

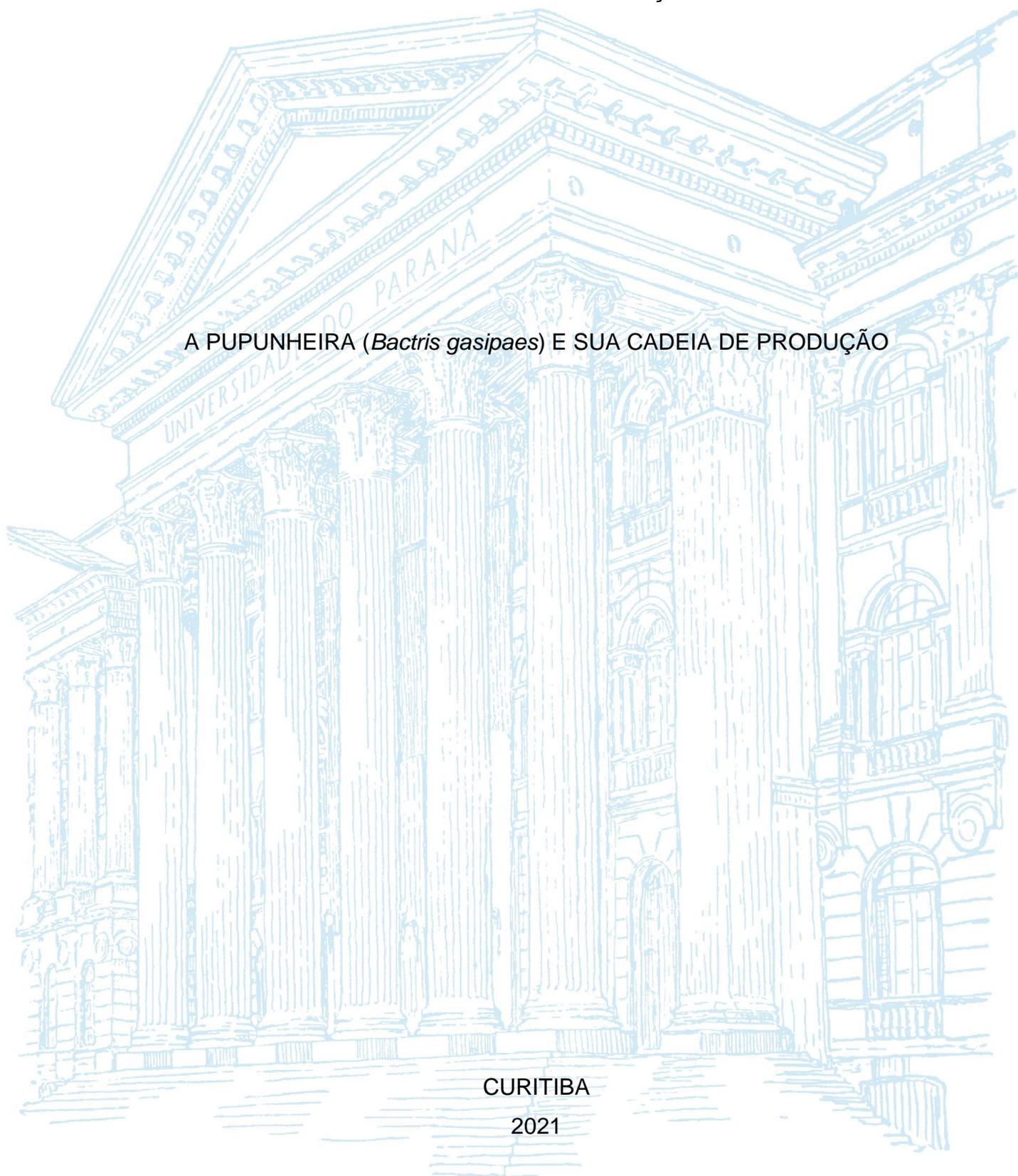
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FREDERIQUE ANTONIO GONÇALVES

A PUPUNHEIRA (*Bactris gasipaes*) E SUA CADEIA DE PRODUÇÃO

CURITIBA

2021



FREDERIQUE ANTONIO GONÇALVES

A PUPUNHEIRA (*Bactris gasipaes*) E SUA CADEIA DE PRODUÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de engenheiro florestal.

Orientador: Prof. Dr. Umberto Klock

CURITIBA

2021

Aos meus pais, Celi e Antonio.

AGRADECIMENTOS

Neste momento faltam-me palavras para expor a imensa gratidão que tenho por todos que fizeram parte da minha jornada dentro desta instituição de ensino, a minha e também de todos, à maravilhosa Universidade Federal do Paraná.

Primeiramente eu agradeço a Deus e aos meus Anjos da Guarda, também agradeço aos Professores que me transmitiram seus conhecimentos, muitos dos quais tenho a honra de dizer que nos tornamos amigos. Agradeço aos colegas e amigos que levarei para vida toda pela amizade formada nestes cinco anos e mais um pouquinho!

À PRAE (Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis) toda a minha gratidão, pois seus auxílios ajudam a centenas de estudantes.

Aos projetos de pesquisa que tive a oportunidade de participar, aos inumeráveis locais por onde tive a oportunidade de passar e conhecer com o Curso de Engenharia Florestal.

À Embrapa Florestas, pela oportunidade de estágio, pela vivência prática entre pesquisa, indústria e respeito à natureza, o que oportunizou conhecer como utilizar o resíduo da pupunha para produção de papel e ser inspiração para este TCC.

Ao Professor Umberto Klock pelo amparo e aos Professores Bruna e Allan pelas ricas contribuições.

E, sem me esquecer da família, o alicerce que todos devemos preservar. Foi minha família quem conseguiu me manter e dar a oportunidade de realizar um curso integral!

Ao meu Pai e a minha Mãe que não tiveram a mesma oportunidade de estudo, mas conseguiram proporcionar estudo a mim e as minhas irmãs, que também contribuíram para que eu chegasse até o final. Elas sempre incentivaram e ajudaram na realização deste sonho, até me ajudaram em algumas contas, mesmo sem entender muito bem a Área de Exatas.

Fica aqui registrada a minha maior conquista e uma eterna gratidão a todos.

“Tenho esperança de continuar vivo. É vivo que a gente fortalece essa luta.”

Chico Mendes

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso origina-se a partir das vivências, práticas laboratoriais e estudos realizados durante o ano de 2019 no Laboratório de Produtos Não-Madeiráveis da Embrapa Florestas, na qual a partir do resíduo da pupunheira (*Bactris gasipaes*) foram produzidas amostras de papel com o intuito de corroborar para um destino sustentável aos resíduos. Dessa experiência, definiu-se como objetivo norteador para o TCC, avaliar o estado da arte da cadeia de produção da pupunheira, tendo como objetivos específicos descrever a espécie pupunheira *Bactris gasipaes*, descrever a cadeia de produção da pupunheira e propor o uso dos resíduos da pupunheira para a produção de papel artesanal. Para tanto, foi realizada a revisão sistemática com consultas a repositório e a revisão de literatura, a partir dos dados gerados buscou-se responder aos objetivos do TCC. Na sequência, foi apresentada a produção de papel artesanal a partir do resíduo da pupunheira como uma alternativa para que o produtor familiar possa dar um destino rentável ao que era descartado. Prezou-se também por trazer um aporte de pesquisa relevante à área de produção de celulose e papel com matéria prima não convencional. Concluiu-se a partir das revisões sistemática e de literatura que há poucos trabalhos acadêmicos disponíveis nos repositórios sobre essa temática e que a cadeia de produção da pupunheira requer um trabalho minucioso para sucesso na colheita.

Palavras-chave: Pupunheira. *Bactris gasipaes*. Resíduo de pupunheira. Papel artesanal.

ABSTRACT

This Final Paper originates from the experiences, laboratory practices and studies carried out during the year 2019 at the Laboratory of Non-Wood Products of Embrapa Florestas, in which peach palm (*Bactris gasipaes*) waste was produced paper samples in order to support a sustainable destination for waste. From this experience, it was defined as a guiding objective for the Final Paper, to evaluate the state of the art of the peach palm production chain, having as specific objectives to describe the peach palm species *Bactris gasipaes*, to describe the peach palm production chain and to propose the use of peach palm residues. peach palm for the production of handmade paper. Therefore, a systematic review was carried out with consultations to the repository and a literature review, based on the data generated, we sought to respond to the objectives of the Final Paper. Subsequently, the production of handmade paper from peach palm residue was presented as an alternative for the family producer to give a profitable destination to what was discarded. It was also valued for bringing a relevant research contribution to the area of cellulase and paper production with unconventional raw material. It was concluded from the systematic and literature reviews that there are few academic works available in the repositories on this topic and that the peach palm production chain requires meticulous work for successful harvesting.

Keywords: Peach Palm. *Bactris gasipaes*. Peach palm residue. Handmade paper.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - NUVEM DE PALAVRAS UFPR E CAPES.....	21
FIGURA 2 - NUVEM DE PALAVRAS SCIELO E INFOTECA-E.....	22
FIGURA 3 - DETALHE DOS FRUTOS DA ESPÉCIE	24
FIGURA 4 - DETALHE DOS CACHOS	24
FIGURA 5 - SEMENTES DE PUPUNHA	25
FIGURA 6 - PLANTIO DE PUPUNHA.....	26
FIGURA 7 - MAPA - PUPUNHA - VALOR DA PRODUÇÃO (MIL REAIS).....	27
FIGURA 8 - LAVAGEM DAS SEMENTES	29
FIGURA 9 - CANTEIRO DE SEMEADURA.....	30
FIGURA 10 - TIPOS DE COBERTURA	31
FIGURA 11 - MUDAS DE PALMITO PUPUNHA EM SACOLAS 10X15cm	31
FIGURA 12 - MUDAS EM TUBETES DE 175cm ³	32
FIGURA 13 - PLANTIO DE PUPUNHA PARA FRUTOS	33
FIGURA 14 - PLANTIO DE PUPUNHA PARA PALMITO	34
FIGURA 15 - PERFILHAMENTO EM PLANTA DE PUPUNHA.....	35
FIGURA 16 - HASTE DA PUPUNHEIRA	36
FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS DE COLHEITA.....	37
FIGURA 18 - FLUXOGRAMA PARA PRODUÇÃO DAS FOLHAS.....	40
FIGURA 19 - SEPARAÇÃO INICAL DO PALMITO.....	41
FIGURA 20 - RESÍDUO DA HASTE FIGURA.....	41
FIGURA 21 - HASTE QUE É ENVIADA PARA DENTRO DA INDÚSTRIA.....	41
FIGURA 22 - BAINHA EXTERNA	43
FIGURA 23 - BAINHA INTERNA.....	43
FIGURA 24 - PARTE BASAL	43
FIGURA 25 - TRITURADOR MECÂNICO	43
FIGURA 26 - BAINHA INTERNA.....	43
FIGURA 27 - COZIMENTO SOMENTE COM ÁGUA FIGURA.....	44
FIGURA 28 - HIDRÓXIDO DE SÓDIO 2,2% PARA 2 LITROS EQUIVALE A 4,44MG	44
FIGURA 29 - BALÃO COM ÁGUA PARA ELABORAÇÃO DA SOLUÇÃO	44
FIGURA 30 - INICÍO DO COZIMENTO COM NaOH.....	16
FIGURA 31 - FINAL DO COZIMENTO COM NaOH	16

