



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINARIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE AGRONEGÓCIOS**

Sara Brito de Oliveira

**FABRICAÇÃO DE PAPEL COM CASCA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.)
E CONFECÇÃO DE EMBALAGEM ARTESANAL**

Brasília/DF
Dezembro/2017

SARA BRITO DE OLIVEIRA

**FABRICAÇÃO DE PAPEL COM CASCA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense* Camb.)
E CONFECÇÃO DE EMBALAGEM ARTESANAL**

Projeto de Monografia apresentada ao Curso de Gestão de Agronegócios, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção de grau de Bacharel em Gestão de Agronegócios.

Prof.^a . Dr.^a Ana Maria Resende Junqueira

Brasília/DF
Dezembro/2017

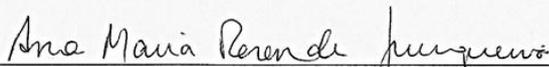
Bf Brito de Oliveira, Sara
FABRICAÇÃO DE PAPEL COM CASCA DE PEQUI (Caryocar
brasiliense Camb.) E CONFEÇÃO DE EMBALAGEM ARTESANAL /
Sara Brito de Oliveira; orientador Ana Maria Resende
Junqueira. -- Brasília, 2017.
76 p.

Monografia (Graduação - Gestão de Agronegócios) --
Universidade de Brasília, 2017.

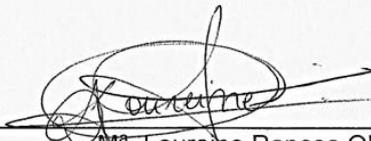
1. Caryocar brasiliense Camb.. 2. Resíduo. 3.
Caracterização anatômica. 4. Papel artesanal. 5.
Sustentabilidade . I. Resende Junqueira, Ana Maria, orient.
II. Título.

**FABRICAÇÃO DE PAPEL COM CASCA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*
Camb.) E CONFEÇÃO DE EMBALAGEM ARTESANAL**

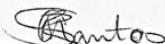
A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de
Conclusão de Curso da aluna Sara Brito de Oliveira



Profa. Dra. Ana Maria Resende Junqueira
Universidade de Brasília / FAV / UnB
(Orientadora)



M^a. Loureine Raposo Oliveira Garcez
Universidade de Brasília - UnB
(EXAMINADORA)



Profa. Dra. Anna Paula Rodrigues dos Santos
UPIS – Campus Rural
(EXAMINADORA)

Brasília/DF
Dezembro/2017

DEDICATÓRIA

A Deus pelas oportunidades e planos realizados em minha vida, aos meus queridos pais e irmão pela presença contínua em meu caminho sempre com muito amor, carinho e apoio, aos amigos que conheci e aos professores que instigaram e auxiliaram em meu aprendizado e conhecimento.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelos caminhos destinados a mim, pela força, disposição e fé para alcançar meus objetivos.

Aos meus pais, Valdinei Maurício de Oliveira e Maria Santana Brito Oliveira, por estarem sempre comigo, pelo amor, pela paciência, pelos ensinamentos para a vida, por me encorajar e acreditar em mim.

Ao meu irmão, Maurício de Oliveira Brito, pela amizade, pelo amor, por me escutar e me ajudar em diversos momentos desta jornada e em toda a vida.

À minha amiga Alessandra Helena Amanajás Castellanos, por tudo que vivemos.

Ao Mateus Lima Lopes, pela presença, ajuda, compreensão, motivação e amor.

Aos amigos que conheci durante o curso e que tenho grande apreço, respeito e carinho.

À Professora Dra. Ana Maria Resende Junqueira, pela confiança, apoio ensinamentos, acolhida, atenção, zelo e carinho. Obrigada por ser exemplo de dedicação, profissionalismo, por acreditar em mim e por me encorajar.

À Juliana Martins de Mesquita Matos, pela empolgação, disposição, alegria e amparo.

À Loureine Raposo Oliveira Garcez, pela ajuda nas atividades realizadas e por toda a atenção e apoio durante o trabalho.

À Professora Thérèse Hofmann Gatti, pela alegria, disponibilidade e cuidados na realização das atividades.

À Professora Cristiane Ferreira, pelo auxílio e ensinamento.

À professora Sueli Maria Gomes, por toda a atenção, ensino, dedicação, conversas e ensinamentos para a vida.

A todos os professores da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, em especial aos professores do Curso de Gestão de Agronegócios, pelos conhecimentos transmitidos durante a caminhada.

À Adileide Oliveira, pelas conversas durante os intervalos e pelo cafezinho que tanto me ajudou.

Aos estagiários da UnB que me ensinaram e auxiliaram nas realizações das atividades, incluindo os alunos do PET-AGRO, voluntários do CVT, estagiários do Laboratório de Papel Artesanal (IDA) e aos estagiários do Laboratório de Anatomia Vegetal (IB).

Aos funcionários da FAL, pela acolhida.

À UnB e a todos que me ajudaram e me auxiliaram direta ou indiretamente.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

(Cora Coralina)

“Basta ser sincero e desejar profundo, você será capaz de sacudir o mundo”.

(Raul Seixas)

RESUMO

Devido aos impactos ambientais, o aproveitamento de resíduos e a produção de papel reciclado têm se expandido. O papel artesanal vem sendo cada vez mais valorizado. O material fibroso bastante utilizado para a produção de papel artesanal é o pseudocaule de bananeira, considerado resíduo agrícola pelo grande volume gerado. O pequi produz o fruto pequi, cuja casca representa 61,66% do fruto e não costuma ser aproveitada. O objetivo do trabalho foi avaliar a possibilidade de utilização da casca de pequi em conjunto com resíduos de bananeira para fabricação de papel artesanal com potencial de uso em embalagens para acondicionamento de produtos do extrativismo vegetal. Como o pseudocaule da bananeira já vem sendo utilizado para fabricação de papel, foram testadas misturas de pequi à polpa de bananeira, avaliando-se as seguintes proporções, à título de comparação: 100% banana, 80% banana e 20% pequi, 60% banana e 40% pequi, 50% banana e 50% pequi, 40% banana e 60% pequi, 20% banana e 80% pequi, 100% pequi. Para a extração da celulose, o pseudocaule da bananeira passou por procedimentos padrões e em seguida foram misturados as cascas de pequi segundo as proporções pré-estabelecidas. O processo foi realizado no laboratório de papel artesanal da Universidade de Brasília, pertencente ao Instituto de Artes. Observou-se que a mistura que proporcionou a produção de papel com maior qualidade visual foi a proporção composta por 50% de polpa de bananeira e 50% de casca de pequi. Em seguida foram trabalhadas as três proporções visualmente melhores, atentando-se as características das espécies usadas para fazer o papel, observando os principais parâmetros. O papel gerado passou por avaliação de qualidade. Após verificar possibilidade de fazer o papel e saber dos parâmetros e qualidades foi feita a coloração do papel com urucum, seguindo uma linha natural, a fim de deixá-lo mais atrativo. Após a coloração, verificou-se que o papel apresenta potencial para confecções de embalagens artesanais com diferencial estético e que possam acomodar produtos leves. O pequi possui potencial para uso na fabricação artesanal de papel, podendo contribuir para maior valorização do fruto, empoderando os pequenos produtores que dependem de seu extrativismo, gerando emprego e renda no campo.

PALAVRAS-CHAVE: *Caryocar brasiliense* Camb, resíduo, caracterização anatômica, coloração, qualidade, sustentabilidade.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cadeia produtiva do pequi	12
Foto 1: Casca de pequi após 21 dias em solução de Franklin	23
Foto 2: Retirada da solução de Franklin	24
Foto 3: Corando as fibras	24
Foto 4,5,6: Caule da bananeira cortado in natura	25
Foto 7,8,9,10 e 11: Cozimento da bananeira, lavagem e pasta	26
Foto 12: Utilizando liquidificador industrial para bater a pasta de bananeira e cascas de pequi	27
Foto 13,14,15,16,17,18: Fazendo o papel	27
Foto 19,20,21: amostras em cadinhos teor de matéria	28
Foto 22,23: (Cadinhos com a polpa de bananeira e cascas de pequi <i>in natura</i>)	29
Foto 24, 25: Pesagem da polpa de bananeira e das cascas de pequi	30
Foto 26 e 27: Pastas com seus respectivos pesos.....	30
Foto 28: Balança analítica utilizada para pesar os papéis.....	32
Foto 29: Material dissociado.....	32
Foto 30: Lavagem das fibras	33
Foto 31, 32 e 33: Coloração das fibras de bananeira e das fibras de pequi.....	33
Foto 34, 35 e 36: Montagem das lâminas e fotografia no microscópio.....	34
Foto 37 - Fibra de pequi na objetiva de 40x.....	35
Foto 38: Fibra de bananeira na objetiva de 40x	35
Foto 39 e 40: Pseudocaulé picotado	36
Foto 41 e 42: Secagem das cascas de pequi e polpa de bananeira	37
Foto 43, 44 e 45: Proporções (60%P e 40%B),6 (80%P e 20% B), 7 (50% P e 50% B).....	38
Foto 46: Pasta de molho para facilitar o manuseio.....	38
Foto 47, 48, 49, 50, 51 e 52: Quantidade dividida para colorir	39
Foto 53, 54 e 55: Fixando o corante nas fibras	40
Foto 56, 57, 58 e 59 - confecção do papel	41
Foto 60: Secagem ao natural	42
Foto 61: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 50% bananeira 50% pequi)	44
Foto 62: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 100% bananeira)	44
Foto 63: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 80% bananeira 20% pequi)	45

Foto 64: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 60% bananeira 40% pequi)	45
Foto 65: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 40% bananeira 60% pequi)	46
Foto 66: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 20% bananeira 80% pequi	46
Foto 67: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 100% pequi)	47
Foto 68 e 69: Polpa de bananeira e cascas de pequi pesadas para fazer as pastas...	50
Foto 70, 71 e 72: Papéis prontos 1A, 2B e 3C	51
Foto 73, 74 e 75: Pastas feita com as duas espécies <i>Musa sp.</i> e <i>Caryocar brasiliense camb</i>	58
Foto 76, 77 e 78 – Pastas descoloridas com água sanitária e prensadas (1A- 50% e 50%B; 2B- 60%P e 40%B; 3C- 80%P e 20%B)	58
Foto 79, 80 e 81: Papel tingido (amostra 1A, 2B e 3C	59
Foto 82, 83 e 84 usando papéis do Ensaio 2 para fazer embalagens	60
Foto 85, 86, 87, 88: Embalagens com papéis do Ensaio 3	60
Foto 89 e 90: Embalagens com papéis do Ensaio 3	61
Foto 91, 92, 93 e 94: Molde para fazer a caixa e a tampa	61
Foto 95, 96, 97, 98, 99 e 100: Forminhas para servir doces e chocolates feitas papéis do ensaio 1, 2 e 3	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Peso dos materiais para fazer os papéis	43
Tabela 2 - Teor seco das pastas e resultado final	47
Tabela 3 - Peso seco da polpa de bananeira e casca de pequi <i>in natura</i>	47
Tabela 4 - Peso polpa de bananeira e casca de pequi baseado nas proporções para fazer as pastas	49
Tabela 5 - Peso seco das pastas (cascas de pequi e polpa de bananeira)	50
Tabela 6 - Peso seco do papel confeccionado para encontrar o valor do peso real.	52
Tabela 7 - Peso, comprimento e largura da amostra 1A.....	52
Tabela 8 - Peso, comprimento e largura da amostra 2B.....	53
Tabela 9 - Peso, comprimento e largura da amostra 3C	53
Tabela 10 - Média dos parâmetros para determinar a gramatura	54
Tabela 11 - Valores encontrados conforme as medidas do comprimento, largura e diâmetro do lúmen.....	55
Tabela 12 - Peso seco da polpa de bananeira e da casca de pequi (<i>in natura</i>)	56
Tabela 13 - Relação da quantidade de polpa de bananeira para fazer o papel.....	57
Tabela 14 - Relação de quantidade de cascas de pequi para fazer o papel	57
Tabela 15 - Quantidade de material para tingimento	59

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Apresentação e delimitação do Tema	2
1.2 Objetivo Geral	3
1.3 Objetivos Específicos	3
1.4 Justificativa	4
1.5 Estrutura e Organização do Trabalho	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1 Agricultura Familiar no Brasil	6
2.2 Agricultura Familiar no Cerrado	7
2.3 Caracterização do Cerrado brasileiro	9
2.4 Extrativismo	10
2.5 Cultura do pequi	11
2.5.1 Caracterização do Pequi <i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	14
2.5.1.1 Sustentabilidade na colheita do pequi	15
2.6 Produção do papel artesanal	16
2.6.1 Caracterização anatômica do papel	19
2.7 Procedimento para tingir o papel	21
3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	22
3.1 Ensaio	23
3.1.1 Ensaio 1	23
3.1.1.1 Medição das fibras da casca de pequi	23
3.1.1.2 Elaboração do papel com a polpa de Bananeira	24
3.1.1.3 Confecção do papel artesanal	26
3.1.1.4 Peso seco das pastas	28
3.1.2 Ensaio 2	29
3.1.2.1 Preparação da polpa do pseudocaule de bananeira	29
3.1.2.2 Peso seco da polpa de bananeira e das cascas de pequi <i>in natura</i>	29
3.1.2.3 Preparação das pastas	30
3.1.2.4 Confecção do papel a partir das pastas	31
3.1.2.5 Peso seco do papel	31
3.1.2.6 Gramatura dos papéis	31
3.1.2.7 Caracterização anatômica das fibras	32
3.1.2.8 Análise das fibras do pseudocaule de bananeira e das cascas de pequi	34
3.1.3 Ensaio 3	36

3.1.3.1 Tingimento das fibras.....	36
3.1.3.2 Peso seco.....	37
3.1.3.3 Confeção das pastas	37
3.1.3.4 Descoloração das pastas	38
3.1.3.5 Tingimento das pastas com urucum	39
3.1.3.5 Confeção do papel artesanal.....	40
3.1.3.6 Confeção da embalagem	42
4 Resultados e Discussão	42
4.1. Ensaio 1.....	42
4.2 Ensaio 2.....	48
4.3 Ensaio 3	56
Tingimento dos papéis.....	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
RECOMENDAÇÕES.....	66
REFERÊNCIAS.....	67

1. INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com o meio ambiente tem gerado leis, normas e práticas que visam gerenciar recursos, como é o caso do aproveitamento de resíduos sólidos para a fabricação de papel celulose. De acordo com dados de 2017 apresentados pelo IBÁ (Indústria Brasileira de Árvores) o Brasil ocupou em 2016 a 8ª posição em produção mundial de papel e está atualmente entre os principais produtores de celulose, atividade que vem gerando para as regiões de todo o país emprego e renda além de atentar-se à sustentabilidade, competitividade e inovação. Toledo (2013) afirma que do desempenho das empresas produtoras de papel e de outras atividades industriais e empresariais, são produzidas grandes quantidades de resíduos, que, segundo o autor, precisam de reutilização e disposição correta.

Uma das formas de sanar as preocupações ambientais para o setor de fabricação de papel é fazer uso das matérias primas fibrosas, definidas como fibras alternativas. Essas fibras são provenientes do extrativismo vegetal onde aproveita-se melhor os recursos agrícolas tanto na produção industrial quanto na manufatura artesanal de papel (Pimentel, 2010).

O extrativismo deve ser feito de maneira sustentável respeitando as normas e leis. O papel artesanal pode ser feito a partir da reciclagem e de recursos naturais advindos de resíduos agrícolas onde são feitas podas descartando-se parte da planta como é o caso da bananeira ou resíduos da colheita, caso do pequi. Na colheita de bananeira retira-se o cacho da banana, poda-se o pé descartando o tronco (GATTI e OLIVEIRA, 2007), do pequizeiro coleta-se o fruto e descarta-se as cascas, porém ambas podem ser utilizadas na produção de papel visto que a celulose está presente na maioria das plantas. A atividade, além de sustentável, pode ser economicamente viável ao produtor familiar agroextrativista que poderá aproveitar o fruto integralmente e obter renda a partir da diversificação de seu trabalho, efetuando desenvolvimento adequado.

Segundo Ignacy Sachs (2000), os três critérios essenciais para o desenvolvimento, no sentido real da palavra, englobam o aspecto social, ecológico e econômico. O autor afirma que o social precisa orientar-se pela ética da justiça e solidariedade; o ecológico tem papel condicional, preocupa-se com as gerações futuras e, a economia, como instrumento, precisa cuidar não somente do lucro da

empresa, mas também das externalidades. Portanto, o que se chama de economicamente viável é na verdade a utilização racional dos recursos.

A partir desta visão fica claro que é uma responsabilidade e uma necessidade atender as dimensões citadas por Sachs, logo usar os resíduos para elaborar produtos naturais é considerada uma solução visto que a atividade atende os requisitos de desenvolvimento fazendo uso racional dos materiais. Para melhor aproveitamento do pseudocaule da bananeira e das cascas de pequi obtidos a partir do extrativismo é importante realizar estudos que irão qualificar o material e as análises devem focar nas fibras que determinam as características dos papéis que serão produzidos.

