, (B) azul royal colordex GS 1% e (C) vermelho vivo colordex GR 1%



Fonte: O autor

As cores secundárias foram obtidas pela mistura proporcional dos corantes de forma a manter a intensidade de cor. Os resultados obtidos para as cores secundárias são apresentados na figura 27.

Figura 27 - Cores secundárias obtidas com pigmentos - (A) 0,5% amarelo canário colordex NR e 0,5% vermelho vivo colordex GR; (B) 0,5% azul royal colordex GS e 0,5% vermelho vivo colordex GR e (C) 0,5% amarelo canário colordex NR e 0,5% azul royal colordex GS



Fonte: O autor

A cor terciária, composta também pela mistura proporcional dos três corantes de forma a manter a intensidade de cor, é apresentada na figura 28.

Figura 28 - Cor terciária obtida com pigmento - 0,333% Amarelo Canário NR, 0,333% Vermelho Vivo GR e 0,333% Azul Royal GS



Fonte: O autor

Os resultados dos testes de solidez da cor aplicados sobre o substrato podem ser visualizados no Tabela 4.

Tabela 4 - Resultados dos testes de qualidade com pigmentos.

Atributo/Cor	Amarelo	Vermelho	Azul	Laranja	Verde	Roxo	Marrom
Fricção	4	4	4	3/4	4	4	3/4
Luz	4	4	4	3/4	3/4	3/4	3/4
Suor	4	3/4	4	3/4	3	3/4	4
Lavagem caseira	4	4	4	3/4	3/4	3/4	3/4

Fonte: o autor

4.4 Tratamento Antipraga

As amostras geradas foram estocadas em condições normais de ambiente e a eclosão do organismo latente ocorreu no final do mês de novembro de 2020. Todas as amostras tratadas com solução salina permaneceram preservadas. Apenas a amostra sem tratamento foi atacada restando da amostra apenas fragmentos e fezes do agente (figura 31).

Figura 29 - Restos do substrato atacado.



Fonte: O autor.

No início o autor observava as amostras todos os dias e com o passar do tempo (praticamente um ano) foi realizada a observação a cada 2 ou três dias, portanto não podemos precisar a data da eclosão da praga e nem o período de ataque, podemos aproximar para no máximo 4 dias desde a última observação (14 meses após o início do experimento) até no dia em que encontramos o substrato nas condições da figura 28. O que denuncia um ataque rápido, aparentemente o agente se alimenta, sofre metamorfose e voa, visto que encontramos apenas um ser estranho conforme mostra a figura 29 parecendo ser uma forma latente e transitória misturado aos restos do substrato atacado mostrado na figura 30.

Figura 30 - Possível agente



Fonte: O autor

4.5 Avaliação do Material com as Musas

Foi realizada uma reunião com as Musas de Corupá na sala de reuniões da ASBANCO com o objetivo de apresentar o trabalho desenvolvido com as partes do pseudocaule da bananeira. Além disso, propor o desenvolvimento de artigos de artesanato a partir destes substratos tratados. A partir destes artigos discutimos o grau de aplicabilidade dos processos nos produtos. Documentamos esta discussão respondendo um questionário avaliativo, as questões foram elaboradas ratificar ou não a relevância dos resultados obtidos no substrato pela aplicação dos processos de coloração, amaciamento e antipraga.

Estavam presentes nesta oportunidade o corpo diretivo da associação das Musas e as artesãs. Ao todo foram cinco pessoas em função do cumprimento das restrições sanitárias impostas pelas autoridades públicas e a garantia da salubridade do ambiente por causa da situação pandêmica. É importante ressaltar que houve recusa na participação, perfeitamente aceitável, por boa parte dos convidados, justamente por essa situação atípica.

O trabalho foi conduzido e os dados foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva (média). Os resultados das discussões apontam que houve uma boa avaliação por parte das artesãs. A figura 31 exibe os valores médios para cada questão, sendo os valores de 1 (pior) a 5 (melhor).

Figura 31 - Avaliação dos resultados do processo.