FIGURA 32 - PRIMEIRA LAVAGEM	46
FIGURA 33 - QUARTA LAVAGEM	46
FIGURA 34 - NÍVEL DE pH.....	46
FIGURA 35 - TRITURAÇÃO DA POLPA.....	47
FIGURA 36 - ADIÇÃO DE 200ML DE ÁGUA PARA TRITURAÇÃO	47
FIGURA 37 - TRITURAÇÃO POR 30 SEGUNDOS	47
FIGURA 38 - CAIXA DE MADEIRA.....	47
FIGURA 39 - DEPÓSITO DE POLPA	48
FIGURA 40 - RETIRA DA FOLHA COM SUPORTE DO NYLON	48
FIGURA 41 - SECAGEM.....	48
FIGURA 42 - FOLHAS OBTIDAS EM TODOS OS PROCESSOS.....	49
FIGURA 43 - EXEMPLO DO PAPEL PRODUZIDO	50

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - BIBLIOTECA UFPR e CAPES.....	20
QUADRO 2 - SCIELO E INFOTECA-E	21

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Embrapa	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IES	- Instituição de Ensino Superior
Infoteca-e	- Repositório de Informação Tecnológica da Embrapa
MEC	- Ministério da Educação
PRAE	- Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis
SciELO	- Scientific Electronic Library Online
Unicentro	- Universidade Estadual do Centro Oeste
TCC	- Trabalho de Conclusão de Curso

LISTA DE SÍMBOLOS

Σ - somatório de números

cm - centímetro

m² - metro quadrado

m³ - metro cúbico

% - porcentagem

g - grama

kg - quilo

mg – miligrama

mm - milímetro

°C - grau Celsius

ha - hectare

NaOH - Hidróxido de Sódio

N - Norte

pH - potencial hidrogeniônico

S - Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo geral	17
1.2.2 Objetivos específicos.....	17
1.3 METODOLOGIA.....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA.....	19
2.2 REVISÃO DE LITERATURA	22
2.2.1 Pupunheira	22
2.2.2 Clima e região para produção	25
2.2.3 Da semente à colheita.....	28
3 MATERIAL E MÉTODOS	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	53
REFERÊNCIAS.....	54
APÊNDICE 1 – SEMENTES E MUDAS.....	57

1 INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) está organizado em cinco seções. Na primeira, a Introdutória, são apresentadas as motivações pela escolha do tema acerca da cadeia produtiva da pupunheira e o porquê de tê-lo escolhido, seguido pela justificativa, objetivos e metodologia.

Já, na segunda seção está a Fundamentação Teórica, buscando identificar e dialogar com as literaturas e investigações que permeiam o tema central deste Trabalho de Conclusão de Curso. Para tanto, fez-se uso de Revisão Sistemática a partir dos termos: pupunheira, *Bactris gasipaes*, resíduo de pupunha e papel artesanal. Nesta seção há ainda a Revisão de Literatura.

Na terceira parte, Material e Métodos, tem-se a revisão de literatura com um mapeamento da produção acadêmica sobre a cadeia produtiva da pupunheira. E na sequência está a Apresentação dos Resultados e por fim as Considerações Finais com reflexões sobre o processo que envolveu a elaboração deste trabalho e também desdobramentos para trabalhos futuros.

1.1 JUSTIFICATIVA

Este Trabalho de Conclusão de curso justifica-se por trazer um aporte de pesquisa relevante à área de produção de celulase e papel com matéria prima não convencional.

No ano de 2019 o autor deste TCC fez estágio no Laboratório de Produtos Não-Madeiráveis da Embrapa Florestas, em Colombo/PR, onde trabalhou com a produção de papel artesanal a partir de resíduos da pupunheira.

Esteve sob orientação da Engenheira Química e pesquisadora Doutora Patrícia Raquel Silva Zanoni e com auxílio do Professor Doutor Umberto Klock no projeto de pesquisa Nexus II, que visa o desenvolvimento em ações integradas e sustentáveis para garantia da segurança hídrica, energética e alimentar nos Biomas Pampa, Pantanal e Mata Atlântica.

A experiência de trabalhar com uma matéria-prima não convencional na produção de papel fomentou o interesse pelo entendimento de toda a cadeia produtiva da pupunheira.

1.2 OBJETIVOS

A partir das vivências, práticas laboratoriais e estudos realizados, definiu-se como objetivo norteador deste trabalho de conclusão de curso verificar o quanto a comunidade acadêmica tem produzido de pesquisas acerca da pupunheira e sua cadeia de produção. Deste modo, foram estabelecidos objetivos gerais e específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o estado da arte da cadeia de produção da pupunheira.

1.2.2 Objetivos específicos

- Descrever a espécie pupunheira *Bactris gasipaes*;
- Descrever a cadeia de produção da pupunheira;
- Descrever o uso dos resíduos da pupunheira para a produção de papel artesanal.

1.3 METODOLOGIA

A definição da metodologia de pesquisa a ser adotada é um passo muito importante, pois direciona o investigador nos procedimentos para a coleta de dados e na aplicação dos instrumentos adequados para cada universo ou campo de pesquisa (SANTOS, 2014). Sendo assim, a metodologia mais adequada para esta investigação é iniciar pela Revisão Sistemática e seguir para a Revisão de Literatura.

A Revisão Sistemática possibilita maximizar o poder de uma busca, uma vez que permite que seja encontrado o maior número de trabalhos possíveis e de uma forma organizada (KOLLER, 2014). Nesta fase do trabalho, delimitou-se o tema, elencaram-se as bases de dados a serem consultadas, bem como as palavras-chave. Na sequência, com critérios de inclusão e exclusão passa-se a extração dos dados e avaliação dos títulos e resumos visando sintetizar e interpretar dos dados, que servirão de base para a Revisão de Literatura.

A Revisão de Literatura tem como base a Pesquisa Bibliográfica, que realiza uma análise da literatura já publicada em diferentes formatos como livros, artigos, teses, dissertações, trabalhos apresentados em congressos, relatórios, etc. Na Revisão de Literatura “ [...] cada investigador analisa minuciosamente os trabalhos dos investigadores que o precederam e, só então, compreendido o testemunho que lhe foi confiado, parte equipando para a sua própria aventura” (CARDOSO et al, 2010, p. 7).

Diante do problema de pesquisa e dos objetivos delimitados, faz-se necessária uma Revisão de Literatura por se tratar de uma análise de caráter documental qualitativa dos dados e levantamento bibliográfico de documentos relevantes para a temática.

Deste modo, foram selecionados livros e artigos científicos em bases de dados online e gratuitos que abordam a problemática da pesquisa e respondam aos objetivos traçados anteriormente.

Para tanto, selecionou-se como base de dados a biblioteca da Universidade Federal do Paraná, o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o repositório da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e o repositório de Informação Tecnológica da Embrapa (Infoteca-e).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A segunda seção deste trabalho de conclusão de curso divide-se em duas etapas: 1. Revisão sistemática e 2. Revisão de literatura.

Na primeira, buscou-se encontrar em diferentes repositórios o maior número de trabalhos relacionados ao tema central desta investigação (cadeia de produção da pupunheira) de modo a ordenar e auxiliar no direcionamento da etapa seguinte, uma vez que este método possibilita ao pesquisador a obtenção de resultados de maneira organizada.

Na etapa 2, buscou-se fazer uma análise crítica dos resumos dos trabalhos encontrados na etapa 1 sem deixar de estabelecer diálogo com a literatura da área. A revisão de literatura permite ao pesquisador fazer uma análise crítica do que já foi publicado sobre o tema da pesquisa, neste caso, a cadeia de produção da pupunheira. Assim, a partir dos dados gerados na revisão sistemática, será possível organizar, integrar e avaliar estudos relevantes.

2.1 REVISÃO SISTEMÁTICA

A Revisão Sistemática requer a definição das bases de dados nas quais é feita a busca pelos estudos, os descritores e a abrangência (KOLLER, 2014). Nesse sentido, e tomando por base o tempo em que o autor deste trabalho esteve como estagiário na Embrapa Florestas, este trabalho determinou como termos para a investigação:

- pupunheira;
- *Bactris gasipaes*;
- resíduo da pupunheira;
- papel artesanal.

Já, os operadores booleanos são *and*, *or* e *not* utilizados nos seguintes repositórios:

- Biblioteca da Universidade Federal do Paraná;
- Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- Scientific Electronic Library Online (SciELO);

- Repositório de Informação Tecnológica da Embrapa (Infoteca-e).

As verificações foram em língua portuguesa e o vocábulo “pupunheira” também pelo nome científico em latim, *Bactris gasipaes*. O recorte temporal é de cinco anos (2017-2021). Optou-se por dois quadros, sendo que no primeiro estão os resultados encontrados para os “trabalhos finais” (TCC/Monografia, dissertação e tese) e no segundo, “outras produções” (artigo, resumo expandido, capítulo de livro, livro, *paper*,...).

O Quadro¹ apresenta os resultados encontrados no Sistema de Bibliotecas da UFPR e no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

QUADRO 1 - BIBLIOTECA UFPR e CAPES

Termo	UFPR			CAPES ²		
	TCC/Monografia		Dissertação	Tese	Dissertação	Tese
	Grad.	Esp.				
pupunheira	0	0	0	3	13	8
<i>Bactris gasipaes</i>	0	0	1	6	36	22
resíduo da pupunheira	0	0	0	0	1	0
papel artesanal	2	0	3	0	1	0
pupunheira <i>and</i> <i>Bactris gasipaes</i>	0	0	0	3	43	25
pupunheira <i>and</i> resíduo da pupunheira	0	0	0	0	13	8
pupunheira <i>and</i> papel artesanal	0	0	0	0	0	0
<i>Bactris gasipaes</i> <i>and</i> resíduo da pupunheira	0	0	0	0	29	16
<i>Bactris gasipaes</i> <i>and</i> papel artesanal	0	0	0	0	40	23
resíduo da pupunheira <i>and</i> papel artesanal	0	0	0	0	2	0

FONTE: Biblioteca UFPR (2021).

Para ilustrar foi elaborada uma nuvem de palavras (FIGURA 1) com a soma dos resultados encontrados na Biblioteca da UFPR e no repositório da CAPES. Optou-se por utilizar apenas os termos (pupunha, palmito, *Bactris gasipaes*, resíduo de pupunha, papel artesanal e polpação de papel) sem suas combinações. Quanto mais vezes o vocábulo é empregado, maior será o tamanho na nuvem.

¹ Optou-se pelo marcador *and*, visto que buscava-se restringir as combinações apenas às somas dos vocábulos.