Diante disso é necessário observar as fibras de cada espécie utilizada no estudo: a banana, *Musa sp*, e o pequi, *Caryocar brasiliense camb*.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a possibilidade de utilização da fibra da casca de pequi em conjunto com as fibras do pseudocaule da bananeira para fabricação e design de papel ecológico, feito de maneira artesanal, com potencial de uso em embalagens para acondicionamento de produtos do extrativismo vegetal e comercialização.

1.1 Apresentação e delimitação do Tema

Tendo em vista a importância do Cerrado brasileiro e sua representação, principalmente, para os agricultores familiares que sobrevivem a partir do extrativismo na região, é importante proteger, preservar, cuidar e zelar, seja através de leis e normas como também da conscientização sobre como realizar a colheita de modo sustentável aproveitando os insumos e recursos integralmente, promovendo um desenvolvimento que gere ainda mais renda para o agroextrativista e valorize os frutos nativos do cerrado colhidos através do extrativismo.

Dentre os frutos do Cerrado, destaca-se o Pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) muito consumido na região. Embora haja autorização para colheita, os extrativistas, procurando frutos com maior qualidade e que atendam às exigências e expectativas do mercado consumidor, tem explorado a área, deixando na natureza os frutos considerados inferiores (Carrazza e Ávila, 2010). A consequência desta ação é a erosão genética que pode ser causada pela exploração não sustentável (Junqueira *et al.*, 2012).

A proposta é trabalhar com as cascas de pequi amparado nas dimensões de desenvolvimento citadas por Sachs e atentando-se para a sustentabilidade. Algumas questões que delineiam a pesquisa são: *Como fazer um aproveitamento que tenha em seu ciclo a sustentabilidade? Como aproveitar os resíduos? Qual a melhor maneira de elaborar o papel? Quais as proporções entre a bananeira e cascas de pequi serão melhores? Qual a característica das fibras? Como usar este papel para que traga renda ao agricultor familiar? Como deixar o papel com um aspecto e design atrativo usando corantes naturais?*

Com base em técnicas existentes para fabricação de papel artesanal e sabendo-se que do peso total do pequi 61,66% são cascas (Carrazza e Ávila, 2010) que são descartadas, cabe aqui um estudo que busque aproveitar melhor as cascas. Optou-se neste trabalho realizar a fabricação de papel artesanal com fibras alternativas, utilizando as cascas de pequi e pseudocaule da bananeira, observando inicialmente através de testes qual a melhor proporção, qual tem maior rendimento, misturando a fibra do pseudocaule da bananeira que já é consolidada e utilizada no país na produção de papel artesanal juntamente com as cascas de pequi. Para tanto, também é necessário analisar as fibras que formarão o papel entendendo melhor qual a função de acordo com os índices realizados e por fim buscar como personalizar o papel seguindo a linha natural para colorir dentro do ciclo sustentável.

1.2 Objetivo Geral

Avaliar a viabilidade de utilização das cascas de pequi para confecção de papel com potencial para confeccionar embalagens artesanais com diferencial estético, promovendo novos usos para o produto e novas alternativas para geração de emprego e renda no campo.

1.3 Objetivos Específicos

- Identificar as características da fibra da casca do fruto do pequizeiro;
- Avaliar o potencial do uso da casca para confecção de papel artesanal;
- Caracterizar aspectos de qualidade do papel produzido com a casca do pequi;

- Avaliar a técnica de coloração natural para tingimento do papel;
- Fabricar o papel e embalagens à base da casca de pequi.

1.4 Justificativa

O Cerrado destaca-se por sua importância social devido à grande quantidade de pessoas que sobrevivem a partir dele (Marouelli, 2003) no entanto, a área vem sendo devastada gerando preocupações ambientais. Diante da realidade do desmatamento da savana, é relevante criar práticas e atividades que promovam a sustentabilidade cuidando do ambiente, da sociedade e da economia ao mesmo tempo. Tal prática pode ser aplicada sobre o extrativismo existente na região que precisa ser realizado respeitando leis e normas.

É nítida a riqueza do cerrado e a sua biodiversidade. Alguns frutos locais destacam-se por serem valorizados culturalmente e pela diversidade de produtos que podem ser feitos a partir deles, como é o caso do Pequi. Famílias de Minas Gerais chegam a ter sua renda anual baseada somente na comercialização do fruto (Santos *et al.*, 2013). Para tornar a prática ainda mais viável ao extrativista é interessante diversificar e trabalhar com toda a cadeia produtiva, inserindo também o uso das cascas.

É primordial realizar a disposição correta dos resíduos sólidos gerados na colheita, a ação pode ser simples e acessível aos que optam por aproveitar todo o potencial do recurso. O estudo justifica-se por buscar alternativa de uso dos resíduos gerados no extrativismo da colheita do pequi, verificando a possibilidade do resultado decorrente da atividade de fabricação de papel artesanal e criação de embalagens ecológicas com diferencial estético vir a aumentar a renda do produtor familiar, colaborando economicamente com a família do produtor e comunidade, socialmente, por meio da valorização da atividade e ambientalmente, pelos cuidados e respeito ao fruto, reconhecendo a importância da preservação do ambiente onde o pequizeiro e extrativistas estão inseridos.

1.5 Estrutura e Organização do Trabalho

O trabalho foi dividido em 5 (seções). A primeira contextualiza os temas abordando o objeto foco do trabalho e identificando os problemas reais. A segunda seção expõe as dimensões que se relacionam com o objeto em questão, apresentando a importância econômica e social do fruto, a maneira como deve ser feita a colheita, também fala do extrativismo como forma de trabalhar adequadamente no Cerrado com base na sustentabilidade. A terceira seção, detalha os procedimentos e métodos utilizados para alcançar o objetivo, está dividida em ensaios 1,2 e 3 (um, dois e três), expressando melhor como cada etapa foi realizada e quais os procedimentos. A quarta seção demonstra os resultados através da análise de cada atividade efetuada, explicando sucintamente os resultados obtidos e na quinta seção há as referências bibliográficas que deram a base e o amparo para que o trabalho fosse efetuado respeitando os estudos existentes que auxiliaram na pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo fundamenta o estudo em questão, explicando as dimensões e fatores que justificam o motivo da pesquisa e do porquê realizá-la, atentando-se às necessidades reais. A partir dele entende-se melhor o motivo da utilização das cascas de pequi, quais interferências podem haver no uso das cascas de pequi junto ao pseudocaule de bananeira, qual sua contribuição social, econômica e ambiental. Percebe-se com mais clareza as externalidades e internalidades envolvidas tendo como objeto principal as cascas de pequi que está atrelado a questões sobre como extrativismo deve ser feito, a importância da agricultura familiar, a valorização e preservação do Cerrado, a sustentabilidade aplicada pelos agroextrativistas, preservação e aproveitamento que influenciam economicamente na vida dos sujeitos envolvidos.

2.1 Agricultura Familiar no Brasil

A agricultura familiar (AF) no Brasil é caracterizada por lutas, os agricultores para fugir das pressões do latifúndio se deslocavam para outras áreas em busca de espaço familiar com o intuito de se inserir na economia e sociedade propagando sua cultura, tradições e seu modo de vida (Wanderley, 2001)

Além da busca por espaço três acontecimentos relevantes levaram a agricultura familiar à representatividade de hoje, o primeiro aconteceu após a ditadura militar com a volta do movimento sindical, o segundo pelo trabalho dos intelectuais e mediadores em estudar o tema e o terceiro relaciona-se ao papel do Estado e das políticas públicas que reconheceram a área criando o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) Schneider e Cassol (2013).

O estudo do tema gerou definições e explicações sobre o que é a agricultura familiar, o autor Oliveira (2006) afirma que é um segmento social originado a partir do campesinato. Para Guanzioli *et al.*, (2001) é uma forma de organização que se desenvolve sob o progresso tecnológico por ter como suporte a especificidade natural no setor agrícola e que garante acesso à terra promovendo movimento social equilibrado quando comparado a economia urbana e industrial. Mostra-se relevante no âmbito de escala de produção e eficiência, este agricultor consegue gerar uma renda líquida superior ao custo de oportunidade de seu trabalho. A atividade permanece até os dias atuais devido a sua resposta às demandas tanto do setor rural quanto industrial e urbano, tornando sua inserção necessária em projetos políticos e estratégicos que envolva a eficiência social.

Dos requisitos básicos que definem uma agricultura familiar os principais são: realizar práticas e atividades do meio rural, ter área até quatro módulos fiscais, utilizar mão de obra familiar nas atividades econômicas e empreendedoras. A lei que determina a agricultura familiar já estava prevista em 1964 no Estatuto da Terra Lei nº 4.504 de 30 de novembro do mesmo período (BRASIL, 2006). Em 1970 com a modernização da agricultura e as transformações ocorridas, a AF passou a ser vista como produção mercantil (Silva e Jesus, 2010), subordinando-se e integrando com a sociedade (Wanderley, 2001).

Como resultado desses processos, é possível visualizar a presença das atividades realizadas pelos agricultores familiares ao verificar sua representatividade.

Segundo Serenini (2014), 70% dos alimentos consumidos pelos brasileiros são produzidos pela agricultura familiar. Cerca de 84% dos estabelecimentos agropecuários do país são de responsabilidade da AF (Schneider e Cassol, 2013), são responsáveis também por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária nacional, se analisado o valor da renda total agropecuária do Brasil o complexo familiar responde por 50,9% do total de 22 bilhões. Diante disso, entende-se que a agricultura familiar utiliza os recursos produtivos de maneira mais proveitosa e eficiente que os patronais, mesmo possuindo menos quantidade de terra e de financiamentos, além de empregar mais (Buainain *et al.*, 2003).

Este segmento baseia-se no desenvolvimento a partir do emprego de seu trabalho e conhecimentos que dão importância às atividades ecológicas e socioculturais, sua função é produzir de maneira multifuncional envolvendo alimentos em quantidade, qualidade e variedade, disponibilizando empregos e influenciando na economia regional, suas ações são flexíveis aos efeitos climáticos, econômicos e socioculturais e seu foco é na sustentabilidade (Revista ASPTA, 2009).

Para Buainain *et al.* (2003), é necessário estimular ao nível mais alto a geração de empregos através do apoio à agricultura familiar, dar aparatos que a faça cumprir seu papel no Brasil eliminando a pobreza e distribuindo a renda de maneira dinâmica.

O sucesso da AF deve-se a heterogeneidade, disponibilidade de recursos, acesso ao mercado e a diversidade regional. Um dos biomas que tem se destacado quanto a produção, diversificação e em relações socioculturais é o Cerrado.

2.2 Agricultura Familiar no Cerrado

O cerrado é um ambiente de sobrevivência para comunidades tradicionais, indígenas, quilombolas de origem camponesa e familiar, esses habitantes são possuidores do patrimônio cultural construído pela racionalidade de convivência, produção e reprodução respeitando os ecossistemas do bioma (Melo, 2017). A região destaca-se por sua importância social no que tange a grande quantidade de pessoas que sobrevivem dele.

A população que usufrui do Cerrado e que aproveita a biodiversidade local tende a praticar a sustentabilidade, entretanto o bioma está ameaçado. Segundo Klink e Machado (2005) tal situação se deve ao uso de grandes extensões de terra para

pastagens e culturas anuais. Os autores afirmam que 55% da área do Cerrado já foram desmatados por diversos fatores como a modernização da agricultura que consiste na criação de gado, commodities e monoculturas. A ameaça também está atrelada a exploração agrícola que alcança cada vez mais território para produção de grãos e sementes e essas consequências também estão relacionadas com a ocupação de áreas reservadas à natureza para urbanização na região Centro-Oeste (Amorin & Spaziani, 2016).

Formas de conservação vêm sendo trabalhadas em outros biomas brasileiros, enquanto o Cerrado permanece sendo explorado. Melo (2017) afirma que há necessidade de cuidar, criar e valorizar práticas sustentáveis para a biodiversidade da região, com estratégias de produção agroextrativistas que podem ser replicadas nas comunidades.

A AF mostra-se segmento ideal na proposta de conservar o Cerrado. Guilhoto *et al.* (2007) afirma que desde 1995 até 2003 a AF foi responsável por 10% do PIB brasileiro, dada a diversidade com a qual se pode trabalhar tendo em vista que o extrativismo é uma opção econômica além de ecológica, mas que para ter sucesso demanda apoio de políticas públicas e como consequência redução das desigualdades sociais, valorização da produção e do consumo, permanência das famílias no campo, garantia de diversificação e respeito ao meio ambiente.

Como melhor segmento atuante no cerrado, a alternativa para desenvoltura da agricultura familiar na savana brasileira é o uso de tecnologias e inovações que não agrida a natureza, a fim de conservar os recursos naturais a longo prazo tornando-se apta em competitividade na produção agrícola comparada com outras regiões.

Segundo dados do MMA - Ministério do Meio Ambiente (2007), o Cerrado possui em seu território 93 áreas indígenas equivalentes a 11 milhões de hectares correspondendo a 5,4% do bioma; há os quilombos situados no nordeste de Goiás, comunidades tradicionais em Minas Gerais e Bahia, considerados importantes para a permanência dos corredores biológicos, dos recursos hídricos e da paisagem.

Este conjunto de pessoas que vivem do campo e compartilham do mesmo princípio, que é produzir bens com recursos naturais através do extrativismo vegetal (Sawyer, 2000), trazem consigo valores culturais e sociais, promovendo a produção de alimentos que muitas vezes chegam até o consumidor de modo mais acessível a partir do extrativismo (Amorin e Spaziani, 2016).

2.3 Caracterização do Cerrado brasileiro

O Brasil ocupa o primeiro lugar no quesito de países megadiversos devido a sua extensão territorial e posição geográfica. Dentre as vegetações existentes no País destaca-se o Cerrado que possui uma extensão de aproximadamente 2 milhões de Km² situado no Brasil Central (MMA, 2002), e é a segunda maior vegetação brasileira cobrindo 25% da região nacional (OLIVEIRA, 2006), sua área está distribuída nos estados da Bahia, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia, São Paulo e Tocantins.

O bioma tem uma flora vista como a mais rica savana do mundo; o clima é tropical quente e subúmido; as regiões serranas de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul apresentam temperaturas mais baixas se comparadas a outras regiões do cerrado (MAROUELLI, 2003). O período chuvoso é de outubro a abril e os pequenos períodos de estiagem são definidos como veranico com temperaturas variando de 22°C a 27°C (Embrapa, 2007).

Segundo Marouelli (2003), há abundância de água na região que permite a troca de sementes e pólen direcionando a fauna por entre as matas que seguem o curso de rios e córregos, fazendo com que os animais da região do cerrado se acasalem com indivíduos de outras regiões colaborando com a variedade genética.

A savana tem cerca de 12 mil espécies de plantas registradas, 200 dessas plantas tem viabilidade econômica, e são aptas para o agroextrativismo, algumas das espécies são pequi, baru, mangaba, cagaita, buriti e murici. As espécies in natura e os produtos industrializados podem ser transformados em geleia, licor, compotas, doces, medicamentos, óleo e outros segmentos para comercialização (EMBRAPA, 2007).

Para Gomes (1998), outra caracterização importante do Cerrado é sua cobertura vegetal rasteira, por possuir gramíneas, árvores com arbustos baixos e espalhados, tortos com cascas grossas, além de possuir grande disponibilidade de recursos naturais renováveis que gera matéria-prima para a indústria, conserva a biodiversidade da fauna e da flora, beneficiando a função social, gera o desenvolvimento sustentável que possui um eixo central definido como sustentabilidade, que se relaciona com economia, sociedade e ambiente.

Observando os aspectos e benefícios que o Cerrado brasileiro disponibiliza, nota-se sua importância para os agroextrativistas na medida em que os mesmos

fazem uso dos recursos naturais encontrados na região como é o caso do pequi sendo muitas vezes fonte de renda, além dos aspectos culturais regionais, das fontes de alimentação e nutricional provenientes do bioma.

2.4 Extrativismo

A prática do extrativismo consiste em coletar e recolher do ambiente produtos do reino animal e vegetal, onde não há no ciclo biológico intervenção humana (Afonso, 2008). Baseia-se no baixo uso da tecnologia na prática da caça, pesca e colheita de produtos vegetais, é uma forma de produzir bens cuja origem é natural (Drummond, 1996). A atividade exerce funções sociais e ambientais percebido pelos interesses socioeconômicos e de conservação como um meio de aproveitar a biodiversidade nativa para acréscimo da geração de renda (Afonso, 2008).

Para Homma (2014), o extrativismo destaca-se por tratar questões ambientais e econômicas, é caracterizado pelo autor como a oferta fixa definida pela natureza. No início da extração há uma oferta em potencial. A princípio é considerado um bem livre e pode ser utilizado de maneira direta pelos extratores, seu ciclo divide-se na transformação em recursos econômicos, expansão do extrativismo, desaparecimento por competição de novos produtos e ressurgimento de novos produtos.