Questões.	1,00	← limites →	5,00
1 Eu acho que ter fibras de bananeira de diversas cores é...	<i>Nada importante.</i>	4,500	<i>Muito importante.</i>
2 Eu acho que as cores que recebi são:	<i>Nada úteis ao meu trabalho</i>	4,625	<i>Muito úteis ao meu trabalho</i>
3 Ter fibras coloridas é um diferencial na peça que produzi.	<i>Discordo.</i>	4,625	<i>Concordo totalmente.</i>
4 Eu acho que ter uma forma de evitar o ataque de fungos é...	<i>Nada importante.</i>	4,750	<i>Muito importante.</i>
5 Eu prefiro utilizar as fibras tratadas.	<i>Discordo totalmente.</i>	4,625	<i>Concordo totalmente.</i>
6 Eu acho que a fibra tratada ficou melhor para trabalhar	<i>Discordo totalmente.</i>	4,750	<i>Concordo totalmente.</i>
7 O aspecto visual dos itens que eu produzi com a fibra tratada ficou melhor que com a fibra não tratada.	<i>Discordo totalmente.</i>	4,625	<i>Concordo totalmente.</i>

Fonte: O autor

É possível observar nos resultados da aplicação do questionário que o processo para evitar o ataque da praga é de maior relevância, e esse fato pode ser constatado também nas oralizações: todos os participantes enfatizaram a problemática da praga em relação a aceitação do produto acabado pelo mercado.

A coloração do substrato foi bem avaliada. Uma das participantes comparou o processo apresentado ao processo de coloração que já utilizava aplicando um tipo de corante comum nos supermercados, outra participante observou que no material tinto por elas com este corante de mercado também inibia o aparecimento de praga. fato que corrobora o resultado da pesquisa porquê este produto comercial tem sal na sua composição.

Não houve comentários sobre a maleabilidade do material no sentido de facilitar o manuseio do material. Porém, houve um comentário apontando para a melhora da coesão das partes, principalmente nos produtos prensados a quente, fato que pode ser atribuído a aplicação dos produtos amaciantes.

A figura 32 exhibe alguns artefatos desenvolvidos com os materiais entregues às Musas. É interessante notar que com a aplicação de cores aos substratos existe uma maior diversidade de aplicação do substrato.

Figura 32 - (A), (B) e (C). Produtos obtidos com o substrato tratado.



B - Arranjo Floral, produzido por uma florista de uma floricultura de Itajaí S.C.





C - Chaveiro produzido por uma estudante de Jaraguá do Sul S.C.

Fonte: o autor

5 CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo primário desenvolver um processo de beneficiamento de substratos extraídos do pseudocaule da bananeira, em particular a sua coloração. Esse desenvolvimento tem o potencial de agregar valor ao material e permitir a confecção de uma maior variedade de artefatos pelo grupo Musas de Corupá/SC. Esse grupo, como mencionado, é vinculado à ASBANCO e produz peças de artesanato para complementar a renda familiar.

No decorrer do trabalho, porém, houve a necessidade de intervir em outros aspectos do processo. Pouco adiantaria ter maior disponibilidade de cores em artefatos que são atacados por insetos ou fungos, ou mesmo que prejudicasse a sua qualidade. Assim, também foi necessário abordar outros aspectos desse material, entendendo toda a sua cadeia de valor.

A composição química do substrato foi investigada para compará-la com a composição das fibras têxteis de origem vegetal. Isso permitiu analisar a viabilidade de aplicação de corantes usuais à estas fibras na coloração de partes do pseudocaule da bananeira. Além disso, investigou-se a possibilidade de melhorar algumas propriedades do substrato pela aplicação de amaciantes (também usuais nos processos têxteis) e aplicá-los de forma simultânea ao produto de controle da praga.

O desenvolvimento de todo esse trabalho foi pautado no *Design Thinking*. A estruturação por meio do duplo diamante se mostrou bastante eficiente para estruturar não somente o relatório, mas as etapas do trabalho. Também permitiu analisar quais aspectos deveriam ser efetivamente melhorados segundo as necessidades do público-alvo para então definir os produtos e processos com potencial de atender as demandas.

Além disso, guiou o desenvolvimento e aplicação dos processos, parametrizando os até chegar em um que fosse aplicável e exequível com os recursos disponíveis às artesãs. A apresentação e entrega do substrato processado para a apreciação e avaliação das musas da banana permitiu avaliar o desenvolvimento obtido. Essa etapa também reforça preceitos da Teoria da Mudança, no sentido de exequibilidade e viabilidade do processo na atuação das artesãs. A partir da oficina realizada na ASBANCO, novas ideias surgiram e estão sem sendo executadas.