² Para esta investigação não houve distinção entre mestrado acadêmico e mestrado profissional, tampouco entre doutorado acadêmico e doutorado profissional, foram computados juntos como mestrado ou doutorado.

FIGURA 1 - NUVEM DE PALAVRAS UFPR E CAPES



FONTE: O Autor (2021).

Para os levantamentos feitos no repositório da CAPES, devido ao grande volume de trabalhos, optou-se por filtrar pelos títulos dos trabalhos, na tentativa de selecionar aqueles que dialogassem com este TCC.

Já, na SciELO e na Infoteca-e, repositório de Informação Tecnológica da Embrapa, para esta pesquisa restringiu-se apenas a periódicos do Brasil e utilizando os mesmos termos (pupunheira, *Bactris gasipaes*, resíduo de pupunha e papel artesanal). Obteve-se o QUADRO 2:

QUADRO 2 - SCIELO E INFOTECA-E

Termo	Ocorrência	
	SciELO	Infoteca-e
pupunheira	7	31
<i>Bactris gasipaes</i>	15	39
resíduo da pupunheira	0	24
papel artesanal	0	4

FONTE: SciELO e Infoteca-e (2021).

Os resultados encontrados junto à SciELO apontaram que a maioria dos trabalhos são de ordem alimentícia ou zoológica, sendo publicados na grande maioria em língua inglesa. Já, os trabalhos da Infoteca-e restringem-se àqueles desenvolvidos pela Embrapa em suas mais diversas áreas e estão redigidos em língua portuguesa.

Devido aos resultados e a análise dos títulos, optou-se por não utilizar os operadores booleanos. Então, visando ilustrar as proporções da pesquisa trás levantar os dados destes repositórios, tem-se a seguinte nuvem de palavras (FIGURA 2):

FIGURA 2 - NUVEM DE PALAVRAS SCIELO E INFOTECA-E



FONTE: O Autor (2021).

Para as nuvens optou-se pela manutenção das mesmas cores para os vocábulos, visto que o número de ocorrências é proporcional ao tamanho que cada termo aparecerá na nuvem. Nesse sentido, possibilita que o leitor deste TCC possa dimensionar a variação entre os repositórios.

2.2 REVISÃO DE LITERATURA

2.2.1 Pupunheira

A pupunheira (*Bactris gasipaes*) pertence à ordem *Arecales* e à família *Arecaceae* (*Palmae*), subfamília *Arecoideae*, tribo *Cococeae*.

Trata-se de uma palmeira originária da América Latina, domesticada pelos povos originários da América tropical, responsáveis pela distribuição pela Bacia Amazônica, noroeste da região andina e América Central. Essa palmeira conta com populações selvagens e domesticadas entre latitudes 16°N e 17°S (Gomes et al.,

2017 apud Mora Urpi et al., 1997). E os nomes mais comuns encontrados são Pupunha (Brasil), *Lembe* (Bolívia), *Pejibaye* (Costa Rica), *Chontaduro* (Colômbia), *Chonta* (Equador), *Piba* (Panamá), *Pijuayo* (Peru), *Peach Palm* (Estados Unidos), *Macana* ou *Cachipay* (Venezuela) (BOCACCINE, 1997).

De acordo com Morscach (1998) e Gomes et al. (2017) a estipe da pupunheira é monopodial, cilíndrica, ereta e delgada; apresenta nós lisos e os entrenós podem ser ou não espinhosos. O sistema radicular é fasciculado, pode se estender até 7m do estipe e 2m de profundidade. As folhas são pinadas, curvadas, com arranjo em espiral e o pecíolo é canaliculado. A raque manifesta-se inicialmente côncava na superfície superior, tornando-se bifacial. Já os folíolos são em verde escuro brilhante. As nervuras paralelas podem ter espinhos, bem como nos bordos dos folíolos.

Segundo Bonaccini (1997) a copa tem forma de coroa e possui uma média de 20 folhas, medindo de 3 a 4 metros, com 1 m a 1,5 m de largura.

As inflorescências, parte da planta onde se localizam as flores, são monoicas, em forma de racemo, podendo ser cobertas de espinhos curtos no tronco abaixo das últimas folhas desenvolvidas, protegidas por espadas eretas e fortes. As flores masculinas estaminadas apresentadas são menores, na coloração creme, possui seis estames arranjados em três pares, opostos ao lóculo da coroa. As flores femininas, por sua vez, são de coloração amarelo pálido, com cálice anular e consistência coriácea. A corola é pequena, redonda, acompanhada de um ovário trilobular com três estigmas sésseis. Apresenta cálice persistente; podendo ser redondo, pré-dentado ou irregular; de coloração verde, vermelha, laranja ou amarela (GOMES et al., 2017).

Na época do florescimento, de acordo com Bonaccini (1997) os cachos apresentam flores femininas e masculinas juntas, por isso, classificadas como monoicas. Medem entre 50 cm e 80 cm de comprimento com 20 a 60 espigas, com a produção de 50 a 1000 flores femininas e entre 10 mil e 30 mil masculinas e começam a aparecer após três ou quatro anos de germinação da semente.

Já os frutos, segundo Morsbach et al. (1998) e Gomes et al. (2017), são do tipo drupa, de forma frequentemente ovoide, raramente arredondado, com mesocarpo carnoso e comestível. A base do fruto varia de arredondada a côncava e o ápice pode ser arredondado, agudo, pontiagudo ou, ainda, não-truncado. O pericarpo possui costumeiramente tonalidades de vermelho, alaranjado ou amarelo.

Cada fruto contém uma semente com tegumento lenhoso, de coloração pardo-clara a pardo-escura, a base compõe-se de três poros, e o endosperma é branco oleaginoso. O tamanho é variável, em média 2,2 cm de comprimento e 1,5 cm de diâmetro (FIGURA 5).

FIGURA 3 - DETALHE DOS FRUTOS DA ESPÉCIE



FONTE: Laboratório de Manejo Florestal – Unicentro (2017)

FIGURA 4 - DETALHE DOS CACHOS



FONTE: Laboratório de Manejo Florestal – Unicentro (2017)

FIGURA 5 - SEMENTES DE PUPUNHA



FONTE: Morsbach et al. (1998).

De acordo Gomes et al. (2017) apud Mora Urpi; Solis, (1987), no que compete à biologia reprodutiva, tem-se a pupunheira como uma espécie alógama, pois, o grão de pólen é liberado 24 horas mais tarde à abertura da flor feminina. A polinização pode ocorrer por meio de besouros, vento ou gravidade, sendo este último um mecanismo limitado por um sistema genético de autoincompatibilidade.

2.2.2 Clima e região para produção

A pupunheira mesmo sendo originária de regiões tropicais com elevada precipitação pluviométrica e solos pobres, tende a adaptar-se a diferentes condições climáticas nos trópicos (GOMES et al. (2017) apud FERREIRA, 1987).

Isso se confirma, pois no Brasil há cultivos desde o estado da Bahia até Santa Catarina, mas em regiões cujo clima apresente precipitação pluviométrica média anual acima de 1500 mm e de temperatura média anual do acima de 22°C, abaixo disso, somente com o uso de irrigação. Uma vez que, níveis de precipitação superior a 2.000 mm anuais exigem o cuidado de evitar o cultivo em regiões favoráveis à ocorrência de encharcamento e inundação, é preciso que o solo disponha de boa capacidade de drenagem (MORSBACH et al., 1998).

Já, sobre a temperatura, a pupunheira se adapta bem a regiões mais frias (temperatura do ar inferior a 20,6 °C) como no litoral estado do Paraná e Santa Catarina (MORSBACH et al., 1998), porém com baixa resistência a geadas.

Nesse sentido, nas regiões Sul e Sudeste deve-se fazer o plantio a partir da segunda quinzena de outubro em terrenos voltado para o norte e com boa exposição à radiação solar, devendo evitar locais onde o relevo favoreça o acúmulo de ar frio. Isso favorecerá o crescimento antes da chegada do inverno, reduzindo a quantidade de plantas mortas durante o inverno. Atrelado ao espaçamento e a orientação do terreno está a luminosidade, pois, ainda que heliófila, as mudas exigem sombreamento temporário ao redor de 50% nos primeiros estágios de crescimento.

Informações da Embrapa (2019) demonstram que o interesse por essa cultura tem aumentado e exemplifica que na região do litoral do Paraná, em 2004, havia um milhão de mudas de pupunheira plantadas em pequenas propriedades rurais distribuídos em 200 hectares. Já, em 2007 estava em 2,2 milhões de mudas plantadas, algo entorno de 440 hectares e em 2019, 1.600 hectares (FIGURA 6).

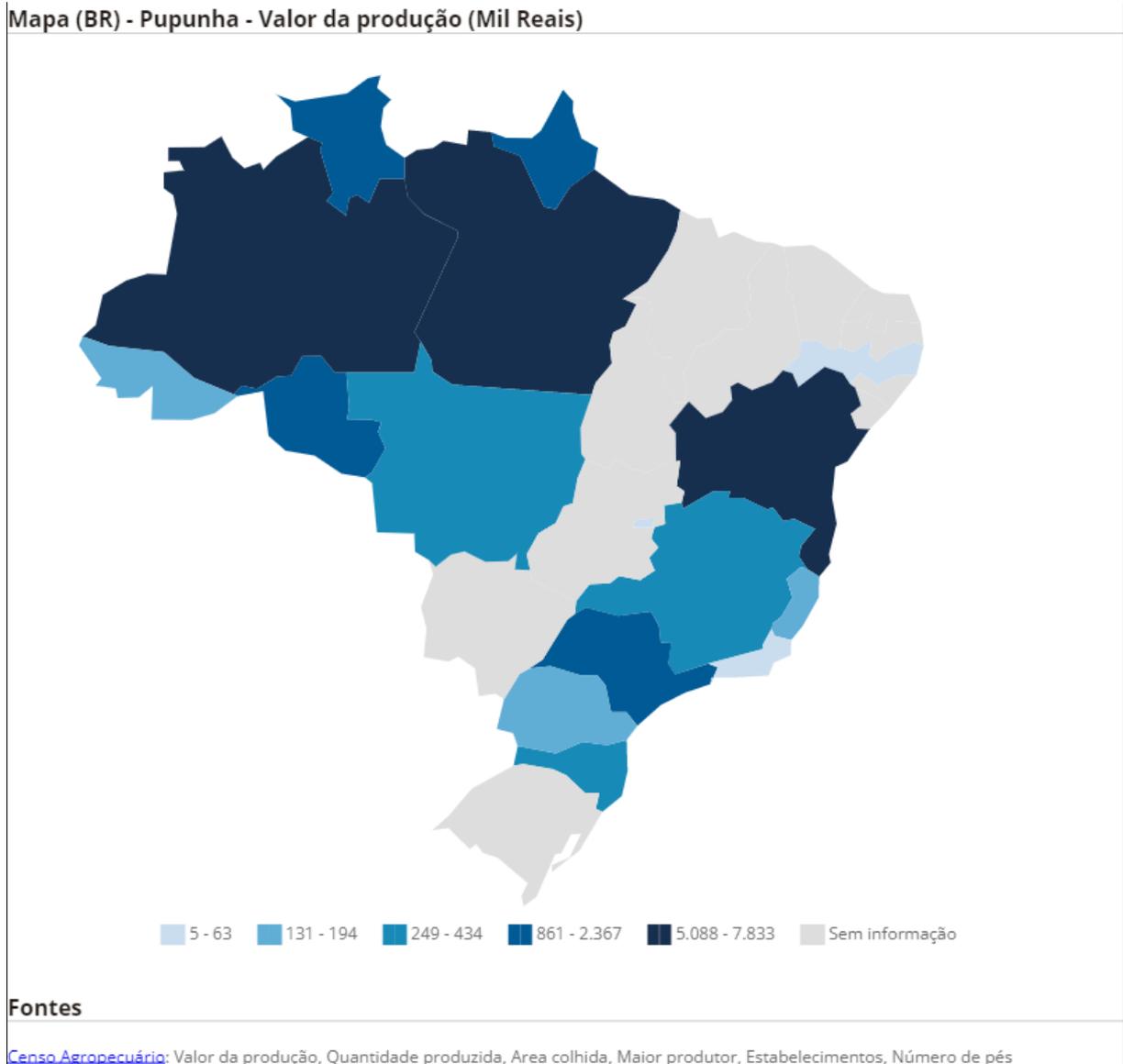
FIGURA 6 - PLANTIO DE PUPUNHA



FONTE: Embrapa (2019).