Homma (1993) afirma que a transformação de recursos naturais para recursos econômicos consiste na primeira fase da economia extrativa, quando o mercado expande os recursos tendem a diminuir devido a demanda, gera-se a necessidade de realizar plantios domesticados, substitutos naturais e a praticar a coleta de maneira sustentável.

A prática agroextrativista mostra-se vantajosa para o agricultor familiar se combinada com a sustentabilidade. A junção auxilia na geração de renda e fortalece a atividade e quando apoiado na sustentabilidade promove a oferta de recursos por muito tempo, com vistas a conservação e preservação do cerrado (Oliveira e Scariot, 2010).

Rego (1999) afirma que o extrativismo vai além da coleta de recursos naturais, animais ou vegetais aplicados em todo ecossistema natural, há envolvimento com a sociedade, nas relações econômicas e na reprodução cultural, a atividade torna possível o trabalho do agricultor em sua terra com sua família sustentavelmente,

propagando a cultura de como fazer, como aplicar, o que utilizar, como colher e outras ações realizáveis feitas através do envolvimento familiar em conjunto.

Para que a prática seja possível no Cerrado é necessário atentar-se às normas e leis existentes que têm a função de proteger e conservar o segundo maior bioma brasileiro, considerando a população que dele sobrevivem e atentando-se a legislação local.

Entre as espécies frutíferas do cerrado, o pequi é um dos mais procurados (Junqueira, 2012). O fruto não é cultivado em escala comercial e sim através do extrativismo, sendo necessária a aplicação de normas e leis. No artigo 21 do Novo Código Florestal, Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, consta que em áreas denominadas como reserva legal é livre a colheita de produtos florestais não madeireiros. No art. 37 diz que o comércio de plantas nativas do cerrado irá depender da licença do órgão estadual responsável e do registro no Cadastro Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou utilizadoras de Recursos Ambientais presente no art.17 da Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.

É entendido como crime ambiental adquirir para comercialização e industrialização produtos cuja origem é vegetal sem apresentar licença do vendedor e caso as leis sejam transgredidas a penalidade é a detenção de 6 meses a um ano e multa. Todas as leis e normas precisam ser respeitadas para preservar e proteger o Cerrado. Mesmo com as normas e as leis vigentes há dificuldade de encontrar pequizeiros novos na região, uma das hipóteses é a proximidade do homem das áreas de conservação (Junqueira, 2012).

2.5 Cultura do pequi

Dos frutos encontrados na região do cerrado, é notória a importância econômica e cultural do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) para a população, principalmente, para os agricultores familiares extrativistas (Santos *et al.*, 2013). Seu sistema agroindustrial (SAI) é um conglomerado de atividades para produção de produtos agroindustriais, que vai desde o fabrico de insumos até a chegada do produto final ao consumidor (BATALHA; SILVA, 1995). A cadeia produtiva do pequi mostra aproveitamento integral e cumpre com a definição de sistema na medida em que atende suas funções, possui estrutura e evolui no decorrer do tempo. Segue abaixo a cadeia produtiva do pequi na figura 1:

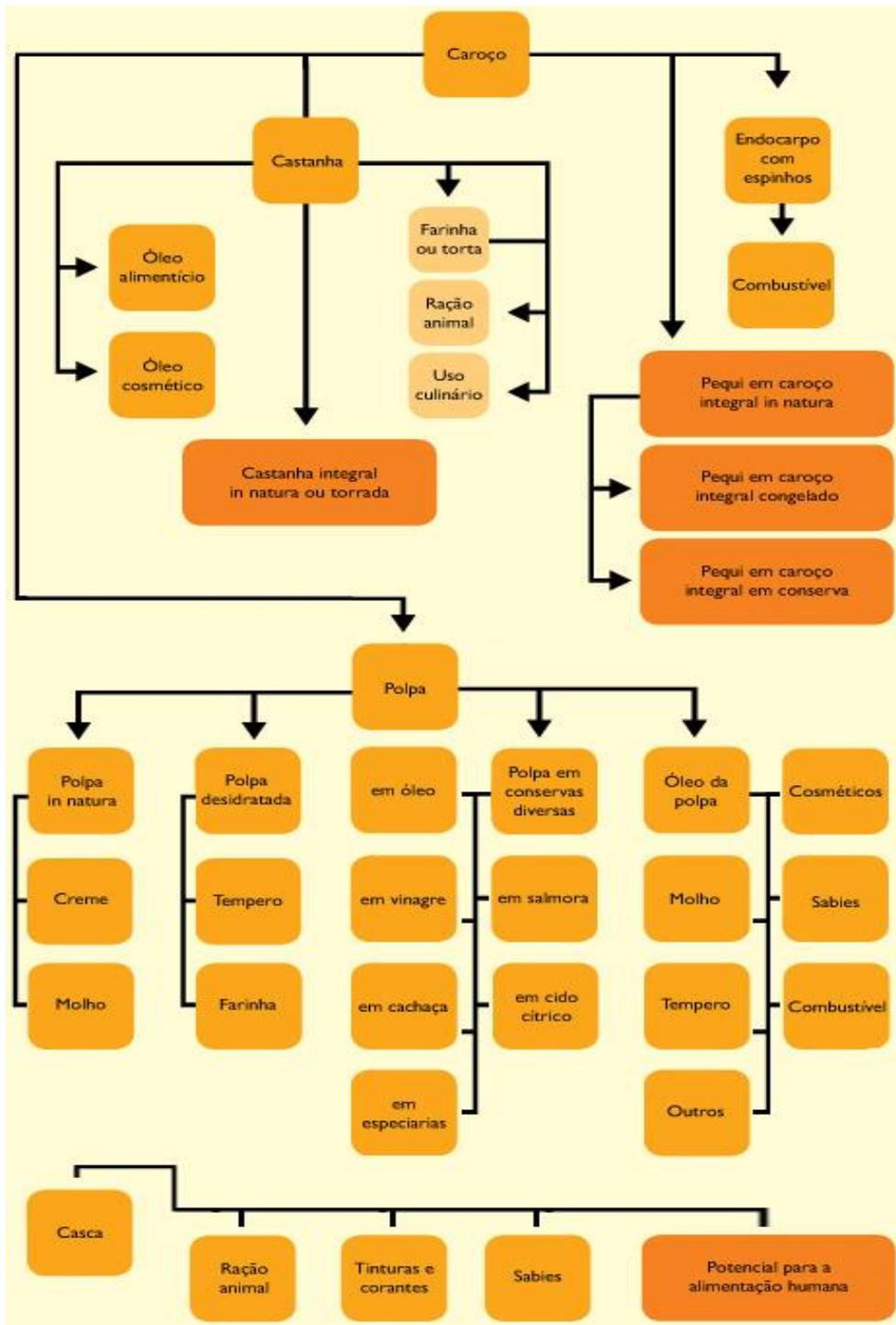


Figura 1 - cadeia produtiva do pequi

Fonte: Central do Cerrado

Link: <http://www.centrodocerrado.org.br/pequi-caryocar-brasiliense-camb.html/>

É grande a quantidade de transformações que podem ser feitas a partir do fruto o que aumenta o valor cultural e econômico do pequi, a variedade de produtos que se pode adquirir do mesmo insumo chama atenção de agroextrativistas que optam por explorar o fruto dada a sua importância na culinária e em outros segmentos, portanto é necessário saber da influência do fruto em comunidades que o tem como fonte de renda.

O pequizeiro pertence à família Caryocaraceae (Santos *et al.*, 2013) produz um fruto popularmente conhecido como pequi, piqui, piquiá-bravo, amêndoa-de-espinho, grão-de-cavalo, pequiá, pequiá-pedra, pequerim, suri (CARRAZA E ÁVILA, 2010). Segundo Almeida e Silva (1994), é importante para a alimentação de indivíduos e tem conquistado espaço no cardápio de restaurantes que servem comidas típicas regionais, o fruto do pequizeiro é usado na alimentação acompanhando a farinha, arroz, feijão e/ou galinha.

É usado também para a confecção de licores, sabão caseiro, alimentação animal, ovinos e suínos, para os animais silvestres também, como é o caso das araras, cotia, tatu-peba e veados. O fruto atua na medicina regional e seu óleo e mel são usados contra gripes e bronquites e na indústria de cosméticos na fabricação de creme e sabonetes. Além de toda essa diversificação, Carraza e Ávila (2010) destacam que o pequi pode ser aproveitado integralmente para fazer farinhas, creme, conservas a partir da amêndoa e da polpa, castanhas, xarope, sorvetes e outros produtos.

A comercialização segundo Almeida e Silva (1994) é baseada na venda dos caroços, das amêndoas, do óleo extraído da polpa e da amêndoa, dos licores e das conservas disponibilizando o fruto em restaurantes, uma atividade econômica lucrativa. No Norte de Minas Gerais, comercializar o pequi é a principal fonte de renda anual para quem vive apenas da lavoura dos frutos (Santos *et al.*, 2013). Apesar dos lucros obtidos fica claro que é importante cuidar para que o extrativismo ocorra de maneira adequada garantindo a colheita do mesmo posteriormente e a permanência da renda.

Para Silva e Tubaldini (2013), o pequi possui representatividade muito forte no Estado de Minas Gerais, é uma das fontes de renda mais representativas do Norte de MG e participa fortemente da economia formal e informal da região; é importante também para camponeses situados em Minas Novas no Vale do Jequitinhonha que vendem o fruto nas feiras da cidade. Os autores salientam que há vários eventos

regionais voltados especialmente para o pequi, há a Festa Nacional do Pequi que acontece em Montes Claros, tem também a Festa de São Sebastião em Campo Azul feita na época da safra do Pequi no município, em outra cidade Janpovar-Mg caracterizada por ser a Capital Nacional do Pequi a realização da Festa do Biscoito faz a apresentação do fruto na comunidade, além de estar presente em festas das regiões o pequi também é citado em poesias, músicas, lendas, histórias, artes e artesanato regional, sua importância é notória na economia e também na alimentação, cultura e ecologia.

Silva e Tubaldini (2013) afirmam que o pequi é patrimônio cultural sertanejo, justificado por seu valor natural e humano, considerá-lo como patrimônio resulta na permanência das tradições, dos gostos, do conhecimento, do significado das festas, da cultura regional, da arte e do artesanato.

2.5.1 Caracterização do Pequi *Caryocar brasiliense* Camb.

O Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) é uma árvore de tamanho médio, varia de 7 a 12 metros de altura, tem ciclo de vida estimado de 50 anos, tende a crescer pela lateral e próximo ao chão, suas folhas são grandes e tem cortes nas laterais, possui coloração branca amarelada e formam cachos de até 30 flores. No Cerrado em média é possível encontrar de 25 a 100 pequizeiros por hectare (Oliveira e Scariot, 2010).

A floração e a frutificação do fruto se dão de acordo com a região devido às diferenças de temperatura, umidade e períodos de chuva, costumam ocorrer normalmente de junho a outubro, os frutos amadurecem em outubro até fevereiro e o período mais forte e produtivo da frutificação é no mês de dezembro e janeiro (Oliveira e Scariot, 2010).

A quantidade de frutos provenientes do pequizeiro dependerá do tamanho da copa e do tronco das árvores, em Minas Gerais os troncos são mais grossos com diâmetro de 25 cm e produzem o dobro de um pequizeiro com o tronco fino, já no Sudeste de Goiás os pequizeiros com diâmetro de 11 cm tendem a produzir poucos frutos. Um pequizeiro no estado de Goiás gera de 350 a 3400 frutos por safra, em Minas Gerais a média é de 110 frutos a 420 por safra. O pequi pesa de 30 a 400g, possui comprimento de 6 a 10 cm, e diâmetro de 6 e 10 cm podendo chegar a 14 cm contendo de um a seis caroços por fruto (Oliveira e Scariot 2010).

O Pequi é composto também pela casca e endocarpo que não são comestíveis e representam cerca de 61,66% do fruto (CARRAZA E ÁVILA, 2010). Os caroços contêm polpa amarelada em volta que é bastante consumida, debaixo da polpa há os espinhos presos numa casca mais dura que tem a função de proteger a castanha.

É rico em vitaminas, óleos essenciais que agem no sistema ósseo, muscular, endócrino e também no sistema imunológico, ajuda a reduzir os radicais livres, é rico em vitamina A, C e E e betacarotenóides, contém lipídios, sais minerais potássio (K) e cálcio (Ca), tem alto teor de fibras que agem no sistema digestivo e auxilia na absorção dos nutrientes (Donadio 2000, apud SILVA *et al.*, 2012), além dos benefícios a saúde o pequi também dota de utilidades variadas como na produção de móveis rústicos, postes e carvão, os autores salientam ainda que a madeira quando macerada produz tanino que libera substância tintorial utilizada na coloração artesanal e acrescentam que o óleo do pequi tem vitamina A (influencia a visão, crescimento e desenvolvimento, contém antioxidantes que ajudam a prevenir o câncer e doenças cardíacas, Revista-Fi 2014) e E (antioxidante, combate os radicais livres, auxilia na prevenção do câncer e doença cardiovascular, Revista-Fi 2014) também é antiabortivo (PINTO; GENÚ, 1992).

Sua importância se dá de diversas maneiras, na confecção de cosméticos, produtos farmacêuticos e alimentação principalmente na culinária regional, como fonte de carvão siderúrgico, na alimentação de animais domésticos e silvestres, segundo Almeida e Silva (1994). Devido a sua importância econômica, social e ambiental para agroextrativistas é primordial que sua colheita seja feita respeitando seu ambiente com práticas básicas que irão permitir a permanência do fruto na natureza para gerações futuras.

2.5.1.1 Sustentabilidade na colheita do pequi

Em busca de equilíbrio ambiental e disponibilidade do pequi por mais tempo na natureza, há a necessidade de colher o fruto de modo sustentável para garantir sua oferta com qualidade nos anos seguintes. O desenvolvimento sustentável tem como eixo central a sustentabilidade, que interage com a economia, sociedade e ambiente, componentes que quando aplicados no Cerrado fortalecem a atividade

agroextrativista e auxiliam na geração de renda de pequenos produtores extrativistas como é o caso do Pequi (ABRE, 2011).

O fruto deve e pode ser aproveitado integralmente, pode-se utilizar a polpa, a castanha e as cascas. Uma colheita sustentável consiste em coletar apenas os frutos maduros e que estão no chão, se a coleta for dos frutos que ainda estão na árvore é necessário cuidar para não quebrar os galhos evitando que ela fique exposta a doenças e dificulte a produção posterior do pequizeiro, coletar apenas os frutos considerado bons e que estão prontos para colheita deixando os que já estão abertos ou rachados no local como reserva natural servindo também de alimentação para os animais da redondeza (Carraza & Ávila, 2010).

Os resíduos agrícolas são considerados fibras vegetais e podem ser aproveitadas na confecção de papéis artesanais, esta ação já é realizado aproveitando o descarte do pseudocaule da bananeira (Gatti e Oliveira, 2007), as cascas de pequi são resíduos agrícolas, tendo em vista que há união de atividades econômicas, sociais e ambientais considera-se o aproveitamento das cascas uma atividade tecnológica e ecológica (AFONSO, 2008).

O aproveitamento do que foi colhido pelo agroextrativista será destinado para alimentação, indústria cosmética e na produção de papel artesanal, para possível elaboração de embalagem ecológica que visa à sustentabilidade. Segundo a Associação Brasileira de Embalagens (ABRE), embalagem é instrumento de toda a sociedade para acesso ao consumo de modo prático e economicamente favorável. Para que a embalagem cumpra sua função ela precisa proteger os produtos durante transporte, distribuição, venda e consumo atendendo padrões culturais e sociais do país. A embalagem sustentável gera menor impacto ambiental e tem como objetivo e diretrizes otimizar o emprego das matérias primas, minimizar o uso de água, minimizar o consumo de energia, reduzir a emissão de efluentes, reduzir o envio de resíduos sólidos para aterro criando oportunidades de aproveitamento e priorizando uso de materiais que possam ser reciclados e reutilizados.

2.6 Produção do papel artesanal

Historicamente a criação do papel na atualidade passou por inúmeras evoluções, segundo Gatti (2007) o papiro é considerado o primeiro papel celulose,

proveniente do *Cyperus papyrus* planta desenvolvida pelos egípcios em 3.700 a.C caracterizados por ter boa durabilidade. A necessidade do uso para comunicação entre outros povos gerou o pergaminho criado pelos persas e se comparado ao papiro detinha maior resistência. O pergaminho passou a ser utilizado em toda a Europa e no Oriente cuja função era a escrita. De acordo com a autora foram os chineses que descobriram o papel a partir de uma demanda comercial que os levou a procurar meios alternativos, logo o papel originou-se na China em meados de 105 d.C, era feito a partir das fibras vegetais extraídas da amoreira, rami e cânhamo, o processo para produção era definido como simples, rápido e de baixo custo.