O controle da praga surpreendeu pela simplicidade, pois pode ser feito pelo tratamento salino com baixa concentração de sal, já a partir de 5g/L. É perfeitamente possível a aplicação dos três processos, direto, reativo e pigmento de forma simultânea e ainda a aplicação de amaciante embora não tenha sido percebido como efeito de maleabilidade do substrato foi

percebido no efeito de coesão na produção de peças que se conformam pela ação de temperatura, o que aponta também para a efetividade da aplicação.

Considerando o resultado obtido na coloração dos substratos pode-se afirmar que todos os processos são aplicáveis e exequíveis pelas Musas com os materiais disponíveis. Além disso, uma análise adicional e preliminar indica que o substrato tratado apresenta uma resistência adequada a fricção, suor, luz e lavagem caseira desde que, entendida esta última como uma condição excepcional e eventual.

É importante ressaltar que nesta conclusão o autor baseou-se no fato de que os resultados demonstrados nas tabelas específicas aproximam-se bastante de resultados tidos como aceitos na indústria têxtil. Isto se dá pelo fato de não existirem padrões usuais e/ou normatizados para este substrato.

Além da produção de peças de artesanato, observa-se outras possibilidades de aplicação do substrato tratado. Uma delas, e que foi apontada pelas próprias artesãs, é a produção de arranjos florais (comercialização com floriculturas). Há também a possibilidade de utilização destes substratos em aulas de artes das escolas públicas ou privadas da região, fortalecendo ainda mais a conexão da comunidade com a cultura da banana.

Por fim, para que a transferência desta tecnologia seja efetiva, optou-se também por desenvolver uma cartilha contendo as descrições detalhadas dos processos (APÊNDICE C - . Essa cartilha será disponibilizada à ASBANCO e, por consequência, às Musas. Os produtos aplicados podem ser comprados com facilidade pelas Musas em função do arranjo produtivo local. O processo é de fácil aplicação, e é descrito de forma simples e amigável no material desenvolvido.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 105-X12**: Ensaio de solidez da cor Parte X12: Solidez À Fricção). 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. 5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 105-E4**: Têxteis-Ensaio da solidez da cor parte E-4: Solidez da cor ao suor. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2014. 9 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 105-C06**: Têxteis – Ensaio de solidez da cor – Parte C06: Solidez da cor à lavagem doméstica e comercial. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2010. 14 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 105 – B01**: Solidez da cor à luz: Luz do dia. 1 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2009. 16 p.

AGUIAR NETO, Pedro Pita. **Fibras Têxteis**. Rio de Janeiro: Cetiqt/Senai, 1996. 2 v.

ATHAYDE, Carolina Sampaio. **Análise dos resíduos gerados pela bananicultura como possível fonte de geração de energia**. 2014. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Engenharia Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-9UNHAF>. Acesso em: 19 mar. 2020.

BROADBENT, Arthur D. **Basic Principles of Textile Coloration**. Sherbrooke: Society of Dyers And Colourists, 2001. 568 p.

CARNEIRO, Teresa Cristina Teixeira Vieira. **Percepção das cores**. 2016. Disponível em: <http://www.ic.uff.br/~aconci/curso/percep~1.htm>. Acesso em: 18 ago. 2020.

DALTIN, Décio. **Tensoativos: química, propriedades e aplicações**. química, propriedades e aplicações. São Paulo: Blucher, 2012. 321 p.

DEMARCHI, Carlos Alberto. **Aplicabilidade de placas de fibra de bananeira: caracterização, produção e absorção sonora**. 2010. 106 fl. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

FAO (Itália) (org.). **Food and agriculture organization of the united nations**. 2019. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>. Acesso em: 12 jun. 2020.

FERIOTTI, Danielle de Godoy. **Proposta de aproveitamento do pseudocaule da bananeira** (Musa cavendish). 2010. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos., Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2010. Cap. 1. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp140146.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2020.

FERREIRA, Luciana. **Fibra da bananeira**. Manaus: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2017. 5 p.

FREITAS, Ana Karina Miranda de. **PSICODINÂMICA DAS CORES EM COMUNICAÇÃO**1. 2007. Disponível em: https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Cor/psicodinamica_das_cores_em_comunicacao.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

GUIMARÃES, Luciano. **A cor como informação: a construção biofísica, linguística e cultural da simbologia das cores**. 3. ed. São Paulo: Annablume, 2000. 160 p.

