



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

HELLOYSE EUGÊNIA DA ROCHA ALENCAR

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DO BURITI (*Mauritia flexuosa*)
SUBMETIDA AO PROCESSO DE SECAGEM PELO MÉTODO *FOAM MAT DRYING***

Planaltina-DF

2019



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA**

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DO BURITI (*Mauritia flexuosa*)
SUBMETIDA AO PROCESSO DE SECAGEM PELO MÉTODO *FOAM MAT DRYING***

HELLOYSE EUGÊNIA DA ROCHA ALENCAR

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - *Campus* Planaltina, como parte das exigências à obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

ORIENTADORA: Prof^ª Dr^ª Heloisa Alves de Figueiredo Sousa

Planaltina -DF

2019

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

TERMO DE APROVAÇÃO

HELLOYSE EUGÊNIA DA ROCHA ALENCAR

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DO BURITI (*Mauritia flexuosa*)
SUBMETIDA AO PROCESSO DE SECAGEM PELO MÉTODO *FOAM MAT DRYING***

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de Brasília, *Campus* Planaltina pela seguinte banca examinadora:

Dr^a Heloísa Alves de Figueiredo Sousa
Orientadora

Dr^a Edilsa Rosa da Silva
Membro examinador

Dr. Marcus Vinícius Santana
Membro examinador

Planaltina – DF,
10 de maio de 2019
DEDICATÓRIAS

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais e meu irmão. E também a todos os meus amigos e colegas que contribuíram para que este momento chegasse a minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me proporcionado força, coragem e fé para continuar lutando por todos os meus ideais.

Aos meus pais Pedro da Rocha e Elzi Maria por serem as grandes âncoras da minha vida, sempre me concedendo apoio, segurança e garra para avançar.

Ao meu irmão Higor Lucas que é um grande exemplo de luta e perseverança para mim, além de ser um ótimo amigo e conselheiro, me atribuindo forças para vencer.

A minha orientadora, Heloisa Alves de Figueiredo Sousa e toda sua equipe pela disposição em me orientar durante o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os meus amigos e colegas que em sua particularidade contribuíram para que este momento se concretizasse em especial a Jullyana C.R, Gabriel, William e Luana.

RESUMO

ALENCAR, Heloysse E. R. (2019). **Caracterização físico-química da polpa do buriti (*Mauritia flexuosa*) submetida ao processo de secagem pelo método *foam mat drying***. Monografia apresentada ao Instituto Federal de Brasília – *Campus* Planaltina, como parte dos requisitos para a graduação em Tecnólogo em Agroecologia.

A secagem em camada de espuma (*foam-mat drying*) é uma das técnicas empregadas para a obtenção de produtos alimentícios em pó destacando-se por ser um método em que alimentos líquidos ou semilíquidos são transformados em espumas estáveis, posteriormente, desidratadas. Desta forma, objetivou-se avaliar caracterizar física e química a polpa do buriti (*Mauritia flexuosa*) *in natura*, na forma de espuma e desidratada. O trabalho foi realizado nos Laboratórios de Processamento de Alimentos da Unidade da Agroindústria do Instituto Federal de Brasília (IFB/ *Campus* Planaltina). A polpa de buriti foi desidratada em estufa de circulação de ar forçada, a temperatura de 70 °C, através da formação de espuma com auxílio do agente espumante emustab. A espuma e o pó obtidos foram analisadas quanto ao pH, acidez titulável, teor de sólidos solúveis (SST), solubilidade em água e análise cromática pelas coordenadas L*, a* e b*. O teor de umidade na polpa e espuma de buriti foram de aproximadamente 64,54%, já a quantidade média de umidade do pó obtido pela secagem em camada de espuma foi de 9,62%. O valor de sólidos solúveis encontrado para a polpa e espuma de buriti foi de 35,4°Brix. O processo de desidratação por camada de espuma provocou aumento no teor de sólidos solúveis quando comparado às polpas *in natura*. Essa característica se deve a adição do agente espumante que provoca concentração de substâncias sólidas conforme a umidade diminui. A polpa *in natura* apresentou baixa acidez, quando comparada com a espuma e polpa desidratada. A coordenada L* revelou características de uma polpa com tonalidade pouco escura, com valor médio de 51,2. A espuma com o valor médio de 57,4 e o resultado final do pó com 59,5. A solubilidade do pó de buriti foi de 69%. Diante aos resultados pode-se afirmar que o processo de desidratação foi eficiente pelo fato de reduzir a atividade de água no produto, aumentando a concentração de sólidos solúveis. Conclui-se que a técnica utilizada de secagem em camada de espuma (*foam mat drying*) é adequada para a polpa do buriti produzindo um produto final com boas características.