Apesar do papel com uso de fibras vegetais surgir em 105 d.C, foi apenas em 610 d.C que o conhecimento técnico e o processamento foram disseminados. Com a necessidade de registrar conteúdos, acontecimentos e notícias, foi necessário suprir a demanda com a construção de máquinas, após a estabilidade da indústria de papel foi adicionado o uso da soda cáustica, diversificando as matérias-primas utilizadas. Em 1950 o papel reapareceu no Ocidente, com foco nas artes. Segundo Gatti (2007) apenas na segunda metade do século XX que se trabalhou o papel artesanal no país. Hoje o Brasil apresenta-se com potencial para subir de posição passando de 4º maior produtor mundial de celulose para o 2º lugar, segundo Fontes (2017). Neste sentido para alcançar tal posto além da produção e confecção de papel há o que se chama de geração de resíduos e com ele as preocupações ambientais.

Tendo em vista a posição do país, as preocupações com o meio ambiente, a importância de gerenciar recursos e os resíduos sólidos advindos das produções que devem ser reutilizadas (Toledo, 2013), é necessário trabalhar com alternativas que vão além da reciclagem e que sejam sustentáveis.

Gatti e Oliveira (2007) sugerem o uso de matérias-primas fibrosas adquiridas do extrativismo vegetal para produção de papel artesanal, deste modo há aproveitamento dos resíduos provenientes de atividades agrícolas (Pimentel, 2010). Essas matérias segundo Gatti e Oliveira (2007) são extraídas de plantas que tem em sua composição, celulose, hemicelulose e lignina, a produção de papel artesanal necessita basicamente da celulose principal componente situado na parede celular da fibra presente em praticamente todas as plantas em quantidades diferentes.

A fim de obter um papel de qualidade é importante realizar estudos e análises das fibras utilizadas para produzir papel, na medida em que a especificação de cada uma determina a qualidade e caracterização do papel resultante, como por exemplo,

Razzolini (1994) explica que um bom papel precisa ter estrutura superficial plana, as fibras devem entrelaçar-se umas às outras. As pastas celulósicas podem ser compostas por fibras curtas (força à compressão transversal) e longas (maior resistência física) e para a formação de uma folha o ideal é a junção das fibras curtas com as longas.

Gatti (2007) refere-se à atividade artesanal como simples, acessível e que tem possibilidade de ser implantada em comunidades. No Brasil uma das matérias-primas mais trabalhadas para confeccionar o papel artesanal é a fibra do pseudocaulo da bananeira, *Musa sp*, adquiridas a partir de podas e descartes, possui polpa celulósica de qualidade além de representar para a sociedade educação ambiental e aspectos econômicos, sociais e culturais, segundo Coraiola & Mariotto (2009).

O procedimento para produção do papel artesanal com o pseudocaulo da bananeira necessita de certos materiais. Segundo Gatti e Oliveira (2007) são: fogão industrial, panela de aço inox (com capacidade de 20 litros ou mais), botijão de gás, fósforo, pás de madeira ou de aço inox, soda cáustica (NaOH), um recipiente tipo caixa de água para armazenar e decantar o resíduo do cozimento e ácido acético (vinagre). Na hora de lavar o material cozido utiliza-se: coadores de aço inox ou de pano de nylon podendo ser substituído também por um pano de chão que não rasgue no momento da lavagem, tanque, mangueira e água corrente. Para moldar o papel é preciso: cubas de plástico, telas de madeira feitas com nylon de diferentes tamanhos, telas de madeira sem nylon, bacias, esponjas e baldes. Para prensar e secar o papel usa-se entretelas grossas sem cola, uma prensa de coluna hidráulica, tábuas de fórmica, varais e pregadores. Ainda, apresentam a descrição do passo a passo de como moldar o papel:

[...] 1. Coloque em uma cuba de plástico, água suficiente que permita submergir a tela e a janela. 2. Adicione a polpa desagregada (preferencialmente no liquidificador) na cuba e agite um pouco com as mãos. 3. Acomode a janela sobre a tela, e introduza-os na cuba a um ângulo de 45 graus; fazendo depois movimentos horizontais. 4. Retire o conjunto tela/janela da cuba e deixe a água escorrer um pouco, depois coloque o conjunto da tela/janela sobre uma mesa e retire a janela. 5. Vire a tela sobre um “mata-borrão” que pode ser um jornal, feltro, pano de algodão ou entretelas sem goma. 6. Se necessário retire o excesso de água com uma esponja comum. 7. Faça uma leve pressão da tela sobre o mata-borrão e a retire deixando a folha ainda úmida acomodada no mata-borrão.

Este trabalho tem o objetivo de avaliar o aproveitamento das cascas de Pequi na confecção de papel, visto que os agroextrativistas costumam utilizar para comercialização apenas o fruto, descartando as cascas. Assim sendo, faz-se necessário realizar estudos sobre proporções para mistura dos dois materiais e análises sobre as fibras que irão determinar suas características para formação do papel artesanal.

2.6.1 Caracterização anatômica do papel

Para utilizar o papel produzido adequadamente é fundamental a realização de estudos a partir das medidas das fibras com base no diâmetro do lúmen, largura e comprimento que fornecerão dados para saber do Índice de Runkel (IR), Coeficiente de Flexibilidade (CF), Fração de Parede (FP) e Índice de Enfeltramento (IF), tais índices são expressos da seguinte maneira: **Diâmetro do lúmen** = largura - (2 * espessura da parede); **Índice de Runkel** = 2 * Espessura parede / Diâmetro Lúmen; **Coeficiente de Flexibilidade (%)** = (Diâmetro Lúmen / Largura) x 100; **Fração Parede (%)** = (2 * Espessura Parede / Largura) x 100; **Índice de Enfeltramento** = Comprimento / Largura (Rampazzo, 2011).

Campos (2010) afirma que a capacidade de coesão das fibras está associada ao comprimento, diâmetro do lúmen e largura das fibras. Das propriedades das fibras a medição define se as fibras vegetais utilizadas resultarão num papel de qualidade e se poderão servir como embalagem. São consideradas fibras curtas as que possuem comprimento médio entre 0,1 a 1 mm e as fibras longas tem comprimento que varia de 2,5 a 4mm, são estreitas quanto menor a fibra menor será sua resistência e a mesma formará um papel com maior lisura (Gonçalves, 2007). As alongadas formam pastas com maior resistência física (Razzollini, 1994), porém com baixa resistência ao rasgo (Andrade, 2010). Para Cardoso (2012) as fibras vegetais classificadas como longas são as de comprimento médio igual ou entre 2 e 5 mm. Segundo Nigoski *et al.*, (2012) quanto maior a fibra melhor a resistência ao rasgo, 50 micrômetros é o valor indicado para o papel com boas características relacionando comprimento e largura.

Sobre os índices, o Coeficiente de Flexibilidade e o Índice de Runkel indicam se a fibra é flexível e se há capacidade de fazer ligações na rede fibrosa (Boschetti *et al.*, 2015), sendo que Índice de Runkel também avalia o grau de colapso das fibras

durante a fase da produção de papel, segundo Cardoso & Gonzalez (2016). Este índice expresso 2 vezes a relação espessura de parede/diâmetro do lume da fibra (Soffner, 2001), quando este índice é superior a 1,5 significa que as fibras possuem resistência ao rasgo (Costa, 2011) e quanto maior o Coeficiente de Flexibilidade maior será a maleabilidade das fibras. A Fração de Parede expressa a qualidade da polpa produzida seu valor precisa estar num limite de até 60% recomendado por Foelkel *et al.*, (1978). Referindo-se ao Índice de Enfeltramento quanto maior o valor maior será a resistência da fibra sobre o rasgo (Cardoso, 2012), se o valor for abaixo da média de outras fibras significará que há baixa resistência ao estouro (Klock, 2013),

Para melhor entendimento dos parâmetros é necessário compará-los com fibras que apresentam boas características e são muito utilizadas no país no setor de fabricação de papel e celulose, como o Pinus (*Pinus taeda*), Eucalipto (*Eucalyptus dunnii*) e *Euterpe oleracea*. O *Pinus taeda* apresenta os seguintes valores: comprimento de 2,98 mm, largura 36,4 µm, lume 15,4 µm, parede 10,5 µm, CF 42%, FP 58%, IE de 81,8, índice de Runkel 1,36 (Cit, 2007). O *Eucalyptus dunnii* possui comprimento igual a 0,95 µm, largura 13,2 µm, lume 5,5 µm, espessura da parede 3,9 µm, CF 42%, FP 58%, IE de 71,8 e índice de Runkel 1,40 (CIT, 2007). Sobre as características morfológicas da *Euterpe oleracea* consta que seu comprimento é de 4,00 mm, 37,72 µm de largura, 7,94 µm de diâmetro do lúmen, 14,89 µm de espessura da parede, IF igual a 106,1 e CF igual 0,21% (Pereira *et al.*, 2002).

Outra característica importante do papel é a gramatura que auxilia na padronização das folhas produzidas, é a gramatura que segundo Andrade *et al.* (2001) possibilita criar papéis personalizados. Para o autor há na produção artesanal discrepâncias que ocorrem devido a maneira de trabalhar, alguns fatores como a imersão da tela dentro da cuba para pegar as fibras, inclinação da tela dentro da cuba, quantidade de fibras e volume que ficam sobre a tela no momento da inserção e formação do papel e tempo de espera para escoar a água no momento do efeito empuxo influenciam no resultado final. Para personalizar papel aproveitando os recursos provenientes da natureza há o processo de coloração, deixando-o visualmente atraente com aspecto natural e artesanal.

2.7 Procedimento para tingir o papel

Quando se produz peças e materiais artesanais, para tingi-los usa-se corantes artificiais onde há ocasiões em que os resultados não são bem-sucedidos, isso porque é necessário ter conhecimento para efetuar o tingimento das fibras atentando-se a especificidade de cada material (Ferreira, 1998). Os corantes químicos segundo o autor possuem componentes tóxicos altamente poluentes o que não está de acordo com a sustentabilidade. Os corantes vegetais são naturais e intitulados pelo autor como “Cores da Luz”. Fixar as cores exige conhecimento histórico e tradicional transmitido via comunicação oral e familiar valorizando e respeitando as técnicas e o modo de trabalhar, o autor denomina o processo como ciclo natural visto que as etapas promovem a permanência da cultura de raiz popular e as tradições.

O trabalho correto das matérias primas usadas para produção artesanal com recursos naturais é definido como desenvolvimento autossustentável, atender as demandas locais sem causar nenhum dano ao meio ambiente é visto por Ferreira (1998) atividade viável que garante a sobrevivência tanto do homem quanto do material encontrado na natureza, por isso é viável utilizar o corante vegetal.

O corante vegetal é classificado como grupo cromógeno ordenados em cores: vermelho, laranja, marrom, amarelo, verde, azul e violeta. Para tingir é importante ter plantas, equipamentos, água, fogo, fibras e mordentes que ajudam na fixação da cor. Das plantas utilizadas para colorir há o urucum, *Bixa orellana*, que pertence à família Bixácea, é bastante utilizado por índios que fazem polpa com as sementes e se pintam para rituais, conforme Ferreira (1998).

Segundo a Embrapa (2009), urucum é uma planta proveniente da América Tropical, é rústica, pode alcançar até 6 metros de altura, suas sementes são pequenas e ficam contidas numa cápsula que chega a ter de 30 a 50 sementes vermelhas, é usado por indígenas para benefícios medicinais e como proteção contra insetos sendo aplicado sobre a pele, seu corante é um pó presente na camada do arilo No Brasil é conhecido como colorau ou colorífico bastante utilizado na culinária. O corante do urucum funciona como fixador de cor em produtos comerciais, usado com objetivos industriais, na formulação de bebidas, panificação, cosméticos e tintas, por ser natural não causa danos à saúde humana, sua cultura é bastante praticada pelo pequeno produtor familiar que faz uso do mesmo para aumentar sua renda, além de ser uma cultura de baixo custo.

De acordo com Ferreira (1998) da polpa há o corante amarelo (orelina) e o corante vermelho (bixina) que não se alteram mesmo em contato com ácido ou alumínio, portanto funciona bem para tingir fibras. O alumínio é chamado também de pedra-ume (mordente) que é encontrado facilmente na natureza e não danifica ou modifica as cores, além de não ser tóxico auxilia na fixação da cor.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

A descrição das etapas e das técnicas utilizadas serão divididas em ensaios. O primeiro ensaio verificou a possibilidade de usar a casca de pequi para fazer papel artesanal. Primeiro foi efetuada análise das fibras das cascas de pequi utilizando o software Leica Laz Ez medindo comprimento e largura e em seguida aplicando os dados no Excel. Neste ensaio também foi verificada a melhor proporção para formação do papel. No Ensaio 2 (dois) realizou-se a produção de papel com as melhores proporções verificadas no ensaio 1 (um), estudou-se a gramatura e rendimento (das pastas e da quantidade do papel), além de analisar as fibras de cada espécie (*Caryocar brasiliense* Camb. e *Musa* sp.) com o auxílio do fotomicroscópio (*Olympus BX40*) e do software *Analysis getit* e *Image-Pro Plus 6.0*, aplicando-se os dados obtidos em planilhas do Excel. No processo, determinou-se as equações dos índices que definirão quais são os parâmetros do papel formado com o pseudocaule da bananeira e com as cascas de pequi. No Ensaio 3 (três) fabricou-se novamente o papel em tamanho A4 e desenvolveu-se o tingimento natural deixando o papel mais atraente e trabalhando-se o material para formar embalagem.

3.1 Ensaio

3.1.1 Ensaio 1

3.1.1.1 Medição das fibras da casca de pequi

Inicialmente para medir o tamanho das fibras da casca de pequi coletou-se cascas que foram cortadas em pequenos pedaços e colocados num recipiente de vidro, logo após foi adicionado ao pote a solução de Franklin (composta por ácido acético glacial e peróxido de hidrogênio) a proporção adicionada ao pote foi de 1:1 (metade, metade). Em seguida o vidro foi tampado com papel alumínio e levado para estufa a 60°C para separação das células. O tempo que o material levou para dissociar na estufa foi de 21 dias como demonstra a foto 1:



Foto 1: Casca de pequi após 21 dias em solução de Franklin/ Sala de preparo IB-UnB, 2017.

Após dissociação do material, o procedimento seguinte foi macerar. Os objetos utilizados nesta etapa foram: vidro de penicilina, água destilada e pipeta de vidro registrado na foto 2. Foi retirada a solução de Franklin lavando o material 2x com água destilada e descartando a solução de Franklin num outro recipiente com o uso da pipeta de vidro cuidando para que a casca de pequi dissociada permanecesse no recipiente.



Foto 2: Retirada da solução de Franklin/ Sala de preparo IB-UnB

O passo seguinte foi corar as células com safranina alcoólica foto 3, deixando o material em álcool 50% mais safranina alcoólica. Logo após misturar as fibras com os corantes as lâminas foram montadas e as fibras das cascas de pequi observadas no microscópio.



Foto 3: Corando as fibras/ Sala de preparo IB-UnB

O objetivo da medição das fibras consiste em saber se o material possui potencial para produção de papel. No dia 2/12 foram montadas 5 lâminas divididas em 5 espaços, a fotografia de cada lâmina foi aleatória e visualizadas na objetiva de 10x utilizando o software microscópico Leica Las Ez, medindo o comprimento e largura da fibra. Após sorteio aleatório foi definido a observação das seguintes partes: Lâmina 1 espaço 1, lâmina 2 espaço 4, lâmina 3 espaço 4, lâmina 4 espaço 1, lâmina 5 espaço 2. De cada espaço aleatório acima foram medidas 10 fibras.

3.1.1.2 Elaboração do papel com a polpa de Bananeira

O procedimento feito a seguir baseou-se no modelo de fabricação de papel feito por Gatti e Oliveira (2007).

O primeiro passo foi coletar o caule de bananeira foto 4, cortando-o em pedaços foto 5, pesando-o, colocando-o numa panela, adicionando água foto 6 e hidróxido de sódio (soda cáustica (NaOH)). O peso do pseudocaule de bananeira *in natura* após picotado foi de 17.508 kg sendo necessário dividi-lo em duas panelas (1 e 2) devido a quantidade.



Foto 4,5,6: Caule da bananeira cortado *in natura*/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

A panela 1 continha 12,957kg de pseudocaule sendo adicionado 36 litros de água, a panela 2 teve 4,551kg de bananeira e 12 litros de água que deve ser acrescentada até cobrir o material contido na panela. A quantidade de hidróxido de sódio para o cozimento da bananeira é de 5% e precisa ser calculada conforme o peso do pseudocaule e da água colocada em cada panela como mostrado na foto 7 e 8. Na panela 1 e 2 a relação de componentes para cozinhar ficou da seguinte maneira:

- Panela 1: 2,447 kg de NaOH (cálculo: 36 litros de água + 12,957kg x 0,05 = 2,447kg);
- Panela 2: 0,827g de NaOH (cálculo: 12 litros de água + 4,551kg x 0,05= 0,827g).

O tempo de cozimento para obtenção da fibra de bananeira durou 4 (quatro horas) foto 8, a contagem começa a partir da fervura. A panela 1 começou a ferver 12:15 indo até às 16:15h. A panela 2 começou a ferver às 11:37h até às 15:40h. Após o cozimento o material ficou esfriando do dia 16/02 ao dia 17/02, sendo lavado com água corrente e vinagre até retirar da polpa o hidróxido de sódio conforme a foto 9 e 10 e depois da lavagem a polpa foi prensada foto 11.