Segundo dados de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de acordo com o censo agropecuário, no Brasil a pupunha dispunha de 4.697 Mil pés, em uma área colhida de 2.753 hectares e produção de 8.873 toneladas, sendo estas oriundas de 3.221 estabelecimentos. Essa produção gerou 27.734 Mil Reais, distribuídos pelo país conforme o mapa a seguir (FIGURA 7).

FIGURA 7 - MAPA - PUPUNHA - VALOR DA PRODUÇÃO (MIL REAIS)



FONTE: IBGE (2017)

O cultivo, no Brasil, pode ser em qualquer área, exceto onde há geadas (Embrapa, 2019), porém é preciso também considerar:

[...] clima e solo adequados; semeadura e germinação de sementes; transplante de mudas; tratos culturais, adubação e controle de doenças e pragas em viveiros; plantio no campo: escolha da área, preparo do solo, calagem, espaçamento, adubação; tratos culturais; controle de doenças e pragas; colheita; processamento do palmito [...] (EMBRAPA, 2019).

Nesse sentido, em relação ao Paraná, Caviglione (2004) comenta sobre o zoneamento da pupunha no Paraná. Para o autor, a temperatura para a maioria das culturas deve estar entre 10 e 30°C. Uma vez que se estiver superior, há aumento

da transpiração e redução do crescimento, com a possibilidade de abortamento das flores. Se estiver abaixo, o crescimento e desenvolvimento são paralisados e, abaixo de 0°C há o congelamento e morte dos tecidos vegetais, que podem vir a não se recuperar.

Pode-se considerar ainda, o conceito de graus dia (GD) tomando por base taxa de desenvolvimento de uma espécie vegetal estar relacionada com a temperatura do meio. Trabalha-se com temperaturas basais (inferior T_b e superior T_B) aquém ou além das quais a planta não se desenvolve ou se desenvolverá de forma insuficiente. Gomes et al. (2017) apud Pereira et al. (2002) explica que “cada espécie vegetal ou variedade possui suas temperaturas basais, sendo tanto as temperaturas diurnas como noturnas igualmente importantes para o desenvolvimento vegetal.” (GOMES et al., 2017 apud PEREIRA et al., 2002, p. 17).

Gomes et al. (2017) apud Villa Nova et al., 1972; Doorenbos; Kassam, 1994 relata que a por meio de uma expressão é possível a caracterização das exigências térmicas para o palmito pupunha utilizando do método dos graus-dia para cada uma das fases de desenvolvimento da cultura, conforme:

$$GDA = \sum_{i=dt}^{fc} (T_{mdi} - T_b)$$

Sendo:

GDA= graus-dia acumulados desde o plantio (dt) até o final do ciclo (fc) comercial da cultura, em °C.dia.

T_{mdi} = temperatura média para o dia i, em °C.

T_b = temperatura basal inferior em °C.

2.2.3 Da semente à colheita

A pupunha é uma alternativa para os produtores de palmito, pois tem sua produção durante o ano inteiro, uma vantagem, uma vez que ao se encerrar um ciclo dá início a um novo, por exemplo, uma touceira pode ter árvores mães prontas para

a colheita ou brotos que poderão ser colhidos mais adiante (6 meses) e também brotos nascendo junto ao chão que poderão ser colhidos em dois anos.

No entanto, antes disso, é preciso trabalhar com as sementes. Primeiro, quando metade dos cachos estiverem maduros, colhem-se os frutos por meio de podão ou subindo com peia. Depois, faz-se a seleção excluindo aqueles que caíram no chão, estão secos ou muito maduros ou danificados de alguma maneira. O passo seguinte é a extração das sementes, deixando os frutos imersos em água, com troca diária, por três dias; os frutos que flutuarem devem ser descartados.

Na sequência, lavá-las em água corrente usando-se de uma peneira ou areia para que o atrito ajude a remover toda a polpa. (FIGURA 8) Após a limpeza com água corrente, tratá-las com hipoclorito de sódio a 1% durante 15 minutos e colocá-las para secar à sombra, em uma superfície limpa, de modo a assegurar que não serão contaminadas; devem permanecer nesse espaço até que a água livre evapore e o endocarpo esteja escuro. Depois disso, recomenda-se a semeadura, porém, se não for possível, e se necessário, tratar as sementes com um fungicida próprio, preferencialmente “tipo pó” ou em solução aquosa e deverão retornar à secagem por cerca de 6 horas a mais do que na secagem anterior. Dessa forma, evita-se que germinem no interior da embalagem (SILVA, 2017).

FIGURA 8 - LAVAGEM DAS SEMENTES



FONTE: Silva (2017).

Silva (2017) explica que o acondicionamento deve ser em sacos plásticos duplos, transparentes, com 20% do volume livre para aeração interna das sementes, estas devem permanecer protegidas da luz e em temperatura ambiente. A autora

explica ainda, que para volumes grandes, por segurança e praticidade, a manutenção das sementes em tanques com água e troca diária, evita a fermentação com resíduos de mucilagem dos frutos. E, para sementes compradas de terceiros, antes de semeá-las, devem ser reidratadas em água limpa durante um dia, com descarte daquelas que boiarem, secar conforme o procedimento padrão e semeá-las na sequência.

A semeadura, segundo Silva (2017), deve ser realizada em canteiros com 1 metro de largura, 15 a 20 cm de altura e comprimento necessário, composto de areia e serragem curtida, em partes iguais. A instalação do canteiro ou germinador deve ser protegido da luz solar com palhas de palmeiras ou outro tipo de cobertura, próximo à água para facilitar a rega. O substrato não deverá ser encharcado e a distribuição das sementes com distancia de 5 cm entre si e de 2 cm a 3 cm de profundidade. A autora diz que essas dimensões comportam germinar 400 sementes/m² (FIGURA 9).

FIGURA 9 - CANTEIRO DE SEMEADURA



FONTE: Silva (2017).

Com 40 dias de semeadura inicia-se a germinação, que pode ir até o quinto mês. Após esse período, as plântulas devem ser descartadas, pois poderão ser plantas com baixo potencial produtivo. Visando um maior percentual de pega, o ideal é a repicagem ou transferência das plântulas para sacos de polietileno antes da abertura das primeiras folhas, atentar-se para o estágio de desenvolvimento da

plântula, quando apresentar-se tipo “vela” ou “palito”, com radícula e com altura de 1 cm a 4 cm (SILVA, 2017).

Já, para o plantio das mudas, é preciso dispor de sacos de polietileno, com capacidade de 2 kg, que sejam completados com terriço de boa qualidade ou enriquecido com esterco de gado ou outro composto orgânico (casca de cacau, palha de café, resíduos da indústria de palmito de pupunha, entre outros) e que estejam disponíveis e de fácil aquisição, na proporção de 1 parte para 3 de solo. Formam-se as mudas em viveiros com cobertura de palha ou outro material (SILVA, 2017). (FIGURA 10, FIGURA 11 e FIGURA 12).

FIGURA 10 - TIPOS DE COBERTURA



FONTE: Silva (2017).

FIGURA 11 - MUDAS DE PALMITO PUPUNHA EM SACOLAS 10X15cm



FONTE: Franchetti; Rozane (2017).

FIGURA 12 - MUDAS EM TUBETES DE 175cm³

FONTE: Rozane; Franchetti (2017).

Silva (2017) informa que as plântulas devem ser colocadas em sacos de polietileno cheios, a uma profundidade de 2 cm a 3 cm, a depender do estágio de desenvolvimento e depois de dois meses dessa transferência, regar ou pulverizar com uma solução de 50g de ureia para 10 litros de água. Com 90 e 120 dias pulverizar com uma solução de 50g de ureia e 30g de cloreto de potássio para 10 litros de água (SILVA, 2017 apud REIS, 1997).

Essas informações são relevantes para o cultivo, assim como as sumarizadas por Durigan e Treitny (2004) acerca das sementes e mudas. Sendo as primeiras sobre colheita, compra, tratamento, tamanho das sementes³ e sementeira. Já a segunda, substrato para as embalagens, transplantes (ou repicagem) e viveiro (APÊNDICE 1 – Sementes e mudas).

O plantio ocorre depois de 4 a 6 meses de viveiro, quando as mudas estão aptas para serem transplantadas. No entanto, um mês antes, é preciso que seja feito um raleamento na cobertura do viveiro, de modo que as mudas se adaptem às condições do campo. O plantio deve ser feito em época de chuva.

³ Segundo Silva (2021) há dificuldade na oferta de sementes, visto que boa parte vem da Amazônia, pois isso no período de produção, têm-se dificuldade no plantio e com isso encarece a muda e o processo de produção.

Após 4 a 6 meses de viveiro, as mudas estão aptas para serem transplantadas. Um mês antes, porém, faz-se um raleamento na cobertura do viveiro, para adaptação das mudas às condições do campo.

Para o plantio, Silva (2017) orienta para que ocorra em época de chuva, com mudas saudáveis e vigorosas, com altura entre 30 cm a 40 cm e com 5 a 6 folhas. A área deve estar limpa e balizada no espaçamento de 5x5m para frutos, ou 2x1m (5.000 pl/ha), para palmito. Justifica que,

Este espaçamento dará uma maior produtividade de palmito, porém, requer um maior controle no ciclo de colheita e mais rigor na realização das práticas culturais, para evitar estiolamento das plantas, devido a uma maior competição por luz, além de água e nutrientes. As covas, na dimensão de 40 x 40 x 40 cm, ou 30 x 30 x 30 cm, em solos mais leves, devem ser adubadas com 100 g de superfosfato triplo colocado ao fundo. Misturar na terra retirada dos primeiros 20 cm, 5 litros de matéria orgânica e reencher a cova com essa mistura, 30 dias antes do plantio. (SILVA, 2017, p. 09)

FIGURA 13 - PLANTIO DE PUPUNHA PARA FRUTOS



FONTE: Silva (2017).