HAUSER, W. D. Schindler And P. J. **Chemical finishing of textiles**. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd, 2004. 213 p.

IBGE. **Joinville: Produção Agrícola - Lavoura Permanente**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/pesquisa/15/11863>>. Acesso em: 20 setembro 2018.

JATOBA, Ivana. **Fibra da bananeira na construção civil**. 2016. Disponível em: <http://www.universojatoba.com.br/sustentabilidade/fibra-da-bananeira-na-construcao-civil>. Acesso em: 04 abr. 2020.

MARINELLI, A. L. *et al.* **Desenvolvimento de compósitos poliméricos com fibras vegetais naturais da biodiversidade: uma contribuição para a sustentabilidade amazônica**. *Polímeros*, v. 18, n. 2, p. 92–99, jun. 2008.

MILES, Leslie W. C. (ed.). **Textile Printing**. 2. ed. Manchester: Amer Assn Of Textile, 2003. 340 p.

NERY, Tatiana B. R.; JOSÉ, Nádia Mamede. Estudo das Fibras de Bananeira Pré-tratadas e in natura como Possível Matéria-prima para Reforço em Compósitos Poliméricos. **Revista Virtual de Química**, Salvador, v. 10, p.10-20, 02 abr. 2018. Bimestral. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/NeriNoPrelo.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pcontent/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf> > Acesso em 17.out.2019.

ROCHA, Quédina Martins. **Artesanato em Palha de Bananeira**. In: VALADÃO, Lúcio Taveira; LUZ, Ricardo de Magalhães; NAKAMURA, Wilson (Org.). **Caderno de inovações tecnológicas: espaço de valorização da agricultura familiar**. Brasília: Emater, 2010. Cap. 3. p. 17-19.

SAMPIERI, R.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. DEL P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTA CATARINA. **Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca**. Governo do Estado de Santa Catarina (org.). **Números Agropecuários Catarinenses**. 2019. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina de. Disponível em: http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Numeros_Agropecuaria_Catarinens_e_maio_2019_site.pdf. Acesso em: 19 mar. 2020.

XU, Shuying et al. **Microstructural, Thermal, and Tensile Characterization of Banana Pseudo-stem Fibers Obtained with Mechanical, Chemical, and Enzyme Extraction**. **BioResources**. 2015. Disponível em: <https://ojs.cnr.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/BioRes_10_2_3724_Xu_Banana_Pseudo_Stem_Fibers/3527>. Acesso em: 21 ago. 2019.

APÊNDICE A - Ilustração da Teoria da mudança

BENEFICIAMENTO DE MATERIAIS DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA PARA A ASSOCIAÇÃO DOS BANANICULTORES DE CORUPÁ - SC



PARTES DO PSEUDOCAULE

Os materiais extraídos sofrem o ataque de organismo*s* que diminuem a sua Durabilidade

CAUSA DA DETERIORAÇÃO

Organismo em estado latente que em determinada época eclode e destrói o material.



DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO.

Objetivando interromper o ciclo de vida deste organismo.



CORES

Desenvolvimento de alternativas de cores.



WORKSHOP COM ARTESÕES

Demonstrar os processos desenvolvidos para que possa ser aplicado pelas próprias musas ou em parceria.



ALTERNATIVA DE PRODUTO.

Com durabilidade maior e maior variedade de cores, proporcionar uma maior possibilidade de criação.



PRODUÇÃO MAIS ASSERTIVA MELHORANDO A VIDA DO ARTESÃO

PROCESSOS DE BAIXO IMPACTO AMBIENTAL

Garantia nas dimensões econômicas e social.

APÊNDICE B - Questionário de Avaliação do Material

Instrumento de pesquisa a ser aplicado no trabalho com as musas.

- 1) Eu acho que ter fibras de bananeira de diversas cores é...
- Nada importante
- Pouco Importante
- Não faz diferença
- Importante
- Muito importante.

Quer dizer algo mais sobre isso?

- 2) Eu acho que as cores que recebi são:
- Nada úteis ao meu trabalho
- Pouco úteis ao meu trabalho
- Razoavelmente úteis ao meu trabalho
- úteis ao meu trabalho
- Muito úteis ao meu trabalho

Quer dizer algo mais sobre isso?