Foto 7,8,9,10 e 11: Cozimento da bananeira, lavagem e pasta/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

3.1.1.3 Confeccção do papel artesanal

Após obtenção da polpa de bananeira a mesma teve seu peso dividido por 6 (seis) a título de comparação, visto que a proposta de trabalho é testar as cascas de pequi com a polpa de bananeira nas proporções de: 100% banana, 80% banana e 20% pequi, 60% banana e 40% pequi, 50% banana e 50% pequi, 60% pequi e 40% banana, 80% pequi e 20% banana, 100% pequi.

Feita a relação entre polpa de bananeira e cascas de pequi, o próximo passo foi bater o material no liquidificador industrial da marca *Croydon* foto 12, acrescentando 4 (quatro) litros de água e deixando bater por 11 min.



Foto 12: Utilizando liquidificador industrial para bater a pasta de bananeira e cascas de pequi/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Numa cuba de plástico retangular colocou-se água até a metade, neste estudo a quantidade de água foi de 8 litros foto 13 e 14, em seguida inseriu-se na cuba 4 (quatro) litros da pasta batida no liquidificador foto 15.

Para moldar o papel foi utilizada a tela de nylon e a entretela de tamanho A5 foto 16. Para juntar as fibras inseriu-se as telas na cuba subindo devagar e segurando com as duas mãos até a retirada da água, depois firmou-se a tela com nylon sobre o feltro e com auxílio da bucha (parte amarela) pressionou a tela com nylon sobre o feltro para absorver a água como visto na foto 17, repetiu-se o procedimento até formar outras folhas em espaços diferentes no feltro foto 18, após fechar o feltro é importante prensá-lo para retirar o excesso de água. De acordo com Gatti e Oliveira (2007) o processo de secagem do papel artesanal é feito de forma natural logo os feltros foram pendurados em um varal para secar.





Foto 13,14,15,16,17,18: Fazendo o papel/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA).
UnB, 2017.

3.1.1.4 Peso seco das pastas

No dia 18/02 para colher a amostra a fim de obter o teor seco utilizou-se da polpa de bananeira 588g que foi dividido para as 5 proporções misturadas com as cascas de pequi (amostra: 1,2,3,4 e 5), também observou o teor seco do pseudocaule de bananeira in natura (amostra B) das cascas de pequi in natura (amostra P) e da pasta contendo apenas pequi (amostra 6). O método efetuado para fazer as amostras para teor seco foi o mesmo para fazer as pastas celulósicas do papel (batendo no liquidificador, prensando e pesando). As amostras foram transferidas para o laboratório de análise de alimentos da FAV-UnB onde foram pesadas e levadas para estufa a 65°C durante 4 (quatro) dias foto 19, 20 e 21.



Foto 19,20,21: amostras em cadinhos teor de matéria seca/ Sala de preparo IB-UnB

3.1.2 Ensaio 2

3.1.2.1 Preparação da polpa do pseudocaule de bananeira

Nesta fase deu-se início ao preparo da polpa seguindo o método descrito por Gatti e Oliveira (2007), coletando o pseudocaule de bananeira e as cascas de pequi. Da bananeira foi feita a polpa conforme os procedimentos trabalhados na Maquete – IDA/UnB. O primeiro passo foi cortar o caule de bananeira cujo peso inicial *in natura* era de 8,475kg, após cortar e fazer a pesagem o material foi colocado dentro de uma panela de aço inox, acrescentando 24 litros de água e 1,623kg de soda cáustica (NaOH), o tempo de cozimento da bananeira teve duração de 4 horas começando a contar a partir da fervura que teve início às 10:36h permanecendo no fogo até às 14:36h. Após o cozimento a polpa foi lavada com água corrente e vinagre, depois da lavagem ela foi prensada e pesada.

3.1.2.2 Peso seco da polpa de bananeira e das cascas de pequi *in natura*

Para distribuição do material de acordo com as proporções foi visto o peso seco da polpa de bananeira e das cascas de pequi avaliado no Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Agronomia e Veterinária, da Universidade de Brasília. Os dois materiais foram pesados, foto 22 e 23 e levados para a estufa dia 20/2 (11:50h) ao dia 21/2 (13h) a 105°C.



Foto 22, 23: (Cadinhos com a polpa de bananeira e cascas de pequi *in natura*) / Laboratório de análise de alimentos da FAV-UnB, 2017

Após saber da relação entre quantidade real de cascas de pequi e de polpa de bananeira o próximo passo foi pesar o material, de acordo com a foto 24 e 25 para elaborar as pastas:



Foto 24, 25: Pesagem da polpa de bananeira e das cascas de pequi/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

3.1.2.3 Preparação das pastas

Logo após os cálculos a etapa seguinte foi bater a polpa de bananeira com as cascas de pequi (*in natura*), a fim de misturar as fibras das duas espécies e fazer as pastas. O modo de preparo se deu da seguinte maneira: num liquidificador industrial foram colocados 4 litros de água e a polpa de bananeira com as cascas de pequi pesadas. Depois de bater no liquidificador por 11 minutos, as pastas foram prensadas. Segue abaixo as pastas batidas e prontas registradas nas fotos 26 e 27:



Foto 26 e 27: Pastas com seus respectivos pesos/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Após obter as pastas foi verificado no Laboratório de análise de alimentos da FAV-UnB o peso seco de cada uma caracterizada como amostra 1A (50%P e 50%B), 2B (60%P e 40%B) e 3C (80%P e 20%B).

3.1.2.4 Confecção do papel a partir das pastas

Verificada a matéria seca das pastas, a próxima etapa foi fazer o papel. No liquidificador industrial adicionou-se 4 litros de água e a pasta de cada amostra (uma de cada vez) 1A, 2B e 3C, deixando bater durante 11 minutos. Numa cuba, foi colocada água na quantidade de 8 litros. Despejando na cuba inicialmente 4 litros do material batido no liquidificador e em seguida, de acordo com a quantidade de fibras restantes na cuba, foram acrescentadas pastas de 1 litro em 1 litro. Para dar forma ao papel e colocá-lo no feltro com o auxílio de uma tela de nylon e uma entretela de madeira foram feitos movimentos para a frente e para trás a fim de uniformizar as fibras que formarão o papel, depois foi preciso retirar a entretela com as fibras já modeladas e encaixadas transferindo a tela com as fibras para uma tela de feltro, retirando o excesso de água com a parte amarela de uma esponja, feito isso depois de fechar a tela de feltro a mesma foi prensada durante e estendida no varal para secagem do papel.

3.1.2.5 Peso seco do papel

Após fazer o papel também foi analisado seu peso seco, selecionando um papel de cada amostra dividindo-o em três cadinhos, levando em seguida para estufa a 105°C no dia 16/03 até o dia 17/03.

3.1.2.6 Gramatura dos papéis

Para saber qual é a gramatura, foram selecionados 10 papéis (tamanho A5) de cada amostra 1A, 2B e 3C, medindo largura e comprimento e posteriormente pesando-os (peso individual do papel) na balança analítica mostrada na foto 28:



Foto 28: Balança analítica utilizada para pesar os papéis/ Laboratório de análise de alimentos da FAV-UnB, 2017.

3.1.2.7 Caracterização anatômica das fibras

O procedimento inicial inclui fazer o macerado, os objetos utilizados nesta etapa foram: vidro de penicilina, solução de Franklin (ácido acético glacial mais peróxido de hidrogênio 1:1) e papel alumínio foto 29. Esta atividade consiste em colocar o material numa solução para dissociação, seguindo os passos abaixo: primeiro retirar as lascas do material com o estilete ou gilete, à mão livre, colocar no vidro de penicilina (importante fazer isso dentro da capela) e em seguida a solução de Franklin. Observação: ao colocar o material no vidro é necessário, deixá-lo totalmente submerso na solução, feito isso identificou o vidro com etiqueta, tampando-o com papel alumínio e levando para a estufa a 60°C. As fibras da casca de pequi foram para a estufa demorando apenas 4 dias para dissociar conforme a foto 29 abaixo:



Foto 29: Material dissociado/ Laboratório de Anatomia Vegetal, IB-UnB

As fibras de bananeira foram para a estufa a 60°C e após 10 dias o material estava pronto para ser lavado.

Com os materiais dissociados é o momento de retirar a solução de Franklin em capela e descartá-lo num recipiente identificado. Após dissociado, o material foi lavado com água destilada no mínimo 4 vezes até toda a solução de Franklin sair foto 30:



Foto 30: Lavagem das fibras/ Laboratório de Anatomia Vegetal, IB-UnB

Depois de retirar o ácido, adicionou-se a safranina 1% em etanol 50% nas fibras do *Caryocar brasiliense* e azul alcian mais safranina etanólica nas fibras da *Musa* sp., foto 31, 32 e 33:



Foto 31, 32 e 33: Coloração das fibras de bananeira e das fibras de pequi/
Laboratório de Anatomia Vegetal, IB-UnB

3.1.2.8 Análise das fibras do pseudocaule de bananeira e das cascas de pequi

Após colorir o material foram feitas 10 (dez) lâminas com as fibras da casca de pequi e 10 (dez) lâminas com as fibras do pseudocaule da bananeira foto 34 e 35, para observação e análise em microscópio foto 36. Nesta fase foram fotografadas 30 fibras (trinta) de cada espécie para saber do comprimento e mais 30 (trinta) fibras para saber largura da fibra e espessura da parede. O software utilizado para fotografar foi o *Analysis Getit* nas objetivas de 4x, 10x, 20x, 40x e 100x no fotomicroscópio *Olympus BX40* foto 36 abaixo:



Foto 34, 35 e 36: Montagem das lâminas e fotografia no microscópio/
Laboratório de Anatomia Vegetal, IB-UnB

O comprimento, a largura e a espessura da parede das fibras foram medidas no software *Image-Pro Plus 6.0*, de acordo com as fotos 37 e 38:

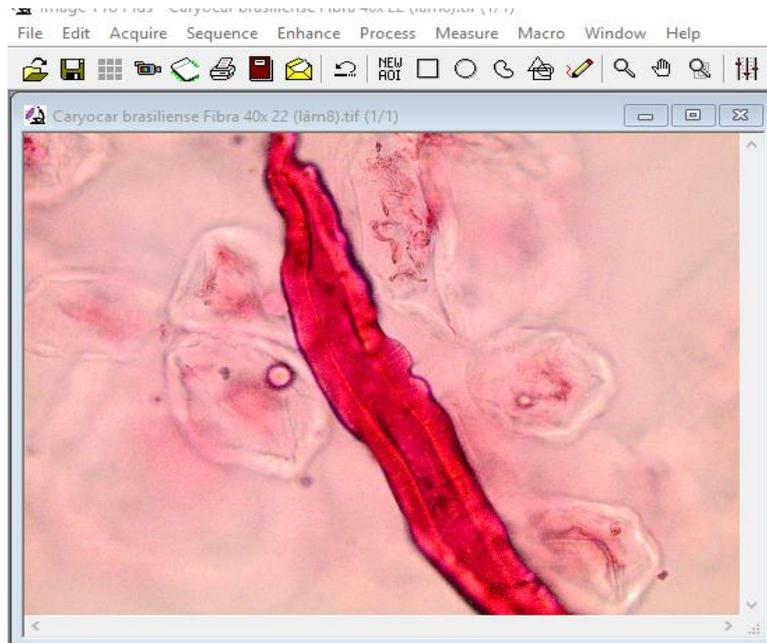


Foto 37 - Fibra de pequi na objetiva de 40x/ Sala de preparo IB-UnB

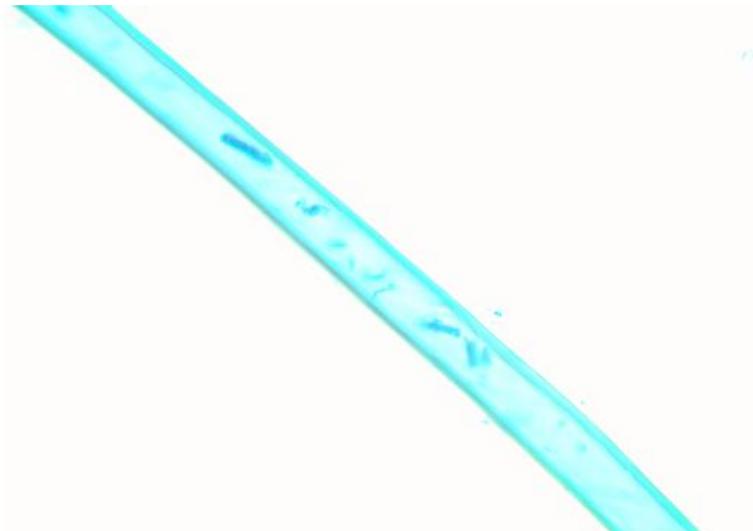


Foto 38: Fibra de bananeira na objetiva de 40x/ Sala de preparo IB-UnB

Na mensuração das fibras fotografadas nas objetivas de 4x, 10x, 20x, 40x e 100x no fotomicroscópio *Olympus BX40*, adquiriu-se informações referentes aos parâmetros de comprimento, largura, espessura da parede, Diâmetro do Lúmen, Índice de Runkel, Coeficiente de Flexibilidade (%), Fração Parede (%) e Índice de Enfeltramento (Cardoso, 2012). A equação de cada parâmetro é:

- **Diâmetro do lúmen** = Largura - (2 * espessura da parede);

- **Índice de Runkel** = $2 * \text{Espessura parede} / \text{Diâmetro Lúmen}$;
- **Coefficiente de Flexibilidade (%)** = $(\text{Diâmetro Lúmen} / \text{Largura}) * 100$;
- **Fração Parede (%)** = $(2 * \text{Espessura Parede} / \text{Largura}) * 100$;
- **Índice de Enfeltramento** = $\text{Comprimento} / \text{Largura}$;

3.1.3 Ensaio 3

3.1.3.1 Tingimento das fibras

Para tingir o papel, primeiro foi necessário coletar o pseudocaule de bananeira e as cascas de pequi, fazendo inicialmente a polpa da bananeira.

Dia 06/10 os pseudocaulos foram picotados foto 39 e 40 e pesados totalizando em 26,95kg, depois de cortado o material foi colocado em panelas de aço inox sendo divididos em duas panelas. A panela 1 com 13,25kg de pseudocaule e a panela 2 com 13,70kg. A quantidade de água foi acrescentada até cobrir o material na panela, sendo 28 litros de água em cada panela, a quantidade de soda cáustica (NaOH) para a panela 1 totalizou em 2,062kg e a panela 2 com 2,085kg, cozinhando durante 4 horas.



Foto 39 e 40: Pseudocaule picotado/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Após o cozimento, as fibras foram lavadas com água corrente e vinagre. No dia 9/10 o material foi prensado e pesado. Retirou-se as amostras para realizar o peso úmido e saber qual a quantidade de matéria seca que realmente há.

3.1.3.2 Peso seco

No dia 09/10 foi realizado o peso seco da polpa de bananeira e da casca de pequi (*in natura*) visualizado na foto 41 e 42, afim de distribuir corretamente os materiais de acordo com as proporções. As amostras ficaram na estufa a 105°C durante dois dias.



Foto 41 e 42: Secagem das cascas de pequi e polpa de bananeira/
Laboratório de Análise de Alimentos, UnB

3.1.3.3 Confeção das pastas

Após saber do peso seco foram realizadas as distribuições dos materiais que foram pesados de acordo com proporção das amostras (1A, 2B e 3C). Segue abaixo as fotos representando a distribuição dos pesos:



Foto 43, 44 e 45: Proporções (60%P e 40%B), 6 (80%P e 20% B), 7 (50% P e 50% B) / Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

O próximo passo foi preparar as pastas de bananeira com as cascas de pequi, o material foi colocado no liquidificador industrial, acrescentando 5 litros de água para facilitar o movimento adequado do liquidificador.

3.1.3.4 Descoloração das pastas

Após obtenção das pastas todas elas foram colocadas em bacias com água para amolecer as fibras e facilitar no manuseio:



Foto 46: Pasta de molho para facilitar o manuseio/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Depois que a pasta amoleceu ela foi colocada no liquidificador industrial com 10 litros de água, batendo durante cinco minutos. Após bater, a pasta foi transferida para um balde acrescentando 1 litro de água sanitária, para ajudar a descolorir a pasta é

importante deixar o material em contato com a luz do sol durante 4 minutos, mexendo com uma pá de madeira para misturar o produto e descolorir totalmente as fibras presentes no recipiente. Após deixar o material com água sanitária as pastas foram lavadas com água corrente (3x) e com vinagre, feito isso elas foram prensadas.

3.1.3.5 Tingimento das pastas com urucum

Nesta fase é importante ter o material dividido em suas porções de acordo com o peso, o modo de preparo é: 1 litro de água para ferver o alúmen de potássio foto 47, 160 g de alúmen de potássio, o alúmen deve ser colocado num voil para não gerar nata foto 48 e 49, o material ferveu durante 10 min. Parte da semente de urucum foi moída adquirindo o pó foto 50 conforme a receita de Ferreira (1998) e optou-se também por usar as sementes foto 51.