FIGURA 14 - PLANTIO DE PUPUNHA PARA PALMITO



FONTE: Silva (2017).

Já, para a colheita, a idade ideal da pupunheira depende de diversos fatores como condições edafoclimáticas, espaçamento, manejo da cultura, desbaste e perfilhos, nível de fertilidade do solo e da adubação, tipo de mercado (indústria ou *in natura*), entre outros. Porém é sabido que o tamanho do peso do palmito é diretamente proporcional ao tamanho da planta, logo as pupunheiras maiores têm um palmito maior, diferente das plantas mais jovens. Contudo, se há muito atraso no corte, os perfilhos definham, retardando o desenvolvimento da planta.

Recomenda-se o corte da estirpe quando estiver entre 8 cm e 12 cm de diâmetro, o corte acima de 9 cm, com medição de 30 cm a 40 cm acima do colo da planta. Já, nos casos adensados, o ideal é que o corte do estipe seja quando aparecer o primeiro entrenó e a inserção da última folha verde, no sentido de baixo para cima, estiver acima dos 25 cm de altura do colo da planta. (SANTOS, 2017 e FUZITANI et al.)

Outra recomendação é para “que a colheita da pupunheira seja realizada quando a planta atingir entre 1,5 a 1,7 m de altura, medido do nível do solo até a inserção da folha flecha e diâmetro do estipe entre 9 a 12 cm, a 50 cm acima do nível do solo.” (FUZITANI et al., 2017, p. 83)

Na realização do corte do estipe, este deve ocorrer o mais alto possível, para promover a reciclagem de nutrientes para os perfilhos mantidos na touceira. A colheita poderá ser realizada durante o ano todo, evitando a época de menor pluviosidade, em função do menor rendimento das hastes. Importante atentar-se quanto à abertura da folha flecha, que deverá estar fechada ou no máximo iniciando sua abertura, para obtenção de maior rendimento de palmito inteiro.

A bibliografia especializada recomenda o corte das palmeiras em linhas alternadas, ou em plantas alternadas para não causar estresse por insolação excessiva nos perfilhos (MORSBACH et al., 1998), sabendo-se que cortes precoces da planta-mãe estimulam o desenvolvimento dos perfilhos (FIGURA 15).

FIGURA 15 - PERFILHAMENTO EM PLANTA DE PUPUNHA



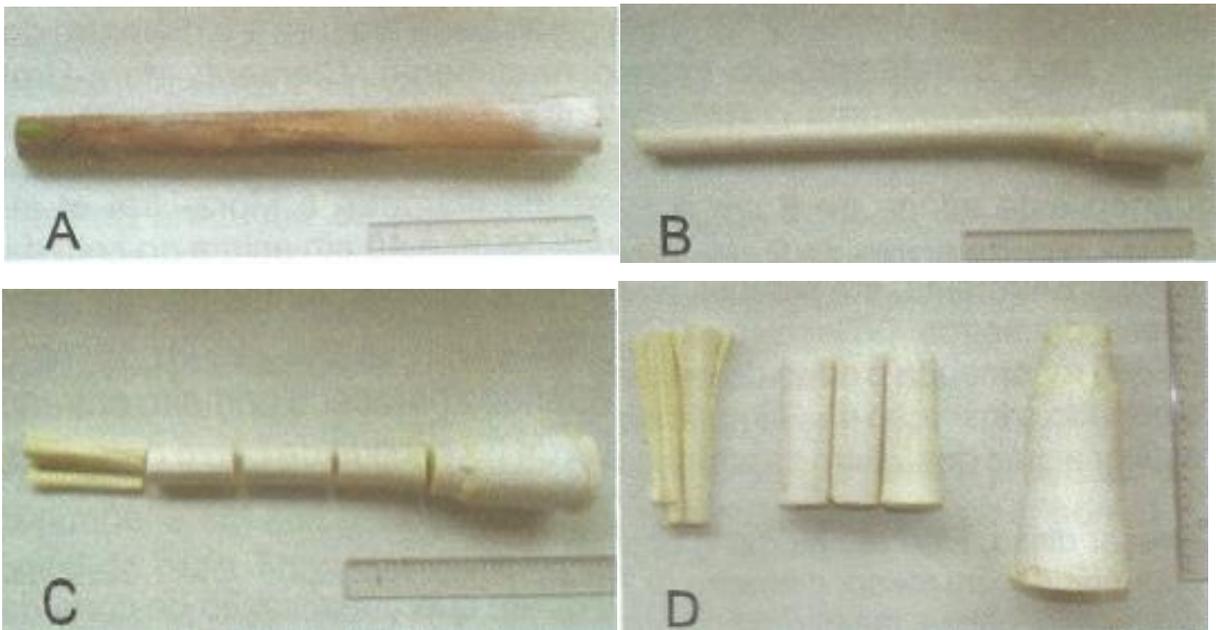
FONTE: Morsbach et al., (1998)

É de suma importância que tão pronto seja feito o corte, que se retirem as cascas mais externas do palmito e as depositem na lavoura juntamente com as folhas para minimizar a remoção de nutrientes da área. Nesse sentido, a haste da pupunheira cortada manterá de duas a três capas para proteção no translado até a indústria, visando a diminuição da perda de rendimento.

Segundo Fuzitani et al, (2017) apud Clement et al. 1996: A haste da pupunheira após colhida (FIGURA 16 A), e separada da casca (FIGURA 16 B) apresenta três partes comestíveis:

- I. parte basal (10 cm a 20 cm de comprimento, 4 cm a 8 cm de diâmetro e 100g a 800g);
- II. tolete ou palmito de primeira (10 cm a 50 cm de comprimento, 2 cm a 5 cm de diâmetro e 50g a 300g);
- III. parte apical (30g a 150g dependendo do comprimento da folha). (FIGURA 16 C e FIGURA 16 D)

FIGURA 16 - HASTE DA PUPUNHEIRA⁴



FONTE: Fuzitani et al, (2017).

⁴ LEGENDA: colhida (A); porção comestível separada da casca (B); divisões das regiões comestíveis em apical, tolete e basal (C, D).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Segundo Silva (2021) em entrevista ao Canal Terraviva, no Paraná há o Projeto Pupunha para o Palmito na Agricultura Familiar, vigente há mais de duas décadas e desde o início está sob sua coordenação. O projeto surge devido ao litoral do Paraná ser um grande fornecedor de palmito juçara, porém com a redução da matéria prima dessa variedade de palmito, a pupunha começa a ser introduzida no estado. Isso se deu porque a pupunha, originária da Amazônia, se adaptou facilmente ao litoral paranaense, dessa forma iniciou-se a substituição da produção de matéria prima de uma palmeira nativa por uma plantada.

Ainda na entrevista, Silva (2021) relatou que a pupunha agregou renda ao produtor rural por meio da oferta de uma cultura perene e que pode ser colhida vários períodos por ano. Durante o projeto ações conjuntas de ensino, pesquisa e extensão permitiram que muitas tecnologias fossem apresentadas ao produtor e que os resultados, em um quantitativo que incida que nos anos 2000 havia poucos produtores e que na atualidade há quase mil produtores atuando com a pupunha como principal atividade.

A produção de palmito também gera resíduo, um dos motes deste TCC. De acordo com o “Manual Transferência de tecnologia florestal: cultivo da pupunheira para produção de palmito”, os resíduos da colheita “[...]devem ser distribuídos nas entrelinhas do plantio para manter a umidade do solo, reduzir a incidência de plantas daninhas e promover a ciclagem de nutrientes” (EMPRAPA, 2013).

A imagem a seguir ilustra a distribuição de resíduos de colheita nas entrelinhas do plantio (FIGURA 17).

FIGURA 17 - DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS DE COLHEITA



Foto: Waldir Silva

FONTE: Embrapa (2013).

Bellettini (2017) explica que o palmito é retirado dos estipes das palmeiras, por isso é preciso cortar a plantá-la inteira. De acordo com o autor (Apud SILVA et al 2010) não há muitas investigações que visem o aproveitamento dos resíduos da bainha foliar e da folha, pouco se tem feito por parte dos produtores e também pelas autoridades públicas, o que gera um problema de ordem ambiental e saúde pública. Uma vez que no sul do Brasil não se aproveitam os frutos para consumo, que são considerados como resíduos da extração.

Bellettini (2017) ainda exemplifica

Por exemplo banana, chá e pupunha processado, depois do beneficiamento, cerca de 70% são resíduos. No caso da pupunha, por exemplo, de uma "haste" de 2600 g, aproximadamente 1820 g são resíduos, e apenas 780 g são efetivamente aproveitados para consumo. Ou seja, uma pequena fábrica que chega a beneficiar em torno de 3000 "cabeças" por dia, gera em torno de 5,5 t dia⁻¹ de resíduo, representando, em um mês de 24 dias úteis, algo em torno de 131 t mês⁻¹. (BELLETTINI, 2017, P. 30)

Nesse sentido, a proposta de produção de papel a partir do resíduo é muito pertinente, pois trata-se de uma solução para o problema com a grande quantidade de resíduos de pupunheira, em especial a bainha interna, externa e a parte basal. Dessa forma, o produtor do litoral paranaense, poderá dar um destino às partes supracitadas e gerar renda extra com os produtos obtidos.

A fim de apresentar uma solução alternativa para o resíduo da pupunheira, tem-se na Embrapa Florestas o Projeto Nexus II - Pesquisa e Desenvolvimento em Ações Integradas e Sustentáveis para a Garantia da Segurança Hídrica, Energética e Alimentar nos Biomas Pampa, Pantanal e Mata Atlântica, (Registro 20.18.00.030.00.00) – Uso da economia circular, em sistema agroflorestal e da biorrefinaria para mitigar a falta de segurança hídrica, energética e alimentar aos pequenos produtores do litoral paranaense.

Nesse projeto há diferentes linhas de investigação, dentre elas, a produção de papel artesanal, no Laboratório de Produtos Não-Madeiráveis da Embrapa Florestas, em Colombo/PR. Sob orientação da Engenheira Química e pesquisadora Doutora Patrícia Raquel Silva Zanoni e com auxílio do Professor Doutor Umberto Klock o autor deste TCC no ano de 2019 lá estagiou e produziu diferentes folhas de papel a partir do resíduo da pupunheira.

O palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) adaptou-se ao litoral do Paraná, não só pelo clima, mas também por ser uma alternativa muito eficiente e eficaz como

substituto imediato ao palmito juçara, tradicionalmente extraído da *Euterpe edulis*, que está na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção não sendo possível seu corte. No entanto, a pupunheira tem gerado alguns problemas ambientais com os resíduos providos de si mesma, por esta espécie apresentar um ciclo muito rápido, o palmito retirado é apenas uma pequena parte, de tal forma que todo o restante vira resíduo.