Palavras-chave: Buriti, Caracterização, Secagem, Camada de Espuma.

ABSTRACT

The great majority of food deteriorates very easily and, in the face of this problem, some food preservation techniques have emerged, among which drying is one of the most used. Foam-mat drying is one of the techniques used to obtain powdered food products. It is a method in which liquid or semi-liquid foodstuffs are transformed into stable, subsequently dehydrated foams. The objective of this study was to evaluate the physical and chemical characterization of buriti pulp (*Mauritia flexuosa*) in natura, in the form of foam and dehydrated. The work was carried out at the Food Processing Laboratories of the Agroindustry Unit of the Federal Institute of Brasília (IFB / Campus Planaltina). The buriti pulp was dehydrated in a forced air circulation oven, at 70 ° C, by foaming with the aid of the emustab blowing agent. The foam and powder obtained were analyzed for pH, titratable acidity, soluble solids content (SST), water solubility and color analysis by the L *, a * and b * coordinates. The moisture content in the pulp and buriti foam was approximately 64,54%, while the average amount of moisture of the powder obtained by the foam layer drying was 9,62%. The soluble solids value found for pulp and buriti foam was 35,4°Brix. The dewatering process by foam layer caused an increase in the soluble solids content when compared to in natura pulps. This characteristic is due to the addition of the foaming agent which causes concentration of solids as the moisture decreases. The pulp in natura presented low acidity, when compared to the foam and dehydrated pulp. The L * coordinate revealed characteristics of a pulp with a slightly dark tone, with an average value of 51,2. The foam with the mean value of 57,4 and the final result of the powder with 59,5. The coordinate of a *, shows that the powder of the studied varieties showed positive values revealing tendency for red coloration for the in natura pulp and initial buriti foam with values of 15,27 and the dehydrated pulp of 14,8. For the coordinate of b * ranging from blue (negative values) to yellow (positive values), values of the in natura pulp were 26,7, the foam was 34,6 and the pulp dehydrated was 32,3. The solubility of buriti powder was 69%. In view of the results it can be stated that the dehydration process was efficient because it reduces the water activity in the product, increasing the soluble solids concentration. It is concluded that the foam-mat drying technique is suitable for buriti pulp producing a final product with good characteristics.

Key words: Buriti, Characterization, Drying, Foam layer.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. JUSTIFICATIVA	11
3. OBJETIVOS	12
3.1. OBJETIVO GERAL	12
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4. REVISÃO DE LITERATURA	13
4.1. FRUTO DO CERRADO – BURITI (<i>MAURITIA FLEXUOSA</i>)	13
4.2. MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO POR SECAGEM	15
4.2.1. SECAGEM PELO MÉTODO <i>FOAM MAT DRYING</i>	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5. CONCLUSÕES	26
6. REFERENCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil e ocupa 24% do território nacional (SAMPAIO, 2011). Este bioma abriga um número de espécies vegetais e animal semelhante ao encontrado em formações florestais, tendo sido considerado como uma das 27 áreas críticas de biodiversidade do planeta e alto grau de endemismo, principalmente em relação à flora (MARINHO-FILHO et al. 2010).

Mais de uma centena de espécies vegetais nativas da região fornecem frutos de características sensoriais peculiares e elevados teores de vitaminas, sais minerais e açúcares (SILVA e TASSARA, 2003, VERA et al., 2005). Até hoje, o bioma Cerrado tem sido resistente às queimadas naturais e é capaz de surpreender quanto à diversidade e à riqueza de seus recursos naturais. Entretanto, apesar da ampla biodiversidade do cerrado, este tem sido fronteira de expansão agrícola brasileira nos últimos 30 anos, e recentemente, da pecuária. Em face disso, 37,3% de sua área se encontra totalmente convertida para uso antrópico, sendo a taxa de conversão na ordem de 12.480 km² por ano (MARTINS et al., 2006, CONSERVATION INTERNATIONAL, 2005).

A palmeira buriti planta nativa e frequente nas veredas e buritizais do cerrado é explorada sustentavelmente pelos índios e sertanejos, que a denominavam “Árvore da Vida” por sua diversidade de usos. Pode-se afirmar que os buritizais são fundamentais para a manutenção do equilíbrio do cerrado, em razão da sua capacidade de manter a umidade do solo e auxiliar na contribuição dos corpos hídricos, principalmente nas épocas secas. (SOUZA e VIANA, 2018).