Foto 47, 48, 49, 50, 51 e 52: Quantidade dividida para colorir/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Após dividir o material cada pasta foi batida no liquidificador com 7 litros de água durante 5 minutos e transferida para uma panela de aço inox contendo o alúmen de potássio dissolvido em água foto 53, as sementes de urucum (importante o corante estar dentro de um voil) foto 54 e as fibras batidas. A fervura começou às 10:45h até às 11:20h, a duração de cozimento foi de 35min foto 55.



Foto 53, 54 e 55: Fixando o corante nas fibras/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

3.1.3.5 Confeção do papel artesanal

O próximo passo é fazer o papel. Numa cuba de plástico foram colocados 8 litros de água foto 56, acrescentando aos poucos as fibras tingidas foto 67 e 58, com uma tela e uma entretela as fibras foram retiradas da cuba e transferidas para uma tela de feltro demonstrado na foto 59, com o auxílio de uma bucha o excesso de água foi extraído formando o papel na tela de feltro que foi levado para secagem.



Foto 56, 57, 58 e 59 - confecção do papel/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA).
UnB, 2017.

Depois de formar o papel no feltro é importante prensar as telas para retirar o excesso de água e colocar num varal para secar foto 60, o material ficou secando durante três dias.



Foto 60: Secagem ao natural/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

3.1.3.6 Confeção da embalagem

Após obtenção do papel foram feitas as embalagens, utilizando papéis dos três ensaios.

4 Resultados e Discussão

4.1. Ensaio 1

Antes de fazer o papel é importante verificar aspectos das fibras para depois confeccionar os papéis. Campos (2010) afirma que a capacidade de coesão das fibras está associada ao comprimento, diâmetro do lúmen e largura das fibras. Diante disso os resultados referentes ao estudo das fibras das cascas de pequi aplicados no Excel, nos deu as seguintes características: comprimento médio de 0,43 mm, largura média de 37,23 μm e índice de enfiamento igual a 11,9.

Isso significa que as cascas possuem fibras curtas comparado ao comprimento da casca do coco verde que é de 0,796 e também é considerado fibra curta de acordo com Cardoso (2012). Sendo a fibra curta, pode-se inferir que quanto menor a fibra menor será a resistência do papel (Nigoski *et al.*, 2012). Sobre o índice de

enfeltramento quanto maior o valor maior será a resistência (Cardoso, 2012), o valor da fibra da casca neste quesito foi baixo comparado ao do coco verde (47,92% valor mediano) indica o que se o papel produzido for apenas com as cascas de pequi o mesmo terá baixa resistência.

Segundo Gonçalves (2007) o papel é uma necessidade do ser humano para gerar comunicação, informações, documentos e trabalhos com artes, essas variedades são encontradas no mercado que disponibilizam diferentes tipos de papel destinado para cada uso específico. Razzolini (1994) afirma que o resultado de um bom papel vai depender da matéria prima utilizada para produzi-lo e a combinação de fibra curta e longa favorecerá a formação de um bom papel. Contudo é importante saber qual a melhor proporção, verificando a possibilidade de fazer o papel e quais são os melhores para trabalhar pensando em funções futuras.

Na tabela 1 está apresentada a distribuição de 1,492kg da polpa de bananeira para as proporções verificadas:

Tabela 1- Peso dos materiais para fazer os papéis

Amostra	Bananeira	Peso Bananeira	Pequi (in natura)	Peso Pequi
1	100%	248g	0%	0
2	80%	198,4g	20%	49,6g
3	60%	148,8g	40%	99,2g
4	40%	99,2g	60%	148,8g
5	50%	124g	50%	124g
6	20%	49,6g	80%	198,4g
7	0%	0	100%	248g

(1,492 kg/6= 248g) Cálculo: 20%_248x0,2= 49,6g ;40%_248x0,4= 99,2g; 60%_248x0,6=148,8g; 80%_248x0,8= 198,4g; 50%_248x0,5= 124g; 0%_248

No Ensaio 1 após confeccionar os papéis de acordo com as quantidades mostradas na tabela 1 observou-se o papel pronto. O melhor papel observado visualmente foi a proporção contendo 50% polpa de bananeira e 50% cascas de pequi, mostrou-se mais adequado no âmbito da relação fibra curta e longa com maior firmeza por ser constituído igualmente pelas fibras das duas espécies quando combinada a fibra longa com a fibra curta (Razzolini, 1994), é um papel mais delicado, fácil de dobrar e manusear, tonalidade de cor rústica suave e sem aberturas superficiais, foto 61:



Foto 61: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 50% bananeira 50% pequi) / Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Papel com 100% pseudocaule de bananeira na foto 62, é um papel menos flexível que as outras amostras deste estudo, não possui aberturas, é mais escuro, tem cor uniforme, é um pouco áspero, rústico, sua coloração é semelhante ao do papel pardo envelope:



Foto 62: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 100% bananeira) / Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

O papel com 80% bananeira e 20% pequi tem características visuais semelhantes ao de 50%B e 50%P, porém as folhas possuem uma tonalidade um pouco mais clara com pedaços das cascas de pequi visíveis. Não possui brechas ou aberturas, é pouco maleável, em sua textura pode-se sentir e visualizar melhor as fibras, possui aparência rústica conforme a foto 63:



Foto 63: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 80% bananeira 20% pequi) / Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Papel com 60% bananeira e 40% pequi na foto 64, tem com cor parda, comparado, é mais maleável porem continua com aparência rústica, fácil de vincar, é homogêneo, mais fino e menos denso em comparação as amostras acima.



Foto 64: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 60% bananeira 40% pequi) / Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

O papel contendo 40% bananeira e 60% pequi foto 65 possui algumas claridades espalhadas na superfície, é fácil de dobrar, as cascas de pequi são visíveis é um papel mais leve.



Foto 65: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 40% bananeira 60% pequi) /
Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Papel constituído por 20% bananeira e 80% pequi mostrado na foto 66, é um papel fácil de rasgar, é muito delicado, leve, com fissuras na lateral e na superfície, aparenta mais cascas de pequi, é mais fino e sensível, maior facilidade para dobrar, difícil formação da folha no feltro.



Foto 66: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 20% bananeira 80% pequi) /
Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

A tentativa de montar o papel com apenas 100% pequi visto na foto 67, mostra que não houve formação que permitisse retirar o papel do feltro.



Foto 67: Papel finalizado ensaio 1 (proporção 100% pequi) / Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Tendo em vista que os melhores papéis foram 50%P e 50%B, 60%P e 40%B e 3C 80%P e 20%B por terem maior quantidade de pequi e equilíbrio das duas espécies decidiu-se trabalhar posteriormente apenas com os três papéis.

Peso seco das pastas

Após fazer os papéis foram usados 294g da polpa de bananeira distribuído nas 5 proporções (incluem apenas as misturas com as cascas de pequi). O teor seco observado foram das amostras: 80% bananeira 20% pequi (amostra 1), 60% bananeira 40% pequi (amostra 2), 40% bananeira 60% pequi (amostra 3), 50% bananeira 50% pequi (amostra 4), 20% bananeira 80% pequi (amostra 5), 100% pequi (amostra 6, pasta de pequi), pseudocaule de bananeira *in natura* e cascas de pequi *in natura*, demonstrados na tabela 2 com seus respectivos valores apresentados na tabela 2:

Tabela 2 - Teor seco das pastas e resultado final

	Amostra	Peso úmido	Peso amostra Final	Teor seco
1 80%B 20%P	1a	7,10g	1,05g	14,56%
	1b	7,10g	1,13g	
	1c	6,86g	0,89g	
2 60%B 40%P	2a	5,57g	0,99g	18,85%
	2b	5,57g	1,1g	
	2c	5,52g	1,05g	
3	3a	6,89g	1,28g	

40%B 60%P	3b 3c	6,89g 6,39g	1,29g 1,21	18,4%
4 50%B 50%P	4a 4b 4c	5,37g 5,37g 5,34g	0,78g 0,89g 0,97g	16,47%
5 20%B 80%P	5a 5b 5c	7,02g 7,02g 7,02g	1,2g 1,04g 1,06g	15,67%
6 100%pasta	6a 6b 6c	3,45g 3,45g 3,38g	0,44g 0,51g 0,5g	14,11%
B	B in a B in b B in c	7,29g 7,29g 7,29g	0,67g 0,73g 0,81g	10,11%
P	P in a P in b P in c	10,55g 10,55g 10,49g	2,06g 2,08g 2,26g	20,25%

4.2 Ensaio 2

Preparação das pastas conforme o peso seco

Tendo em vista o resultado do Ensaio 1, para estudo posterior foram escolhidas três proporções: 1A: 50% pequi e 50% bananeira, 2B: 60% pequi e 40% bananeira e 3C 80% pequi e 20% bananeira, buscando trabalhar mais com as cascas de pequi e optando pela junção igualitária das fibras do pseudocaule da bananeira e das cascas de pequi.

Após o cozimento do pseudocaule de bananeira a polpa teve peso total igual a 600g. Feito isso para saber do teor seco da polpa de bananeira e das cascas de pequi o material foi deixado em estufa resultando nos seguintes valores da tabela 3:

Tabela 3 – Peso seco da polpa de bananeira e casca de pequi *in natura*

Amostra (Polpa de Bananeira e Pequi <i>in natura</i>)	Peso úmido	Peso final (cadinho+ amostra)	Peso Úmido	Peso Seco
1B	6,60g	1,85g	Total: 65,72%	Total: 34,28%
2B	8,12g	3,26g		
3B	7,24g	2,51g		

1P	42,58g	9,63g	Total: 78,42%	Total: 21,58%
2P	60,33g	12,8g		
3P	32,90g	6,88g		

Entende-se que em 600g da polpa de bananeira 65,72% é água, há apenas 34,28% de matéria seca. Das cascas de pequi do total de 5.143kg, 78,42% é água e 21,58% é matéria seca. Com o resultado da matéria seca, pode-se agora dividir o peso da polpa de bananeira e das cascas de pequi conforme as proporções escolhidas, são elas: 50% pequi 50% bananeira (**amostra 1A**), 60% pequi 40% bananeira (**amostra 2B**) e 80% pequi 20% bananeira (**amostra 3C**), o peso ficou distribuído conforme a Tabela 4:

Tabela 4 – Peso polpa de bananeira e casca de pequi baseado nas proporções para fazer as pastas

Amostra	Pequi	Bananeira
1A 50%P 50%B	100g (463,75g)	100g (291,72g)
2B 60%P 40%B	120g (556,5g)	80g (233,38g)
3C 80%P 20%B	160g (742g)	40g (116,69g)

Após a relação entre quantidade de cascas de pequi e da polpa de bananeira o próximo passo consistiu em pesar os materiais de acordo com as medidas da tabela acima obtendo as pastas demonstrada nas fotos 68 e 69 abaixo:



Foto 68 e 69: Polpa de bananeira e cascas de pequi pesadas para fazer as pastas/ Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Após preparar as pastas o resultado da mistura entre *Caryocar brasiliense* Camb. e *Musa* sp., na amostra 1A foi de 767g, da amostra 2B 574g e da amostra 3C o peso total adquirido correspondeu a 1,173kg, sabendo disso a etapa seguinte foi verificar o peso seco das pastas produzidas com a mistura da polpa de bananeira e das cascas de pequi, o resultado do teor seco conforme as amostras estão registradas na tabela 5 abaixo:

Tabela 5 - Peso seco das pastas (cascas de pequi e polpa de bananeira)

Amostra	Peso úmido	Peso da amostra final	Peso da matéria seca
1AA	6,06g	0,99g	15,62%
1AB	5,17g	0,78g	
1AC	4,99g	0,77g	
2BB	5,69g	0,97g	16,37%
2BC	5,60g	0,88g	
2BD	5,38g	0,88g	
3CC	8,59g	0,82g	9,19%
3CD	7,30g	0,67g	
3CE	8,49g	0,76g	

A pasta da amostra 1A com peso total de 767g apresentou 84,38% de peso úmido e 15,62% de matéria seca, logo o peso da polpa que será utilizado para fazer papel é na verdade 119,80g. A pasta da amostra 2B cujo peso foi de 574g teve peso úmido igual a 83,63%, a matéria seca foi de 16,37% e o peso da polpa para fazer o papel é de 93,96g. A amostra 3C resultou numa pasta cujo valor foi de 1,173kg, com peso úmido igual a 90,81%, sua matéria seca é de 9,19%, então o peso da

pasta para produzir o papel será de 107,79g. A pasta que mostrou maior rendimento quando avaliado a matéria seca, seu peso real foi a amostra 2B com 60% pequi e 40% bananeira.

Rendimento sobre a quantidade de papel produzida

A amostra 1A batida no liquidificador com água resultou numa pasta de 5 litros e 500ml, a amostra 2B em 5 litros e a amostra 3C 7 litros. Quando se observou o rendimento de cada proporção, a de 50% pequi e 50% bananeira produziu 37 folhas, a proporção 60% pequi e 40% bananeira fabricou 31 folhas e a proporção 80% pequi e 20% bananeira gerou 27 folhas, nota-se que quando há metade de cada espécie a quantidade obtida de papel é considerável, por fim a proporção mais rentável em forma de papel é a de 50% pequi e 50% bananeira. O resultado final do papel após a secar na tela de feltro está representado na foto 70, 71 e 72.



Foto 70, 71 e 72: Papéis prontos 1A, 2B, 3C / CVT – AAO. UnB, 2017.

Peso seco do papel

O valor do peso seco referente ao papel produzido de cada amostra está representado na tabela 6:

Tabela 6 – Peso seco do papel confeccionado para encontrar o valor do peso real

Peso total do papel Inicial	Amostra	Peso úmido	Peso final da amostra	Peso da matéria seca
1A 1,86g	1A1	0,64g	0,57g	88,52%
	1A2	0,61g	0,54g	
	1A3	0,60g	0,53g	
2B 1,08g	2B1	0,32g	0,27g	85,36%
	2B2	0,30g	0,26g	
	2B3	0,45g	0,38g	
3C 0,91g	3C1	0,23g	0,18g	79,79%
	3C2	0,27g	0,21g	
	3C3	0,40g	0,33g	

O peso real do papel da amostra 1A com 50% pequi e 50% bananeira após análise é de 1,65g, da amostra 2B com 60% pequi e 40% bananeira tem peso real igual a 0,92g e da amostra 3C com 80% pequi e 20% bananeira o peso real é 0,72g. O papel mais pesado é o que contém 50% pequi e 50% bananeira além de ser também o mais rentável em quantidade de papel produzido por pasta.

Gramatura do Papel

A gramatura é a massa por unidade de área, expressa em gramas por metro quadrado (g/m^2), aqui foram selecionados 10 (dez) papéis de cada amostra tirando a média dos dados de cada parâmetro: peso, comprimento e largura comparando com a média entre as amostras, segue abaixo os valores adquiridos após as medições:

Tabela 7 – Peso, comprimento e largura da amostra 1A

Amostra	Peso	Comprimento	Largura
1A1.1	2,38g	16,2cm	12cm
1A2.1	2,46g	16,2cm	12,2cm
1A3.1	2,48g	16,3cm	12,6cm

1A4.1	2.55g	16,2cm	12cm
1A5.1	2.6g	16,9cm	12,3cm
1A6.1	2,71g	15,8cm	12,2cm
1A7.1	2,7g	16,3cm	12,4cm
1A8.1	2,72g	16,3cm	11,8cm
1A9.1	2,7g	16,2cm	12,3cm
1A10.1	2,8g	16,3cm	12,1cm

Tabela 8 – Peso, comprimento e largura da amostra 2B

Amostra	Peso	Comprimento	Largura
2B1.1	1,70g	16,1cm	12,1cm
2B2.1	1,76g	16,3cm	12,1cm
2B3.1	1,81g	16,3cm	12,3cm
2B4.1	1,81g	16,2cm	11,8cm
2B5.1	1,94g	16cm	12,1cm
2B6.1	2,2g	16,3cm	12cm
2B7.1	2,24g	16,1cm	12cm
2B8.1	2,2g	16,2cm	12cm
2B9.1	2,26g	16,3cm	12,4cm
2B10.1	2,47g	16,1cm	12,2cm

Tabela 9 – Peso, comprimento de largura da amostra 3C

Amostra	Peso	Comprimento	Largura
3C1.1	2,09g	16,4cm	12cm
3C2.1	2,02g	16,3cm	12,2cm
3C3.1	2,01g	16,5cm	12,1cm
3C4.1	1,7g	16,7cm	12,3cm
3C5.1	1,33g	16,5cm	12,3cm
3C6.1	1,58g	16,6cm	12cm
3C7.1	1,57g	16,6cm	12,2cm
3C8.1	1,36g	16,7cm	12,4cm
3C9.1	1,10g	16,5cm	12cm

3C10.1	1,03g	16,5cm	12cm
---------------	-------	--------	------

Tabela 10 – Média dos parâmetros para determinar a gramatura

Amostra	Peso	Comprimento	Largura
1A	2,61g	16.27cm	11.09cm
2B	2,04g	16.16cm	12.1cm
3C	1,58g	16.53cm	12.15cm

Sobre a gramatura avaliada conforme os dados das tabelas (7, 8, 9 e 10) acima, percebe-se que há variação entre as amostras, isso se deve segundo Andrade *et al.*, (2001) a maneira e o modo de trabalho feitos artesanalmente, mesmo buscando uma uniformidade o manuseio faz com que haja discrepâncias pela dificuldade em padronizar. Os fatores que influenciam na formação podem ser na imersão da tela dentro da cuba, na inclinação da tela dentro da cuba, na quantidade de fibras e volume que ficam sobre a tela no momento da inserção e formação do papel, no tempo de espera para escoar a água e no momento do efeito empuxo.