Atualmente apresenta uma grande produção pupunha nos municípios de Guaraqueçaba, Morretes, Antonina e também outros municípios do litoral paranaense. Devido a alta produtividade, tem-se gerado um impacto durante seu beneficiamento junto as indústrias locais com um aumentando drástico com resíduo que sobra da pupunheira e com as partes não aproveitadas durante a fase na qual se é cortada e envazada nas indústrias.

Visando proteger o *Euterpe eduli*, este vem sendo gradualmente resgatado através de trabalhos e pesquisas realizadas junto às universidades, programas socioambientais e empresas com grande interesse em preservação e conservação da natureza e recuperação de áreas degradadas. Por isso, com a utilização da pupunheira (*Bactris gasipaes*) houve um grande progresso nas atividades relacionadas ao palmito, por ter uma ótima adaptação nos municípios de Guaraqueçaba, Morretes, Antonina e também em parte do litoral paranaense.

Sua produção está em alta, com o grande aumento de áreas de plantio as indústrias locais processam diariamente entre 800 a 1000 cabeças de pupunha. Com isso, apresenta muita matéria orgânica que é descartada, sendo apenas o palmito, uma pequena parte de toda a planta, utilizada pelas indústrias de processamento e beneficiamento.

Por isso, avaliar a viabilidade técnica de produção de papel artesanal a partir de resíduos do processamento do palmito pupunha, desenvolvendo ou aperfeiçoando técnicas de baixa complexidade que possam ser transferidas para a comunidade do Litoral Paranaense é oportuno, bem como a utilização de métodos não tradicionais para a produção de um papel a partir de um material que não é convencional à indústria papelreira. Dessa forma, tem-se aumento de renda e um maior valor agregado aos produtos florestais não madeireiros.

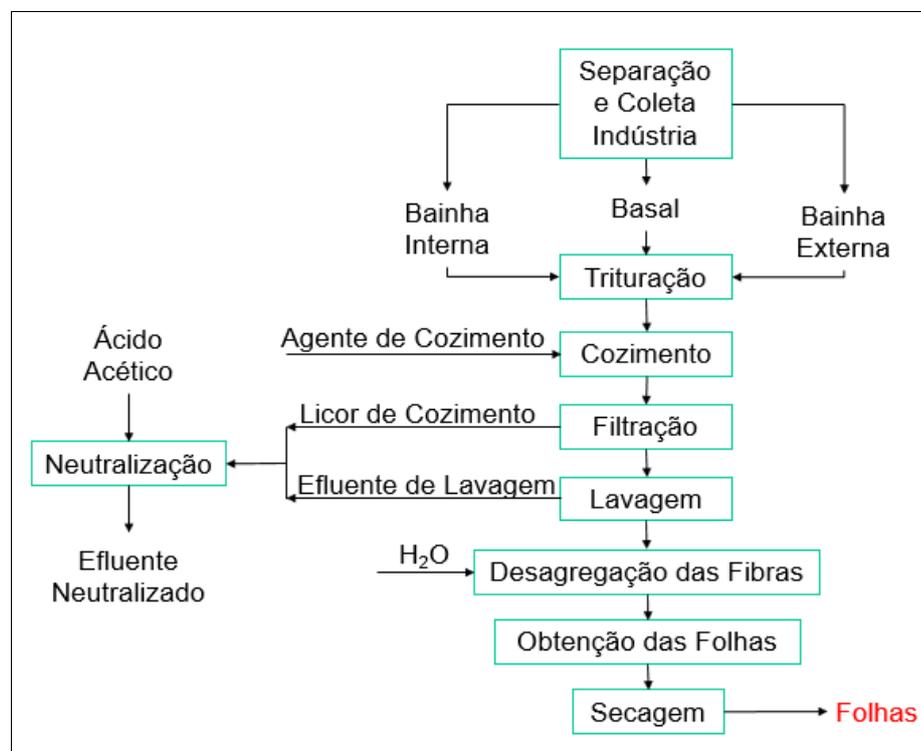
Além disso, a realização e a produção de papel com material não convencional e também utilizando de técnicas mais acessíveis para as comunidades locais, de forma que utilizem materiais mais simples viabilizando a sua produção. O

que possibilitaria renda extra e um melhor destino aos resíduos. Assim, o desenvolvimento e utilização dos papéis confeccionados trarão um maior valor agregado em produtos e embalagens e as empresas e os produtores de pupunha ganham mais visibilidade com conceitos de conservação e preservação.

Em uma indústria de palmito pupunha no município de Antonina/Paraná, por dia, são processados em média 800 cabeças de pupunha, porém, os resíduos são por volta de 69%. Estes são separados em três categorias, sendo 45% de bainha externa, 7% de bainha interna e 17% de parte basal. Os resíduos são utilizados como alimento para criação de animais, mas como a quantidade de resíduos é grande, por volta de dois terços são descartados e jogados no solo para decomposição (GONÇALVES *et al*, 2019).

Com esse panorama traça-se a metodologia para a obtenção das folhas de papel a partir dos resíduos da pupunheira, estão apresentadas em forma de fluxograma (adaptado de LACERDA e MÓL, 2009) (FIGURA 18).

FIGURA 18 - FLUXOGRAMA PARA PRODUÇÃO DAS FOLHAS



FONTE: O Autor (2021).

A separação dos resíduos e a coleta ocorrem na indústria de palmito pupunha, onde são separados em três categorias distintas (Bainha Interna, Bainha

Externa e Basal), envia-se para dentro da indústria somente a parte do palmito que será cortado e picado em menores proporções e envazado (FIGURA 19, FIGURA 20, FIGURA 21, FIGURA 22, FIGURA 23 e FIGURA 24).

FIGURA 19 - SEPARAÇÃO INICIAL DO PALMITO



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 20 - RESÍDUO DA HASTE FIGURA



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 21 - HASTE QUE É ENVIADA PARA DENTRO DA INDÚSTRIA



FONTE: O Autor (2021).

Os resíduos gerados dentro da indústria equivalem a 69% onde 45% é de bainha externa, 7% de bainha interna e 17% de parte basal.

FIGURA 22 - BAINHA EXTERNA



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 23 - BAINHA INTERNA



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 24 - PARTE BASAL



FONTE: O Autor (2021)

Para a produção dos papéis a partir dos resíduos de bainha interna, bainha externa e basal que vem da indústria foram triturados mecanicamente com auxílio de um triturador (FIGURA 25 e FIGURA 26).

FIGURA 25 - TRITURADOR MECÂNICO



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 26 - BAINHA INTERNA

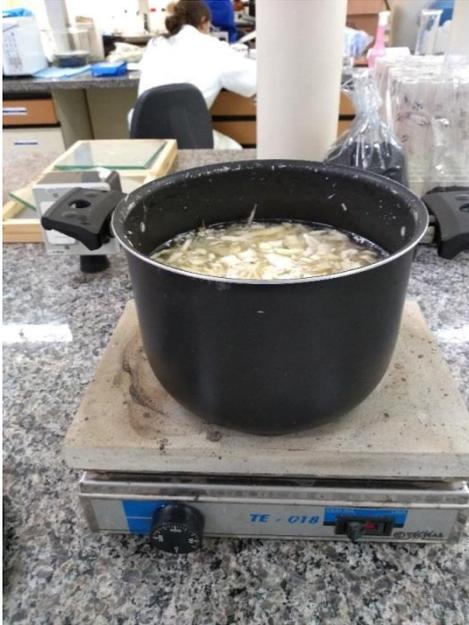


FONTE: O Autor (2021).

Durante o processo de cozimento foram realizados testes com os três materiais não convencionais (bainha interna, bainha externa e basal). Dentro desta etapa foram realizados testes de cozimento somente com água e outro com adição de hidróxido de sódio com intuito de separar a lignina e individualizar suas fibras

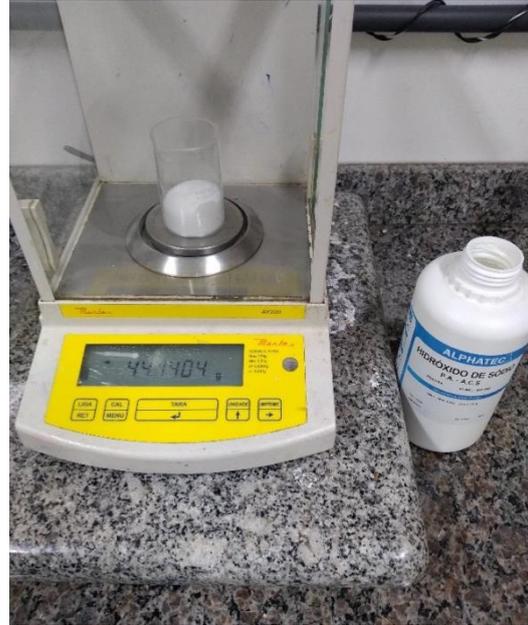
sendo utilizada em uma solução de 2,2% (FIGURA 27, FIGURA 28, FIGURA 29, FIGURA 30 e FIGURA 31).

FIGURA 27 - COZIMENTO SOMENTE COM ÁGUA FIGURA



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 28 - HIDRÓXIDO DE SÓDIO 2,2% PARA 2 LITROS EQUIVALE A 4,44MG



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 29 - BALÃO COM ÁGUA PARA ELABORAÇÃO DA SOLUÇÃO



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 30 - INICÍO DO COZIMENTO COM NaOH



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 31 - FINAL DO COZIMENTO COM NaOH



FONTE: O Autor (2021).

O cozimento somente com água levou 4 horas até que as houvesse a quebra das fibras. Já, com a adição de NaOH, o processo de cozimento levou 1 hora e 20 minutos, uma vez que o hidróxido de sódio (NaOH) age na desagregação das fibras separando a lignina e individualizando as fibras. Para ambos o cozimento foi realizado em uma panela de inox com temperatura média de 200 °C em fogão por indução. (FIGURA 30 e FIGURA 31)

A filtração tem um foco especial com o tratamento no qual fora utilizado o NaOH, porque deste processo libera-se um licor extremamente ácido, com um pH de 12,03. Desta forma, todo o líquido extraído no processo de cozimento fora mantido durante a filtração até que se neutralizara para posteriormente ser descartado sem que oferecesse danos ambientais (FIGURA 32 e FIGURA 33).

FIGURA 32 - PRIMEIRA LAVAGEM



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 33 - QUARTA LAVAGEM



FONTE: O Autor (2021).

Foram realizadas quatro lavagens até que limpasse a poupa, tirando todo o licor gerado durante o cozimento (FIGURA 34) .

FIGURA 34 - NÍVEL DE pH



FONTE: O Autor (2021).

A avaliação de pH para:

- o licor foi de 12,03;
- a primeira lavagem foi de 11,97;
- a segunda lavagem foi de 10,99;
- a terceira lavagem foi de 9,20;
- a quarta lavagem de 7,63.