A planta *Mauritia flexuosa* pertence à família botânica Arecaceae, conhecida popularmente pelos nomes: buriti, miriti, palmeira-do-brejo, moriche, aguaje ou carangucha (FERREIRA, 2005, FILHO, 2017). Pode chegar a medir até 35 metros de altura, e quando adulta possui de 20 a 30 folhas palmadas, sempre dispostas em formato de leque (CALBO e MORAES 1997; RUFINO et al., 2017). As inflorescências são ramificadas e podem variar de 2,5 – 3,7 metros de comprimento; os frutos são de coloração marrom-avermelhada e coberta por escamas sobrepostas, e as folhas possuem cerca de 3 a 5 metros de comprimento (MARTINS et al., 2006, COSTA, 2017).

Uma palmeira produz em média entre 150 e 200 kg de frutos/ano e cada fruto pesa cerca de 50 g, a sua polpa é macia, de coloração amarela escura, da qual se pode extrair o óleo (SHANLEY, MEDINA, 2005, FILHO, 2017).

O fruto é parte mais explorada do buritizeiro, pois sua polpa e óleo têm alto valor agregado industrial (OLIVEIRA et al., 2012, SANTOS, 2016). De acordo com Aguiar e Souza (2017) a polpa de buriti possui altas quantidades de carotenoides, polifenóis e ácido ascórbico, apresentando potencial para ser usado na prevenção de doenças causadas pelo estresse oxidativo.

O aproveitamento de frutos nativos na dieta alimentar torna-se característica crescente à população brasileira; a disponibilidade de recursos naturais associadas a grande extensão territorial do país forma biomas característico, fornecendo uma grande variedade de frutos nativos (CASTRO et al., 2014, SOUZA e VIANA, 2018).

A maior parte dos alimentos tem grande suscetibilidade em deteriorar-se e, diante desse inconveniente, surgiram o desenvolvimento de tecnologias de conservação dos alimentos, dentre os quais a secagem é uma das mais utilizadas. A umidade é o principal fator para os processos microbiológicos, como o desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias, e também para o desenvolvimento de insetos (PARK; ANTÔNIO, 2006). A remoção de umidade provoca diminuição da atividade de água do produto, inibindo o desenvolvimento de microrganismos e retardando deteriorações de origem físico-química (CANO-CHAUCA et al., 2004).

A secagem em *foam mat drying* é um método em que alimentos líquidos ou semilíquidos são transformados em espumas estáveis através de vigorosa agitação e incorporação de agentes espumantes para posteriormente serem desidratados (KARIN; WAI, 1999; SILVA et al., 2008). A secagem em camada de espuma quando comparada com outros métodos, se mostra vantajosa por utilizar baixas temperaturas e tempos curtos de secagem (JAKUBCZYK et al., 2010), remoção mais rápida da água presente no produto e obtenção de um produto poroso facilmente reidratável (DANTAS, 2010). Essas vantagens podem ser atribuídas à maior área de superfície exposta pelo alimento ao ar aquecido, o que favorece ao processo de remoção da umidade (KARIN; WAI, 1999).

A secagem em camada de espuma (*foam mat*) consiste em uma técnica de conservação, no qual a pasta ou suspensão é transformada numa espuma estável, por meio de batidura e incorporação de ar ou outro gás. Esta espuma é submetida à secagem utilizando ar aquecido, até o ponto em que impeça o crescimento de microrganismos, reações químicas e/ou enzimáticas, utilizando aditivos, onde ocorre a desintegração da massa seca em escamas e, finalmente a obtenção do pó (GURJÃO, 2006; BASTOS et al., 2005).

Deste modo, o trabalho tem como objetivo avaliar as características físico-químicas da polpa do buriti (*Mauritia flexuosa*) desidratadas pelo processo de *foam mat drying* (camada de espuma).

2. JUSTIFICATIVA

O presente trabalho tem como fundamento viabilizar o aproveitamento mais integral da polpa do Buriti (*Mauritia flexuosa*), por meio do desenvolvimento de um novo produto (a polpa desidratada) diminuindo as perdas da intensa colheita e fomentando as ações de proteção e utilização sustentável do bioma cerrado.