Caracterização anatômica

Os dados obtidos a partir das mensurações, foram aplicados e efetuados no Excel para realização das equações a fim de definir os parâmetros dos papéis produzidos com base nas medidas das fibras. Utilizando o software *Image-Pro Plus* 6.0 para medir o comprimento, a largura e a espessura da parede das fibras para saber do Diâmetro do lúmen, Índice de *Runkel*, Coeficiente de Flexibilidade (%), Fração Parede (%) e Índice de Enfeltramento. Segue abaixo os valores encontrados sobre cada parâmetro.

Tabela 11 - Valores encontrados conforme as medidas do comprimento, largura e diâmetro do lúmen

PARÂMETROS DAS FIBRAS	Espécie (valores em μm)	
	<i>Caryocar brasiliense</i> Camb. (pequi)	<i>Musa sp.</i> (bananeira)
Comprimento	425,31 \pm 75,22	2467,02 \pm 432,16
Largura	46,91 \pm 5,95	21,02 \pm 3,81
Diâmetro do lúmen	8,63 \pm 5,44	12,47 \pm 3,61
Espessura da parede	19,13 \pm 2,81	4,27 \pm 0,71
Índice de Runkel	9,27 \pm 6,77	0,83 \pm 0,36
Coefficiente de Flexibilidade (%)	17,92 \pm 10,82	58,16 \pm 8,64
Fração Parede (%)	82,07 \pm 10,82	41,83 \pm 8,64
Índice de Enfeltramento	11,18 \pm 3,18	117,52 \pm 20,51

Para os resultados da casca de pequi, o comprimento médio das fibras resultou em 425,31 μm (num intervalo de 75,22) ou 0,42 mm, quando comparado a outras espécies o comprimento demonstrou ser menor que a média, caracterizando fibra curta. Segundo Razzollini (1994), este tipo de fibra possui menor resistência e maior força à compressão transversal, formando um papel com maior lisura, mas com baixa resistência ao rasgo (Andrade, 2010). Possui largura média correspondente a 46,91 μm (com intervalo de 5,95 μm). O pequi apresentou diâmetro médio igual a 8,63 μm (com intervalo de 5,44 μm) próximo aos valores encontrados na literatura.

A espessura de parede no pequi foi 19,13 μm (intervalo de \pm 2,81), média maior que outras espécies, tendo maior resistência ao rasgo. O índice de Runkel é alto, 9,27 \pm 6,77, sendo este índice expresso por 2 vezes a relação espessura de parede/diâmetro do lume da fibra (Soffner, 2001). O resultado foi maior que a média de outras espécies. Quando este índice é superior a 1,5 significa que a fibra possui resistência ao rasgo (Costa, 2011).

Já o coeficiente de flexibilidade das fibras do pequi foi de 17,92% \pm 10,82%, o que mostra que as fibras possuem pouco colapso e pouca superfície de contato e união inter fibra. A fração parede foi de 82,07 \pm 10,82%, que é superior à de outras espécies. Este valor ultrapassou 60% do limite recomendado por Foelkel *et al.* (1978), para produção de polpa com qualidade.

O índice de enfieltramento do pequi, que é a largura dividida pelo comprimento da fibra, foi igual a $11,18 \pm 3,18$. Este valor é bem abaixo da média de outras fibras, o que significa que há baixa resistência ao estouro (Klock, 2013).

Já as fibras de bananeira têm comprimento médio igual $2467,02 \pm 432,16 \mu\text{m}$, ou seja, 2,47 mm. Este valor as qualifica como fibras longas, cuja propriedade é a resistência física. As fibras vegetais classificadas como longas são as de comprimento médio igual ou entre 2 e 5 mm (Cardoso, 2012).

A largura das fibras de bananeira foi igual a $21,02 \pm 3,81 \mu\text{m}$, o que é muito próximo à largura média do *Pinus taeda*, que é bastante usado para fazer papel. O diâmetro do lúmen possui média igual a $12,47 \pm 3,61 \mu\text{m}$, que é uma média próxima da *Euterpe oleracea*. A espessura média da parede foi de $4,27 \pm 0,71 \mu\text{m}$, o que possibilita boa capacidade de sofrer colapso (Cardoso, 2012).

O índice de Runkel avalia o grau de colapso das fibras durante a produção de papel (Nisgoski, 2012). Este valor para *Musa sp.* foi de $0,83 \pm 0,36$, que é menor que 1,5. A fração de parede foi de $41,83 \pm 8,64 \%$, portanto abaixo de 60%, sendo assim favorável à fabricação de papel. O coeficiente de flexibilidade médio é de $58,16 \pm 8,64$, sendo acima da média de outras plantas. Segundo Cardoso (2012), quanto maior o coeficiente de flexibilidade, mais flexível será a fibra e por consequência haverá mais ligações entre as fibras. O índice de enfieltramento foi de $117,52 \pm 20,51$. Quanto maior o valor, maior será a resistência ao rasgo (Cardoso, 2012).

4.3 Ensaio 3

Tingimento dos papéis

Após cozinhar o pseudocaule de bananeira e efetuar pesagem verificou-se que o peso total da polpa de bananeira é de 1.641kg.

O peso seco da polpa de bananeira e das cascas de pequi foram:

Tabela 12- Peso seco da polpa de bananeira e da casca de pequi (*in natura*)

Peso total da amostra	Amostra	Peso úmido	Peso final da amostra	Peso da matéria seca
B	1.1. B	3,01g	0,53g	

(polpa) 8.57g	2.2. B	2,96g	0,52g	17,36%
	3.3. B	2,60g	0,44g	
P (Casca <i>in natura</i>) 42g	1.1. P	17,30g	5,38g	30,6%
	2.2. P	11,67g	3,61g	
	3.3. P	13,03g	4,01g	

Após saber do peso seco a quantidade total da polpa de bananeira é na verdade 285g visto que de um total de 1641,70kg 82,64% é referente a água. A relação dos pesos das proporções foi feita a partir da quantidade de polpa de bananeira como é demonstrado na tabela 13 e 14 abaixo:

Tabela 13 – Relação da quantidade de polpa de bananeira para fazer o papel

Bananeira	50%	40%	20%	110%	%Matéria seca
Peso seco total	45,45455	36,36364	18,18182	100%	
285	129,5455	103,6364	103,6364	285	17,36% p.s
Usar na prática	746,2296	596,9837	298,4918	1641,7051	

Tabela 14 – Relação de quantidade de cascas de pequi para fazer o papel

Pequi	50%	60%	80%		%Matéria seca
	129,5455	155,4545	207,2727	492,27273	
Usar na prática	423,3512	508,0214	677,3619	1608,7344	30,6% p. s

Após verificar a quantidade de material de cada espécie a ser utilizada produziu-se as pastas conforme as fotos:



Foto 73, 74 e 75: Pastas feita com as duas espécies *Musa sp.* e *Caryocar brasiliense camb.* / Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Depois de obter as pastas elas foram descoloridas ficando prontas para serem tingidas de acordo com as fotos abaixo:



Foto 76, 77 e 78 – Pastas descoloridas com água sanitária e prensadas (1A- 50% e 50%B; 2B- 60%P e 40%B; 3C- 80%P e 20%B) / Laboratório de Papel Artesanal. (IDA). UnB, 2017.

Feita a descoloração fez-se o tingimento, a quantidade de material utilizado para tingir as três proporções está representado abaixo na tabela 15:

Tabela 15 - Quantidade de material para tingimento

Amostra	1ª	2B	3C
Pó (urucum)	51,66mg	51,66mg	51,66mg
Sementes (urucum)	20g	20g	20g
Alúmen de Potássio	374ml	374ml	374ml

No Ensaio 3, o Urucum material utilizado como corante para papel celulose mostrou-se viável e tingiu bem o papel deixando-o com uma tonalidade laranja suave, sendo que a fixação do corante foi mais forte na amostra 3C (80% pequi e 20% bananeira) e na amostra 1A e 2B o tingimento foi semelhante (laranja claro) cor próxima do salmão.



Foto 79, 80 e 81: Papel tingido (amostra 1A, 2B e 3C) / CVT – AAO. UnB, 2017.

Com o papel pronto foram feitas as embalagens utilizando os papéis tingidos e os papéis obtidos do Ensaio 1, 2 e 3:



Foto 82, 83 e 84 usando papéis do Ensaio 2 para fazer embalagens / CVT – AAO. UnB, 2017.



Foto 85, 86, 87, 88: Embalagens com papéis do Ensaio 3 / CVT – AAO. UnB, 2017.

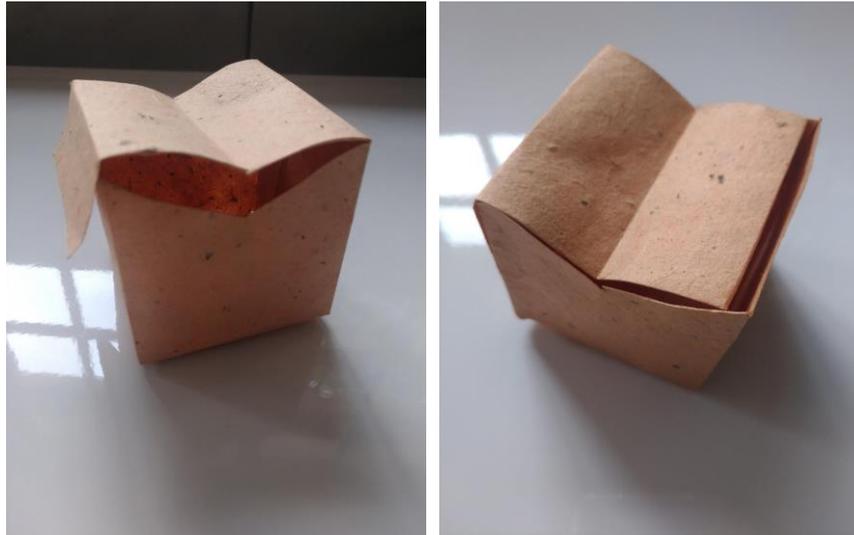


Foto 89 e 90: Embalagens com papéis do Ensaio 3 / CVT – AAO. UnB, 2017.

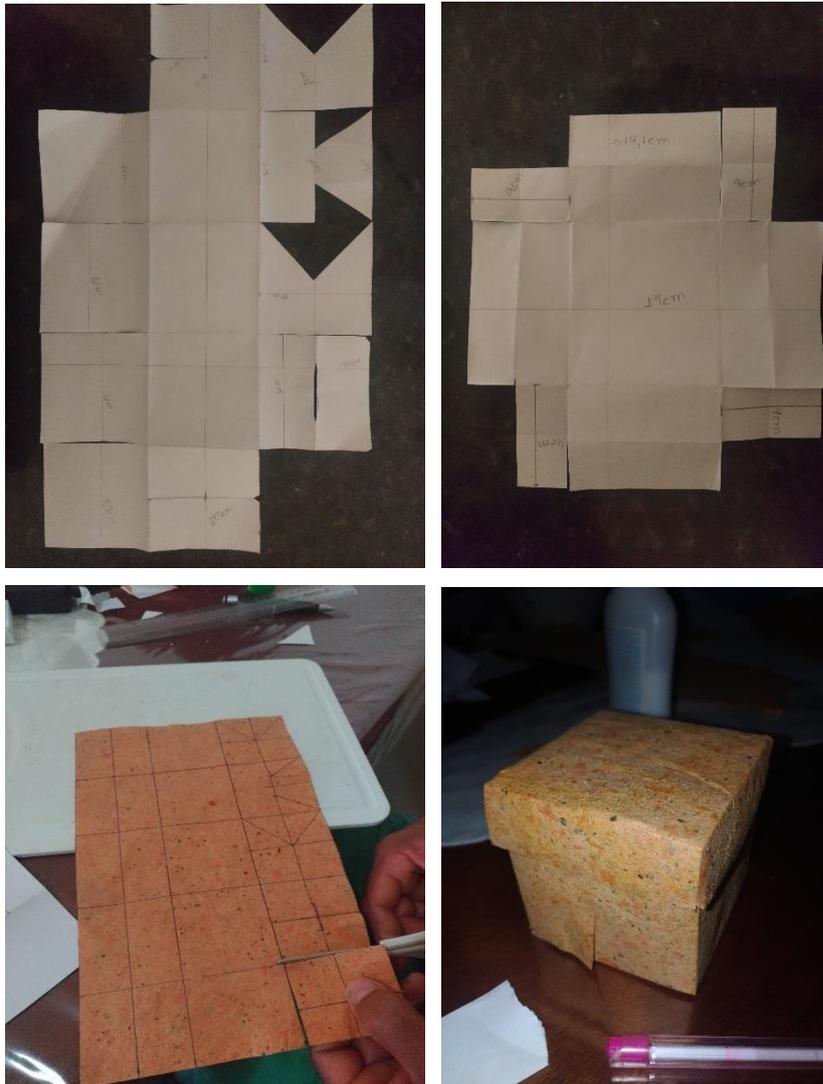


Foto 91, 92, 93 e 94: Molde para fazer a caixa e a tampa / CVT – AAO. UnB, 2017.



Foto 95, 96, 97, 98, 99 e 100: Forminhas para servir doces e chocolates feitas papéis do ensaio 1, 2 e 3 / CVT – AAO. UnB, 2017.

O uso do urucum não descaracterizou o aspecto visual dos papéis feitos com as fibras das cascas de pequi e do pseudocaule da bananeira. O cheiro do papel foi alterado, com odor de corante característico do urucum que deu um aspecto mais natural ao papel além de promover uma cor mais atraente. O procedimento é simples,

no trabalho foram utilizadas sementes de urucum tendo a opção de usar também o corante em pó, logo é um material fácil de achar e manusear.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pequi e a variedade de diversificações de seus produtos na culinária, em indústrias e artesanalmente, fica evidenciado após o estudo apto para aproveitamento integral do fruto, aliado a sustentabilidade envolvendo economia, sociedade e meio ambiente. Na medida em que essas três diretrizes se unem a atratividade a utilização do fruto amplia-se entre produtores extrativistas, no mercado consumidor e na sociedade.

Apoiado na vertente sustentabilidade, o uso das cascas de pequi na fabricação de papel de maneira artesanal torna-se instrumento para elevação da renda e geração de empregos no campo. Essa proposta pode aumentar a renda no campo como uma alternativa inovadora, além de trabalhar a conscientização ambiental da sociedade, visto que atividades que promovam a produção do papel artesanal, aproveitando os resíduos que geralmente são descartados levam a mensagem de preservar, cuidar e reutilizar fomentando preocupações ambientais.

A escolha de utilização do material fica a critério do agroextrativista. Confeccionar papel com cascas de pequi para fazer embalagens artesanais com diferencial estético que acomodem produtos leves ou para qualquer outro uso auxilia na promoção do fruto e na sua socialização junto à comunidade rural e sociedade.

O ideal para a produção de embalagem é a combinação de polpas com fibras longas e curtas, visto que há a mistura de propriedades como a resistência física nas pastas de fibras longas e resistência à compressão derivada das fibras curtas. Ocorre na junção das cascas de pequi e do pseudocaule de bananeira a integração de propriedades de cada espécie, fornecendo características de: resistência e força à compressão transversal, maior lisura, maior resistência ao rasgo, resistência física, capacidade para sofrer colapso, e flexibilidade.

Da caracterização anatômica infere-se que fazer uso das duas espécies mostra-se vantajoso, na medida em que há complemento de propriedades na produção de um papel que valorize as qualidades de cada espécie.

O produtor familiar ou extrativista consegue aproveitar as cascas de pequi, além do uso da sua polpa para a alimentação e outras atividades comerciais. A renda familiar pode ser complementada com mais uma atividade econômica.

O uso das fibras de pequi e bananeira no fabrico de papel artesanal possibilita o manejo dos resíduos advindos do extrativismo, trabalhando com os materiais de

maneira simplificada. Isto também valoriza culturalmente a espécie nativa que é o pequizeiro, tornando-a mais atrativa, visto que o papel obtido pode ser usado como embalagens artesanais e outros usos.