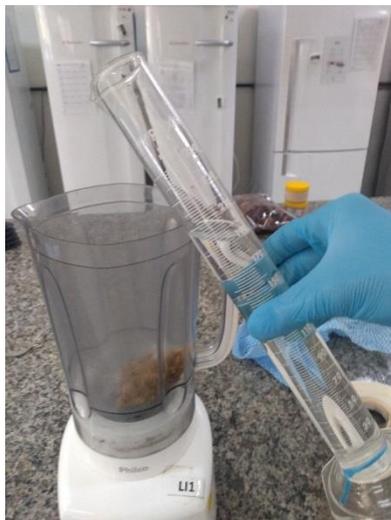
Para a neutralização do licor e efluente de lavagem foi utilizado ácido acético ate que estivessem com seu pH em 7. E, para a desagregação das fibras no processamento da polpa utilizou-se um liquidificador, além disso, para ajudar a triturar um pouco mais as fibras da poupa, adicionou-se com 200 ml de água, mantendo o liquidificador ligado por 30 segundos (FIGURA 35, FIGURA 36 e FIGURA 37).

FIGURA 35 - TRITURAÇÃO DA POLPA



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 36 - ADIÇÃO DE 200ML DE ÁGUA PARA TRITURAÇÃO



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 37 - TRITURAÇÃO POR 30 SEGUNDOS



FONTE: O Autor (2021).

O processo de obtenção das folhas foi utilizado uma caixa de madeira, tela de nylon para ser mais fácil de manipular as folhas e colocá-las para secar, uma placa de cerâmica para retirar as folhas (FIGURA 38, FIGURA 39 e FIGURA 40).

FIGURA 38 - CAIXA DE MADEIRA



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 39 - DEPÓSITO DE POLPA



FONTE: O Autor (2021).

FIGURA 40 - RETIRA DA FOLHA COM SUPORTE DO NYLON



FONTE: O Autor (2021).

O processo de secagem foi realizado em estufas com temperaturas de 40 e 60 °C e também em temperatura ambiente (FIGURA 41).

FIGURA 41 - SECAGEM



FONTE: O Autor (2021).

As folhas obtidas durante o processo na primeira linha da parte de bainha interna, segunda linha de bainha externa e terceira linha de parte basal (FIGURA 42)

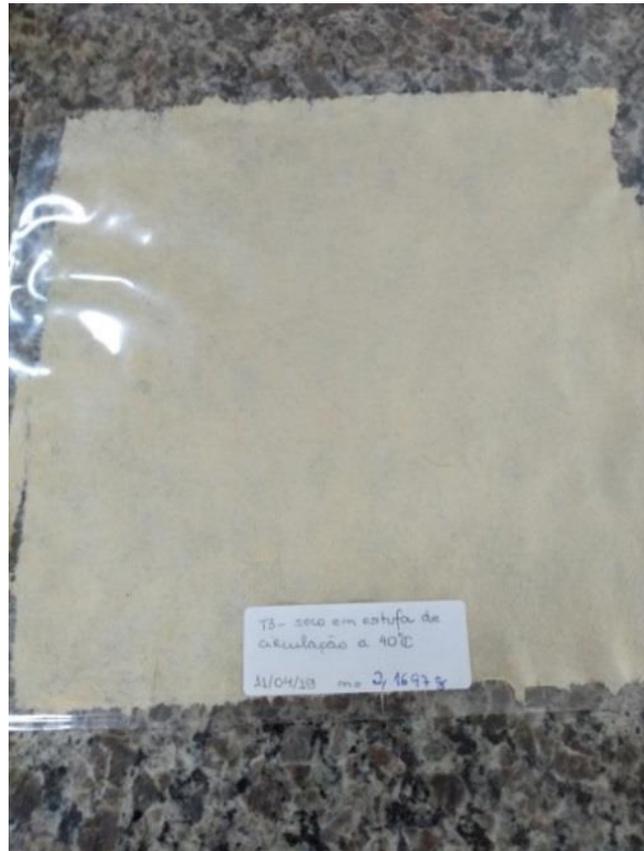
FIGURA 42 - FOLHAS OBTIDAS EM TODOS OS PROCESSOS



FONTE: O Autor (2021).

Foi possível realizar a produção dos papéis nos dois modos de preparo (somente água e hidróxido de sódio) utilizando protótipos elaborados como sugestão de uso com apelo sustentável, isso permitiu uma maior viabilidade econômica, bem como um destino mais adequado aos resíduos. A partir do estudo, foi constatado que as melhores folhas de papel continham o hidróxido de sódio. Ademais, foi possível realizar teste de impressão nas folhas que apresentavam hidróxido de sódio, sendo possível tingir a gramatura de 75g/m² (FIGURA 43).

FIGURA 43 - EXEMPLO DO PAPEL PRODUZIDO



FONTE: : O Autor (2021).

Foi possível realizar o papel para os três tipos de resíduos da indústria gerados a partir da pupunheira. Os melhores papéis foram os que tiveram a adição de NaOH em sua formulação, uma vez que o hidróxido de sódio age na estrutura das fibras diretamente na lignina individualizando as fibras. Processo viável tecnicamente, visto que os protótipos elaborados tem sugestão de uso com apelo sustentável.

Dessa forma gera-se maior valor agregado para as indústrias de pupunha bem como para a utilização em artefatos artísticos locais. Faz-se necessário aperfeiçoar o processo de produção, tanto na questão de sustentabilidade e a realização em maior quantidade quanto maior viabilidade econômica para as comunidades e principalmente um melhor destino aos resíduos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cadeia de produção da pupunheira é longa e requer cuidado e atenção em cada uma das etapas, desde o cuidado com a semente até o destino dado aos resíduos. Mesmo exigindo atenção, a pupunheira tem vantagens para seu cultivo como a precocidade de corte, perfilhamento abundante, boa palatabilidade, ausência de oxidação do palmito produzido (escurecimento), e alta produtividade.

Pela revisão de literatura tem-se que a pupunheira adaptou-se bem à costa leste, pois o cultivo está presente desde a Bahia até Santa Catarina. Em 2017, o Paraná produziu 8 toneladas de pupunha, conforme informações do IBGE, sendo a segunda maior lavoura do litoral paranaense, atrás apenas da banana. No entanto, nem tudo é absorvido, o percentual de resíduo é muito alto, embora da pupunheira sejam

aproveitadas todas as partes da planta: da raiz se produz um vermicida; o estípite (tronco) usado como madeira para construção de casas, mobílias, artesanatos; as flores masculinas, depois de caírem, podem ser usadas como tempero; as folhas são ótimas para a confecção de cestos, coberturas para habitações e outros artigos; os caules secundários podem ser usados na alimentação, como palmito. (LOPES, 2017)

Para se trabalhar com a pupunha, é possível utilizar-se (desde 2017) do Planin-Pupunha: *software* para análise econômica de plantios de pupunha para palmito, ferramenta desenvolvida pela Embrapa para auxiliar o produtor familiar com os custos operacionais. A ferramenta pode ser instalada no computador gratuitamente.

O software leva em consideração os mais diferentes cenários e os diversos segmentos de custos como implantação, manutenção, manejo e colheita, além e poder ser personalizado para cada produtor, pois alimentará a ferramenta com os dados de sua empresa. Otimizando o trabalho que era feito por meio de planilhas de custos com as apresentadas por Morsbach e al. (1998) e Bonaccini (1998). No entanto, nenhum deles considerou o volume de resíduos e tampouco questionou sobre o quê se fazer, além de alimentação animal, por exemplo, a análise de sensibilidade.

Nesse sentido, o produtor pode observar como reduzir os custos e aumentar a rentabilidade por meio do software e também, estudar maneiras para encontrar um

destino adequado e também rentável para os resíduos e como apresentado nesse TCC, uma solução seria a produção de papel artesanal para uso na propriedade e nas demandas comerciais, como por exemplo, embalagens e rótulos.

Tem-se como resultados desse Trabalho de Conclusão de Curso a elaboração e uma escrita a cerca do estado da arte da cadeia de produção da pupunheira, pois foi feito um levantamento dos trabalhos de investigação, referentes ao tema, publicados nos últimos cinco anos e também as publicações de livros e artigos disponíveis. A partir dos resultados encontrados e das literaturas foi possível atender aos objetivos propostos: Descrever a espécie pupunheira (*Bactris gasipaes*) e Descrever a cadeia de produção da pupunheira, bem como descrever o uso dos resíduos da pupunheira para a produção de papel artesanal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o percurso da investigação e chegando ao término dessa etapa da jornada acadêmica, considera-se, primeiramente, que todo o processo foi muito gratificante, principalmente rever e lembrar o estágio, os lugares e pessoas por onde este acadêmico de Engenharia Florestal passou durante toda a realização da graduação e como chegou até este TCC.

Do ponto de vista acadêmico, este trabalho respondeu aos objetivos propostos. Entende-se que, a partir da investigação sistemática que resultou nos dados quanti-qualitativos da pesquisa, este trabalho pode servir de inspiração para que mais pesquisadores e pesquisas relacionadas à cadeia de produção da pupunheira, bem como produção de papel artesanal a partir de matéria prima não convencional sejam realizados.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com intuito de continuar essa linha de pesquisa, para trabalhos futuros, será possível buscar mais métodos semelhantes para produção de papel, a fim de tentar alcançar uma produção local a partir dos resíduos da pupunheira (*Bactris gasipaes*).

Outra possibilidade seria realizar, desta vez no Laboratório da Poupá e Papel da UFPR, testagens com diferentes proporções e gramaturas, bem como outros reagentes para verificar o resultado e a qualidade do papel a ser obtido visando encontrar a gramatura ideal para uma embalagem, na qual seja possível envolver a haste para venda *in natura* diretamente ao consumidor; gramatura para o rótulo do vidro de pupunha em conserva e outras possibilidades para o papel artesanal.

Oferta de minicurso e oficina para os pequenos produtores do litoral paranaense e a partir dessa experiência registrar o processo de proposição, execução e devolutiva dos participantes. Pois, dessa forma o saber acadêmico seria devolvido à sociedade.

Essas são possibilidades que o autor deste TCC gostaria de desenvolver na pós-graduação.

REFERÊNCIAS

AMADEU, Maria Simone Utida dos Santos *et al.* **Manual de normalização de documentos científicos de acordo com as normas da ABNT**. Curitiba: Ed. UFPR, 2015.

BELLETTINI, Marcelo Barba. **Análise preditiva de características físico-químicas da pupunha em função do clima e aproveitamento de seus frutos e bainha foliar**. 2017. 160 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. Defesa: Curitiba, 01/09/2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1884/51598>. Acesso em: 26 nov. 2021.

BONACCINI, Luciano Alfredo. **Produza Palmito: a cultura da pupunha**. Cuiabá: SEBRAE, 1997.

CANAL TERRAVIVA. **Projeto aumentou em 26% a produção de pupunha para palmito no Paraná**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wNrOjnYvZjg>. Acesso em: 23 nov 2021.