- 3) Ter fibras coloridas é um diferencial na peça que produzi.
- Discordo.
- Discordo em partes.
- Concordo.
- Concordo em partes.
- Concordo totalmente.

Quer dizer algo mais sobre isso?

- 4) Eu acho que ter uma forma de evitar o ataque de fungos é...
- Nada importante.
- Pouco importante
- Não faz diferença
- Importante.
- Muito importante

Quer dizer algo mais sobre isso?

5) Eu prefiro utilizar as fibras tratadas.

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Não faz diferença.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.

Quer dizer algo mais sobre isso?

6) Eu acho que a fibra tratada ficou melhor para trabalhar.

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Não faz diferença.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.

Quer dizer algo mais sobre isso?

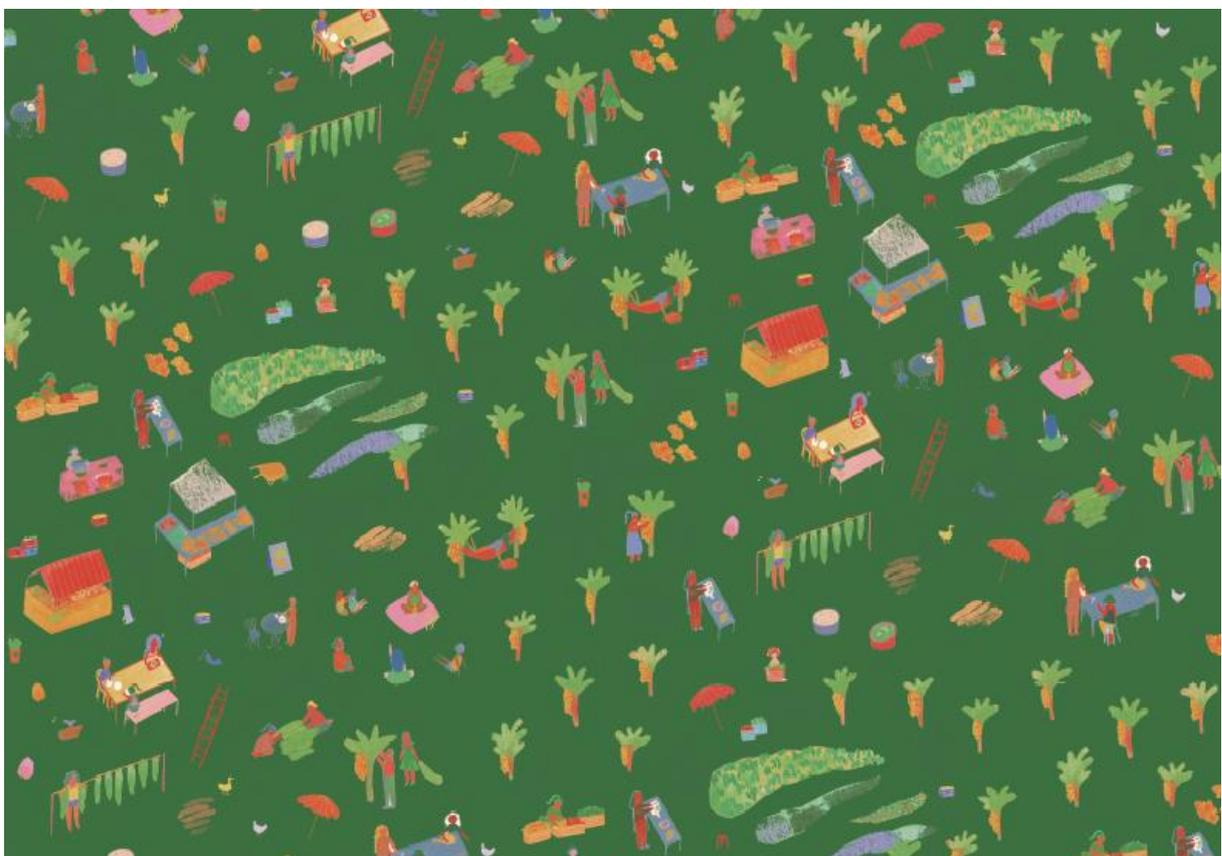
7) O aspecto visual dos itens que eu produzi com a fibra tratada ficou melhor que com a fibra não tratada.

- Discordo totalmente.
- Discordo parcialmente.
- Não faz diferença.
- Concordo parcialmente.
- Concordo totalmente.