RECOMENDAÇÕES

É recomendável fazer uma análise de custo para produção do papel com a proporção 50% cascas de pequi e 50% pseudocaule de bananeira, visto que essa foi a mistura que apresentou maior rendimento em papel, afim de mostrar ao agroextrativista o quanto ele teria que investir para adquirir papel artesanal, analisando o custo de fabricação. Também é indicado estudar os possíveis preços de venda para comercializar produtos feitos a partir do papel artesanal feito com cascas de pequi.

REFERÊNCIAS

AFONSO, S. R. **Análise Sócio-econômica da produção de não-madeireiros no cerrado brasileiro e o caso da cooperativa de pequi em Japonvar, MG.** 2008. 95 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. **Piqui e Buriti – Importância alimentar para a população dos Cerrados.** Planaltina, DF: Embrapa – CPAC. 38., 1994.

KLEIN, A. L. **Eugen Warming e o cerrado brasileiro um século depois.** São Paulo. Editora UNESP, 2002.

AMORIM, A. B.; SPAZIANI, C. C. Gestão Ambiental Agricultura e Cultivo no Cerrado: Produtos Orgânicos - Brazilian Cerrado CCulture and Cultivations in the Central Highlands. Simpósio de Trabalhos de Conclusão de Curso, Seminário de Iniciação Científica. 2016/1º. Disponível em: <http://nippromove.hospedagemdesites.ws/anais_simposio/arquivos_up/documentos/artigos/e3de27ecf4a52a5e8a4d18aa81a8ef83.pdf>. Acesso em: 2 de nov. 2017.

ANDRADE, A. M.; DUARTE, A. P. C.; BELGACEM, M. N.; MUNARO, E. R. **Produção de papéis artesanais das misturas de aparas com fibras virgens de bambu (*Dendrocalamus giganteus*) e bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*).** Floresta e Ambiente. V. 8, n.1, p.143 - 152, jan./dez. 2001.

ANDRADE, M. F. **Estudo comparativo da branqueabilidade de polpas kraft de *Pinus radiata* e de uma mistura de *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus nitens*.** Dissertação, Universidade de Brasília – pós-graduação do mestrado. Viçosa, Minas Gerais, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM. **Diretrizes de sustentabilidade para a Cadeia Produtiva de Embalagens e Bens de Consumo.** 2011. Disponível em: <http://www.abre.org.br/downloads/cartilha_diretrizes.pdf>. Acesso em: 14 de agosto. 2017.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. **Marketing & Agribusiness: um enfoque estratégico**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.35, p. 30-39. 1995.

BRASIL. Lei n. 11.326 de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 25 jul. 2006. Disponível em :<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm>. Acesso em: 1º nov. 2017.

BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A.; GUANZIROLLI, C. **Agricultura Familiar e o Novo Mundo Rural**. Revista Scientific Electronic Library Online – Scielo, Porto Alegre, nº10, p. 312-347, 2003. Disponível: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:987BNkAVrnkJ:www.scielo.br/pdf/soc/n10/18723.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 19 julho. 2017.

BOSCHETTI, W. T. N.; PAES, J. B.; OLIVEIRA, J. T. S.; DUDECKI, L. **Características anatômicas para produção de celulose do lenho reação de árvores inclinadas de eucalipto**. 2015. 9 f. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.50, n.6, p.459-467, jun. 2015.

CAMPOS, E. SILVA. **CURSO BÁSICO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL com ênfase nas propriedades dos papéis de fibras curtas**. 2010. Disponível em: <<https://docgo.net/2010-papel-fibra-curta-pdf>>. Acesso em: 21 outubro. 2017.

CARDOSO, M. S. **Aproveitamento da casca do coco verde (cocos nucifera L.) para produção de polpa celulósica**. 2012. Universidade de Brasília (Departamento de Engenharia Florestal/ Faculdade de tecnologia).

CARDOSO, M. S.; GONÇALEZ, J. C. **Aproveitamento da casca do coco-verde (Cocos nucifera L.) para produção de polpa celulósica**. Revista Scientific Electronic Library Online – Scielo, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 321-330, jan-mar, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cflo/v26n1/0103-9954-cflo-26-01-00321.pdf>>. Acesso em: 20 outubro. 2017.

CARRAZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C. **Manual tecnológico 1 para aproveitamento integral do fruto do Pequi (*Caryocar brasiliense*)**. 2. ed. Brasília: ISPN, 2010.

CASTRO, C. B. et al. **Coleção Plantar Urucum - A Cultura do Urucum**. Empresa Brasileira de pesquisa agropecuária. Brasília: Embrapa, 2009.

CENTRAL do Cerrado produtos ecossociais. **Pequi *Caryocar brasiliense* Camb.** Disponível em:< <http://www.centraldocerrado.org.br/pequi-caryocar-brasiliense-camb.html/>>. Acesso em: 21 out. 2017.

CIT, E. J. **Qualidades da folha de polpa kraft em diferentes proporções de *Pinus taeda* L. e *Eucalyptus dunnii* M.** 2007. 77 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

CORAIOLA, M.; MARIOTTO, S. C. **Proposta metodológica para produção artesanal de papel utilizando a fibra do pseudocaule da bananeira**. Revista Acadêmica Ciências Agrárias, v. 7, n. 2, p. 207-216, abr./jun. 2009.

COSTA, J. A.; **Qualidade da madeira *Eucalyptus Urograndis* plantado no Distrito Federal, para produção de celulose kraft**. 2011. 86 f. Dissertação de mestrado em ciências florestais – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

Dossiê Vitaminas. **Food Ingredientes Brazil**. Revista FINº29.2014. Disponível em:< <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8HRCvzHPsNUJ:www.revista-fi.com/materias/378.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-ab>>. Acesso em: 14 set. 2017.

DRUMMOND, J. A. **A extração sustentável de produtos florestais na Amazônia brasileira: vantagens, obstáculos e perspectivas**. Estudos Sociedade e Agricultura. University of Wisconsin, Madison. p. 115-137, 6 de julho. 1996.

DOSSIETÉCNICO PAPEL ARTESANAL – aproveitamento de resíduos agrícolas e reciclagem de papéis usados. 2007. Disponível em: <<http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjA=>>. Acesso em: 18 de maio. 2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária. A EMBRAPA nos biomas brasileiros. 2007. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82598/1/a-embrapa-nos-biomas-brasileiros.pdf>>. Acesso em 26 nov. 2017.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Amazônia Oriental Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Embrapa Informação Tecnológica Brasília. **A CULTURA DO URUCUM.** 2009. DF, 2ª edição revista e ampliada. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128282/1/PLANTAR-Urucum-ed02-2009.pdf>>. Acesso em: 04 de novembro. 2017.

FERREIRA, E. L. **Corantes naturais da flora brasileira – guia prático de tingimento com plantas.** Curitiba, Optagraf Editora e Gráfica Ltda. 1998.

FOELKEL, C. E. B.; ZVINAKEVINICIUS, C.; ANDRADE, J.; KATO, J.; MEDEIROS, J. **Eucaliptos tropicais na produção de celulose kraft.** Cenibra Pesquisa, Belo Oriente, 1978.

FONTES, S. **Brasil avança no ranking mundial de celulose.** Disponível em:<<https://www.pressreader.com/brazil/valor-econ%C3%B4mico/20170103/281857233210112>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

GATTI, T. H. **A História do Papel Artesanal no Brasil.** 1. ed. São Paulo: ABTCP, 2007.

GATTI, T. H.; OLIVEIRA, D. **DOSSIETÉCNICO PAPEL ARTESANAL – aproveitamento de resíduos agrícolas e reciclagem de papéis usados.** 2007.

Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjA>>. Acesso em: 18 de maio. 2017.

GOMES, L. J.; **Extrativismo e Comercialização da Fava-D`Anta (*Dimorphandra* sp): um estudo de caso na região de cerrado de Minas Gerais.** 1998. 158 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras MG, 1998.

GONÇALVES, S. M. L. **Utilização de recursos agronômicos da mandioca para fabricação de papéis especiais como recurso alternativo para a comunicação visual.** 2007. 130 f. Tese. (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2007.

GUANZIROLI, C.; ROMEIRO, A.; BUAINAIN, A. M.; SABBATO, A. D.; BITTENCOURT, G. Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI. In. _____. **Desenvolvimento com equidade e agricultura familiar.** Rio de Janeiro: Garamond Ltda. 2001. cap.2, p. 18-22.

GUILHOTO, J. J. M.; AZZONI, C. R.; SILVEIRA, F. G.; ICHIHARA, S. M.; DINIZ, B. P. C.; MOREIRA, G. R. C. **PIB da Agricultura Familiar Brasil - Estados.** Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA. 2007. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/md000010.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2017.

HOMMA, A. K. **Extrativismo vegetal na Amazônia limites e oportunidades.** Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental- CPATU. Belém, Pará. 1993. Disponível em :<<http://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00050240.pdf>>. Acesso em: 20 de abril. 2017.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo Vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação.** Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Amazônia Oriental. MAPA. 2014.

Indústria Brasileira de Árvores, IBÁ. Relatório 2017. Disponível em:<http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf>. Acesso em: 18 de dezembro. 2017.

JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNQUEIRA, K. P.; PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; BRAGA, M. F.; CONCEIÇÃO, L. D. H. C. S.; FALEIRO, F. G. **Frutíferas nativas do Cerrado: o Extrativismo e a busca da Domesticação.** In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, XXII.** 2012. BENTO GONÇALVES-RS. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72124/1/CD416Nilton-junqueira.pdf>>. Acesso em: 20 abril. 2017.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. **A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade.** v.1, n. 1, jul. 2005, p. 147-155. Disponível em:<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:baYxcgkJq_kJ:xa.yimg.com/kq/groups/21807335/643128358/name/A%2Bconserva%25C3%25A7%25C3%25A3o%2Bdo%2Bcerrado%2Bbrasileiro.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-ab>. Acesso em: 2 nov.2017.

KLOCK, U. **Polpa e papel, propriedades do papel.** Disponível em: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasklock/polpaepapel/papelpropriedades2013.pdf>>. Acesso em: 13 de ago. 2017.

MARQUELLI, R. P.; A Caracterização do Cerrado. In:_____. **O Desenvolvimento Sustentável da Agricultura no Cerrado Brasileiro.** Distrito Federal, 2003. p.11. Disponível em:<<http://iica.org.br/Docs/Publicacoes/PublicacoesIIICA/RodrigoMarouelli.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

MELO, S. W. C. **Desenvolvimento Rural no Cerrado, desenvolvimento e envolvimento das famílias agroextrativistas.** In: Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável – GUAJU, Matinhos, Paraná, n. 1, jan./jun. 2017. Disponível em: <http://revistas.ufpr.br/guaju/article/view/51522/32965>>. Acesso em: 5 nov. 2017.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Relatório de Avaliação de Projetos Apoiados pela Coordenação e Agroextrativismo da Secretaria de Coordenação da Amazônia**. Brasília, 2002.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização - Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. Disponível

em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf>.

Acesso em: 2 nov. 2017.

NIGOSKI, S.; MUÑIZ, G. I. B.; TRIANOSKI, R.; MATOS, J. L. M.; VENSON, I. **Características anatômicas da madeira e índices de resistência do papel de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake** proveniente de plantio experimental. 2012. 10 f. Sci. For., Piracicaba, v. 40, n. 94, p.203-211, jun. 2012.

OLIVEIRA, E. **Exploração de espécies nativas como uma estratégia de sustentabilidade socioambiental – o caso do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em goiás**. 2006. 294 f. Tese (Tese em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

OLIVEIRA, W. L. & SCARIOT, A. O. 2010. **Boas práticas para o extrativismo sustentável do Pequi**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 85p.

PEREIRA, S.J.; MUÑIZ, G. I. B.; NISGOSKI, S.; CECCANTINI. **Morfologia e densidade básica das folhas de tucum (*Bactris inundata* Matius) como fonte de fibras celulósicas para papel**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 39 – 48. 2002.

PIMENTEL, C. T. **Polpação artesanal do pseudocaule de bananeira (*Musa* sp)**. 2010. 22 f. Graduação (Título Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Instituto de Florestas, Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

PETERSEN, Paulo (org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro – AS.PTA Agricultura Familiar e Agroecologia**. Revista Agriculturas: experiências em agroecologia, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: < http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/373/ASPTA_agricultura_familiar_camponesa_constru%E7%E3o_futuro.pdf?sequence=1>. Acesso em: 30 outubro. 2017.

PINTO, A. C. de Q.; GENÚ, P. J. de C. **Fruticultura nos cerrados de Goiás e Distrito Federal**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1985. 17p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 19).

RAMPAZZO, A. P. **Caracterização físico-química e anatômica da fibra de coco verde (*Cocos nucifera* L.)**. 2011. 37 f. (Dissertação Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília. 2011.

RAZZOLINI, F. C. **Técnicas de Fabricação de Papéis e Cartões para Embalagem**. ABTCP, São Paulo, 03 de agosto. 1994. Disponível em:< <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rQIW98AmGUJ:www.cels-o-foelkel.com.br/artigos/outros/40-ABTCP.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> : Acesso em: 12 de julho. 2017.

REGO, J. F. **Amazônia do Extrativismo ao Neoextrativismo. 1999**. Disponível em: < http://www.adur-rj.org.br/5com/pop-up/extrativismo_neoextrativismo.pdf>. Acesso em: 3 maio. 2017.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Evor4GwUmg4C&oi=fnd&pg=PA11&dq=ignacy+sachs&ots=S3FST3NeP0&sig=Uj583A_hGgp6lBMiuUGG7s8K#v=onepage&q=ignacy%20sachs&f=false>. Acesso em: 20 de jul. 2017.

SANTOS, F.S.; SANTOS, R.F.; DIAS, P.P.; Jr ZANÃO, L.A.; TOMASSONI, F. **A cultura do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2013. p. 46-57.

SANTOS, B. R.; PAIVA, R.; DOMBROSKI, J. L. D.; MARTINOTTO, C.; NOGUEIRA, R. C.; SILVA, A. A. N. **Pequizeiro (*Caryocar brasiliensi* Camb.): uma espécie promissora do cerrado brasileiro.** 2013. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:MSSoW1w2lqUJ:livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-64.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&client=firefox-b-ab>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

SAWYER, D. **População, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável no Cerrado.** 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267773958_Populacao_Meio_Ambiente_e_Developolvimento_Sustentavel_no_Cerrado>. Acesso em: 5 nov. 2017.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. **A agricultura familiar no Brasil.** Disponível em: <http://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1438617722145AgriculturaFamiliarBrasil_ShneideryCassol_editado.pdf>. Acesso em: 21 abril. 2017.

SERENINI, M. J. **Os desafios da escola pública Paranaense na perspectiva do professor PDE produções didáticas pedagógicas: A importância da Agricultura familiar na produção de alimentos.** Universidade do Paraná, Campo Mourão. 2014. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unespar-campomourao_geo_pdp_marcio_jose_serenini.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.

SILVA, J. da R. JESUS, de P. **Os desafios do novo rural e as perspectivas da agricultura familiar no Brasil.** 2010. Disponível em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1407/457>>. Acesso em: 28 de out. 2017.

SILVA, M. N. S.; TUBALDINI, M. A. S. **O ouro do Cerrado: a dinâmica do extrativismo do pequi no norte de Minas Gerais.** Revista Eletrônica Geoaraguaia, v. 3, n. 2, p 293-317, agosto/dezembro. 2013.

SILVA, A. L. A. A.; DIAS, J. A.; FIGUEIRINHA, M. O.; SILVA, C. P. da.; **Benefícios do pequi brasileiro (Cariocar brasiliensis L.), uma fruta nativa das regiões de cerrado do Centro-Oeste.** 2012. Disponível em:<
[http://www.aems.com.br/conexao/edicaoatual/Sumario/downloads/2012/saude/BENEF%C3%8DCIOS%20DO%20PEQUI%20BRASILEIRO%20\(Cariocar%20brasiliensis%20L.\),%20UMA%20FRUTA%20NATIVA%20DAS%20REGI%C3%95ES%20DE%20OCERRADO%20DO%20CENTRO-OESTE.pdf](http://www.aems.com.br/conexao/edicaoatual/Sumario/downloads/2012/saude/BENEF%C3%8DCIOS%20DO%20PEQUI%20BRASILEIRO%20(Cariocar%20brasiliensis%20L.),%20UMA%20FRUTA%20NATIVA%20DAS%20REGI%C3%95ES%20DE%20OCERRADO%20DO%20CENTRO-OESTE.pdf)>. Acesso em: 21 out. 2017.

SOFFNER, M. L. A. P. **Produção de polpa celulósica a partir do engaço de bananeira.** Dissertação, Universidade de São Paulo (Mestrado em Ciências). Piracicaba, São Paulo. Julho. 2001.

TOLEDO, F. H. F. S. **Composto de resíduos da fábrica de papel e celulose em mudas de eucalipto em viveiro e no campo.** 2013. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras UFLA, Lavras, 2013.

WANDERLEY, M. N. B. **Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade.** UNICAMP. 2003. Disponível em:<
<http://r1.ufrj.br/esa/V2/ojs/index.php/esa/article/view/238/234>>. Acesso em: 3 nov. 2017.