CHAIMSOHN, F. P.; MORSBACH, N.; DURIGAN, M. E.; TREITNY, M. R.; GOMES, E. P. **Desenvolvimento de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) cultivada para palmito em diferentes regiões do Paraná**. Boletim Técnico 67. Londrina: IAPAR, 2002.

CAVIGLIOONE, João Henrique. Zoneamento da Pupunha no Estado do Paraná. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Documentos 105: O Agronegócio Pupunha e Palmeira Real**. In: I Encontro Paranaense sobre Palmitos Cultivados, 2004. Colombo. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2004.

CULTIVO DE PUPUNHA PARA PALMITO. **Programa Prosa Rural**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Floresta. Programa 5 - março, 2018. Programa de Rádio. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1088337>.

DURIGAN, Maria Eliane; TREITNY, Marcos Roberto. Sementes e Mudanças Pupunha e Palmeira Real. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Documentos 105: O Agronegócio Pupunha e Palmeira Real**. In: I Encontro Paranaense sobre Palmitos Cultivados, 2004. Colombo. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Colheita de pupunha para a produção de palmito: programa 12**. Colombo: Embrapa Florestas, 2018. CD-ROM. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1089975>. Acesso em: 23 nov 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Documentos 105: O Agronegócio Pupunha e**

Palmeira Real. In: I Encontro Paranaense sobre Palmitos Cultivados, 2004. Colombo. **Anais...** Colombo: Embrapa Florestas, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Transferência de tecnologia florestal: doenças e pragas da pupunheira.** Brasília: Embrapa Florestas, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Transferência de tecnologia florestal: pupunha.** Brasília: Embrapa Florestas, 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/pupunha/tema>>. Acesso em: 23 nov 2021

FRANCHETTI, Márcio; ROZANE, Danilo Eduardo. Produção de mudas de palmito pupunha. In: **Palmito pupunha do plantio à colheita.** Registro: UNESP, 2017.

FUZITANI, Eduardo Jun; NOMURA, Edson Shigueaki; FUZITANI, Adrien de Sousa. Tratos culturais na cultura do pupunha. In: **Palmito pupunha do plantio à colheita.** Registro: UNESP, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, Eduardo Nardini; LIMA, Juliana Domingues; TERAMOTO, Erico Tadao. Morfologia e adaptabilidade da pupunheira. In: **Palmito pupunha do plantio à colheita.** Registro: UNESP, 2017.

GONÇALVES, Frederique Antonio; ZANONI, Patrícia Raquel Silva; GOTTARDI, Fernanda Macedo, **Papel artesanal com resíduos de palmito pupunha (*Bactris gasipaes*) visando aumento de renda para comunidade do litoral paranaense** In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA FLORESTAS, 18., 2019, Colombo. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204384/1/Livro-Evinci-2019-final-7nov2019.pdf>>. Acesso: 02 nov 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de Pupunha.** Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pupunha/br>>. Acesso: 19 jan 2022.

KOLLER, Sílvia H.; DE PAULA COUTO, Maria Clara P.; VON HOHENDORFF, Jean. **Manual de produção científica.** Porto Alegre: Penso Editora, 2014.

LOPES, Gerson Luiz. *Bactris gasipaes* Kunth. Pupunha. Laboratório de Manejo Florestal, 2017. Disponível em: <<https://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/12639-2/#respond>>

MAGALHAES, Washington Luiz Esteves; LIMA, Edson Alves de; MATOS, Mailson; SÁ, Francielen Paola de; ARANTES, Matheus Sampori Tucunduva. **Método de produção e estudo de caso de briquetes obtidos pela compactação de resíduo**

de pupunha. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Comunicado Técnico 466. Colombo: Embrapa Florestas, 2018, p. 1-10. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1130569/1/CT-466-1885-final-2.pdf>>. Acesso em: 24 nov 2021.

MORSBACH, Nancy; RODRIGUES, Aníbal dos Santos; CHAIMSOHN, Francisco Paulo; TREITNY, Marcos Roberto. **Pupunha para palmito: cultivo no Paraná.** Londrina: IAPAR, 1998.

MORAES, J. E. **Nutrientes e formas de utilização do resíduo agroindustrial do palmito de pupunha para alimentação animal no Vale do Ribeira.** Pesquisa & Tecnologia, vol. 8, n. 2, Jul-Dez, 2011.

REDEVIDA. **Produtor fala dos benefícios do cultivo do palmito pupunha - Jornal da Vida** - 11/02/21. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hXi5OhAIHFo>>. Acesso em: 23 nov 2021.

ROZANE, Danilo Eduardo; SILVA, Claudio de Andrade; FRANCHETTI, Márcio. **Palmito pupunha do plantio à colheita.** Registro: UNESP, 2017.

SANTOS, Álvaro Figueiredo. In: FLORESTAS ONLINE. Florestas Online - **Cultivo de pupunha revoluciona agricultura do litoral do Paraná.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=HWQI5Z6cWFI>>. Acesso em: 23 nov 2021.

SANTOS, Álvaro Figueiredo, et al. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Transferência de tecnologia florestal: cultivo da pupunheira para produção de palmito.** Brasília: Embrapa Florestas, 2013.

SILVA, Maria das Graças C. Parada Costa. **Cultivo da Pupunheira.** Inaceres: cultivando saúde, 2017. Disponível em: <https://inaceres.com.br/wp-content/uploads/2017/11/cultivo_pupunheira.pdf>.

SOFTWARE PARA PLANTIO DE PUPUNHA. **Programa Prosa Rural.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Floresta, 2017. Programa de Rádio. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/5405/planin-pupunha-software-para-analise-economica-de-plantios-de-pupunha-para-palmito>>.

TV PARANÁ TURISMO. **Produção de pupunha garante renda de agricultor em Antonina.** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3OknEdH-q7g>>. Acesso em: 23 nov 2021.

UFPR TV. UFPR Especial | **Pupunha na comunidade do Rio Sagrado (05/04/19).** Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=uYZULmrJc2Y>>. Acesso em: 23 nov 2021.

APÊNDICE 1 – SEMENTES E MUDAS

Os quadros que seguem são adaptações a partir do artigo de Durigan e Treitny (2004).

SEMENTES	
Colheita	Pupunha, dezembro a março, Litoral PR: maio a setembro.
Compra	Aquisição: janeiro a março.
Tratamento	As sementes devem ser retiradas dos frutos, manualmente, depois de colhidos. Imersão em água por dois dias; Limpeza; Imersão por 15' em recipiente com água: hipoclorito de sódio (3:1); Retirada do excesso de umidade e secagem à sombra; Excesso de umidade dificulta a respiração das sementes e favorece o ataque de fungos; Término do processo de limpeza e desinfestação - semeadura ou armazenamento.
Tamanho das sementes	Comprimento: 2,2 cm (médio) Diâmetro: 1,5 cm (médio) 1kg = 400 sementes – 200 mudas Material genético sem espinho produz entre 5 e 7% das mudas com espinho. Material genético com espinho produz entre 2 e 5% das mudas sem espinho.
Sementeira	Os canteiros devem ser preparados com serragem curtida, terra, areia, casca de arroz ou outro material disponível; 1m de largura x comprimento variável; Base dos canteiros - 10 cm de areia com 20 cm do substrato; Distribuição das sementes: uniforme - 3 a 5 kg/m ² ; Cobrir com 2 cm de substrato; Irigar em seguida; A sementeira deve ser coberta com 50% de luz (material - plástico ou sombrite); No litoral do PR- Utiliza-se túnel plástico transparente; Manejo do túnel - Abertura 9 horas; fechamento 15 horas (dias com sol); Mantido fechado em dias nublados; Mantido fechado no lado do vento. Canteiros devem ser regados quando a camada superficial está seca; As sementes não devem ficar descobertas; Não é necessário efetuar adubações; A germinação inicia-se 30 dias após a semeadura, podendo-se estender até por 180 dias; Após 60 a 120 dias: grande parte das sementes já deve ter germinado A germinação varia de 70 a 80% quando atendidas as condições básicas (umidade e temperatura); Problemas na sementeira: formigas, cochonilhas, ratos e fungos.

MUDAS	
Substrato para embalagens	Mistura de 3 partes de terra e 1 parte de matéria orgânica; A cada 1 m ³ da mistura pode-se adicionar 3 kg de superfosfato triplo + 2 kg de cloreto de potássio; Dimensões das embalagens: 12 x 18 cm; 15 x 25 cm; 10 x 25 cm (45 mudas/m ³); 15 x 30 cm (35 mudas/m ²); Canteiros: 1m de largura x comprimento variável.
Transplantes (ou repicagem)	Transplantar as mudas quando tiverem mais de 1cm, com raízes já formadas; Transplantar, de preferência, em dias nublados ou em área sombreada em dias de sol forte; Cuidados na repicagem: não cortar as raízes; a semente deve ser mantida junto ao broto.
Viveiro	<p>Deve ser feita cobertura com folhas de palmeira, bambu, sombrite, túneis plásticos;</p> <p>Deve ser feita retirada gradativa do sombreamento;</p> <p>Deve ser feita rega abundante após o plantio;</p> <p>Durante a permanência no viveiro a umidade deve ser constante;</p> <p>Visando ao preparo para campo, diminuir gradativamente as regas, quando necessário;</p> <p>O controle de ervas invasoras deve ser feito manualmente; contra pragas deve ser aplicado óleo natural e contra doenças, óleo natural + fungicidas;</p> <p>As pragas que ocorrem em condições de um viveiro com pupunha são: gafanhotos, lagartas, vaquinhas, cochonilhas, ácaros, formigas cortadeiras, grilos, paquinhas, ratos, lebres, pacas, preás;</p> <p>As doenças que ocorrem com mais frequência em condições de um viveiro com pupunha são: antracnose (<i>Colletotrichum</i>) - diminuir irrigação e aplicar fungicidas específicos e alternados (uma vez/semana até final do inverno); helmintosporiose; <i>Phomopsis</i> e <i>Phytophthora</i>;</p> <p>Obs.: Aplicação dos produtos fungicidas e/ou inseticidas deve-se consultar um técnico;</p> <p>Adubação no viveiro (sugestão): Quando as mudas apresentarem sintomas de deficiência, plicar: 80 g de ureia + 120 g de superfosfato simples + 20 g de cloreto de potássio em 20 litros de água p/ 200 mudas;</p> <p>Pode-se adicionar na solução 20 g de sulfato de magnésio + 10 g de sulfato de cobre + 10 g de sulfato de zinco +5 g de ácido bórico;</p> <p>Após a adubação regar as mudas com água limpa;</p> <p>Não adubar em dias ensolarados.</p> <p>Seleção de mudas:</p> <p>No caso da pupunha, eliminar as mudas com espinhos;</p> <p>As mudas de qualidade são as que apresentarem maior diâmetro na base do caule e com maior número de folhas vivas, pois apresentarão maior precocidade para produção de palmito;</p> <p>Selecionar as mudas por classe de desenvolvimento (lotes homogêneos);</p> <p>Eliminar as mudas com nanismo, má formação, despigmentação e ataque severo de pragas e doenças.</p>