8) Quer dizer algo mais sobre isso?

9) Quer dizer algo mais sobre o material que você recebeu? Teve dificuldades? Do que gostou ou não gostou?

APÊNDICE C - Cartilha de Processos para Beneficiamento do Material





**BENEFICIAMENTO DE
MATERIAIS DO PSEUDOCAULE
DA BANANANEIRA**

AUTOR

Edilson Borjes Tarachucky

REVISÃO E COAUTORIA

Danilo Corrêa Silva

PROJETO GRÁFICO E ILUSTRAÇÃO

Curso de Design Gráfico – Escola Casa 2021/1

UNIVILLE

MESTRADO PROFISSIONAL EM DESIGN

www.univille.br/mestrados

**ASBANCO
2021**



RELAÇÃO DE INSUMOS APLICADOS
(PODEM SER SUBSTITUÍDOS
POR SEUS CONTRA TIPOS OU POR SIMILARES).

InsUMO	Especificação
Corantes diretos triel.	Amarelo NG -LAL
	Turquesa NG -LBF
	Vermelho NG -LVB
Corantes Reativo Colou rto.	Amarelo BF -3R
	Turquesa ZGP
	Vermelho ME -6B
Pigmentos color dex.	Amarelo Canário NR
	Azul Royal GS
	Vermelho Vivo GR
Umectante	Non ilendioxido - pode ser usado o detergente de cozinha
Amaciante	Ácidos graxos ou quaternário de amônio catiónicos - Amaciante de roupas domésticos
Sal	Clorato de Sódio sal de cozinha

11

SUMÁRIO

Introdução

2

Anti-pragas

3

Amaciamento

5

Tingimento

7



11 Esgote metade do volume de banho e complete com água limpa.

12 Dissolva 8 gramas de ligante para estampa (uma colher de sopa) em um copinho de café de água limpa.

13 Adicione o ligante dissolvido ao banho mexendo sempre.

14 Aqueça o banho até 60°C e mantenha por 20 min.

TINGIMENTO COM PIGMENTO

COMO PROCEDER:

- 1 Escolha 100g de substrato.
- 2 Prepare 2 litros de banho.
- 3 Adicione 1g de mectante. (meia colher de café.)
- 4 Adicione 60g de sal. (um copinho de café).
- 5 Adicione 8g de amaciante. (uma colher de sopa).
- 6 Adicione 4g de fixador para corantes reativos.
- 7 Aqueça a água até 60°C.
- 8 Coloque o substrato no banho mexa sempre durante 20 min. (Mantenha o substrato submerso - Mantenha a temperatura constante a 60°C)
- 9 Dissolva 2g de pigmento (uma colher de café) em um copo de café de água limpa.
- 10 Adicione o pigmento dissolvido ao banho. (Mantenha o substrato submerso - Mantenha a temperatura constante a 60°C por 30 min).



INTRODUÇÃO

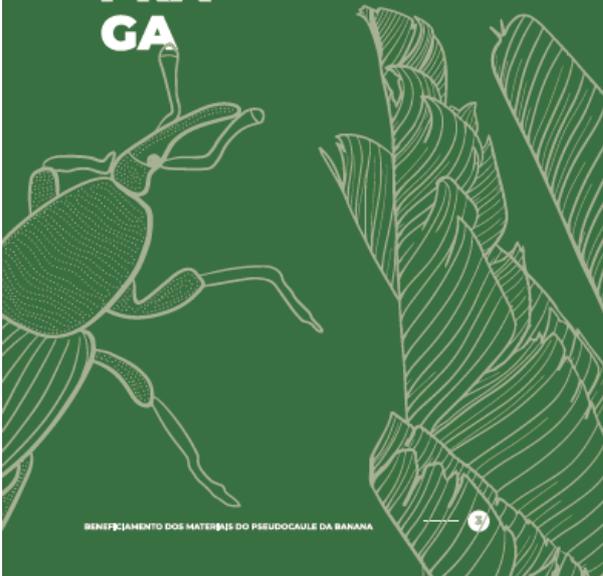
Essa cartilha apresenta o desenvolvimento de um projeto de beneficiamento de partes do pseudo-caule da bananeira. Esse material é coletado e aproveitado no artesanato local da região de Corupá-SC, por parte de um grupo de artesãs vinculadas à Associação dos Bananicultores da Região de Corupá (ASBANCO). Os artefatos produzidos são uma fonte de renda adicional e promovem

trocas culturais entre gerações e famílias. Nesse sentido, a aplicação de um tratamento nesse material pode expandir suas possibilidades de utilização, agregando valor aos artefatos criados. O objetivo dessa cartilha é apresentar de forma simplificada um processo de beneficiamento afim de agregar valor ao material e, por consequência, aos produtos.

BENEFICIAMENTO DOS MATERIAIS DO PSEUDOCALHE DA BANANA

2

TRATAMENTO ANTI- PRA GA



BENEFICIAMENTO DOS MATERIAIS DO PSEUDOCALHE DA BANANA

3

12 Jogue fora o banho de tingimento.

13 Coloque água limpa.

14 Aqueça a água até 60°C.

15 Mantenha submerso e mexendo sempre por 10 min.

16 Repita essa operação mais duas vezes.

17 Coloque água limpa.

18 Adicione 8 g de amaciante. (1/4 de copinho de café)

19 Aqueça até 60° C e mantenha por 10 min.

BENEFICIAMENTO DOS MATERIAIS DO PSEUDOCALHE DA BANANA

4

AMACIAMENTO



VOCÊ VAI PRECISAR DE:
Panela; amaciante e um fogão.



DURAÇÃO:
25 minutos.



PARA QUE SERVE?
Amaciar as fibras, tornando-as mais flexíveis e fáceis de trabalhar.

COMO PROCEDER:

- Coloque água limpa
- Adicione 8g de amaciante (uma colher de chá).
- Aqueça até 60°C e mantenha por 10 minutos.



BENEFICÍPIO DOS MATERIAIS DO PSEUDOCALHE DA BANANA

5

TINGIMENTO



VOCÊ VAI PRECISAR DE:

- Amaciante
- Auxiliares (umectante e catonizador)
- Corantes
- Fogão
- Panela
- Recipiente
- Sal de cozinha
- Substrato (fita, renda, seda ou palha)

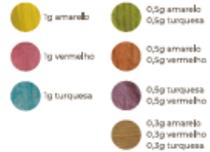


PARA QUE SERVE?

- Aplicar cor ao material.

CORES OBTIDAS:

cor x quantidade de corante



DURAÇÃO:

- 1 hora e 20 minutos para corantes diretos e reativos.
- 1 hora e 25 minutos para tingimento com pigmento.

TIPOS DE SUBSTRATOS



Palha

Renda

Fita

Seda

BENEFICÍPIO DOS MATERIAIS DO PSEUDOCALHE DA BANANA

6

TINGIMENTO CORANTES DIRETOS E REATIVOS

COMO PROCEDER:

- 1 Escolha 100g de substrato.
- 2 Prepare 2L de banho no recipiente.
- 3 Aqueça a água até 60°C.
- 4 Adicione 1g de umectante (meia colher de café)
- 5 Adicione 60g de sal (um copinho de café).
- 6 Adicione 1g de corante (meia colher de café).
- 7 Coloque o substrato na panela com o banho.
- 8 Mexa constantemente.
- 9 Mantenha o substrato sempre submerso.
- 10 Procure manter a temperatura sempre a 60° C.
- 11 Após 30 min o corante já terá se fixado no substrato.



VOCÊ VAI PRECISAR DE:

Panela; sal de cozinha e um fogão.



DURAÇÃO:

45 minutos.



PARA QUE SERVE?

Evitar a eclosão da praga (broca, caruncho ou percevejo) que ataca as peças de artesanato.

COMO PROCEDER:

- Em uma panela coloque o material a ser tratado; coloque água suficiente para cobrir o material.
- Coloque aproximadamente uma colher de sopa de sal para cada litro de água.
- Aqueça até aproximadamente 60°C e mantenha a essa temperatura por 30min.
- Enxague com água limpa.



7

8

AUTORIZAÇÃO

Nome do autor: Edilson Bories Tarachucky

RG: 9/C 2.013.548 SSP/SC

Título do Trabalho de Conclusão: "BENEFICIAMENTO DE MATERIAIS DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA PARA A ASSOCIAÇÃO DOS BANANICULTORES DE CORUPÁ - SC".

Autorizo a Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, através da Biblioteca Universitária, disponibilizar cópias da dissertação de minha autoria.

Joinville, 10/05/2016.



Edilson Bories Tarachucky.