Uma vez que muitas espécies de fruteiras nativas do cerrado são amplamente consumidas pela população regional, apresentando potencial econômico para cultivo, entretanto, são disponibilizadas ao mercado na forma de exploração extrativista, em decorrência do pouco conhecimento sobre variabilidade genética, técnicas de cultivo, crescimento e desenvolvimento de produtos alimentícios (SILVA et.al., 2001). Quando se fala em agregar valor, deve-se reforçar a consciência de que estes frutos são importantes e devem ser mantidos nas suas comunidades de origem tradicionais.

Neste sentido uma das linhas potenciais de ação da agroecologia trata-se do estudo das características, propriedades e potencialidades de vegetais para uso múltiplo fundamentado em saberes. E a agroecologia como um campo novo de conhecimento, vem se afirmando como opção modeladora de um desenvolvimento rural sustentável, fornecendo uma série de conceitos, princípios e metodologias que orientam a construção de modelos e processos produtivos sustentáveis (ALTIERI, 2012).

Como a desidratação é utilizada a fim de assegurar a conservação das frutas por meio da redução do seu teor de água até um ponto onde a concentração de açúcares e de outros constituintes seja suficientemente elevada para inibir o crescimento de microrganismos. Assim, este processo representa uma forma viável de conservação de alimentos para consumo humano.

Neste contexto, as perspectivas do conhecimento a respeito dessa planta e novas formas de consumo são altamente promissoras, pois ainda são escassos ou/e pouco divulgados.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Avaliar as características físico-químicas da polpa do buriti (*Mauritia flexuosa*) desidratadas pelo processo de *foam mat drying* (camada de espuma).

3.2. Objetivos Específicos

- Desenvolver a polpa desidratada do buriti pelo método *foam mat drying* (camada de espuma).
- Avaliar os parâmetros físico-químicos (umidade, sólidos solúveis, acidez titulável, solubilidade, cromaticidade) da polpa *in natura*, da espuma e do pó obtido da secagem da polpa de buriti utilizando o emustab e temperatura de 70°C em secador de cabine;

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Fruto do Cerrado – Buriti (*Mauritia flexuosa*)

O Cerrado possui clima predominantemente tropical e sazonal (invernos secos e verões chuvosos). Seu solo é de baixa fertilidade, rico em alumínio e com pH ácido. Sua vegetação é representada por árvores de médio porte, arbustos, plantas herbáceas e gramíneas. Localizado, principalmente, no Planalto Central, com manchas existentes nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste. Ele é considerado a formação savânica de maior diversidade vegetal do mundo, devido à combinação das condições de solo, clima, relevo e altitude, possuindo muitas espécies endêmicas (existentes somente nesta vegetação), por exemplo, cajueiro, cagaita, guabiroba, goiaba, jabuticaba, pequi, entre outras (ZAFRED, 2006).

Caracterizado por um mosaico de vegetação, variando de pastagens a formações florestais, com árvores e arbustos de até 8-20 m de altura. É comum a ocorrência de fogo e a distribuição sazonal de chuvas, o que proporciona solos altamente intemperizados e com baixo teor de nutrientes, influenciando assim a seleção das espécies com alta retenção de nutrientes e a diversidade química presente em sua vegetação (RIBEIRO et al., 2011).

Os frutos do Cerrado ocupam posição de destaque não somente devido ao seu potencial econômico e contribuição na geração de renda, mas, principalmente, devido ao seu aproveitamento alimentar. O uso desses frutos como complemento alimentar contribui diretamente para a realização do direito à alimentação adequada e garantia da segurança alimentar e nutricional. Esses frutos, fonte de energia, açúcares e micronutrientes, são capazes de contribuir para a obtenção de uma dieta variada e rica em nutrientes.

Além disso, o consumo de frutos do cerrado pode estar associado a inúmeros benefícios atribuídos ao consumo de frutas em geral, tais como uma menor incidência e mortalidade por câncer, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares. A proteção que as frutas oferecem ao organismo está associada, em grande parte, à presença de constituintes químicos com propriedades antioxidantes como os carotenóides, vitamina C, vitamina E, e folatos (BUSTAMANTE-RANGEL et al., 2007, RAO e RAO, 2007, MAIANI et al., 2009).

Hoje, existem mais de 58 espécies de frutas nativas dos cerrados conhecidas e utilizadas pela população da região e de outros estados. É importante que mais atores estejam envolvidos nos processos voltados para a agregação e o desvelamento de valores aos frutos do Cerrado, assim como para a promoção do diálogo entre os conhecimentos e valores tradicionais e aqueles que vêm sendo descobertos principalmente a partir do conhecimento científico e tecnológico.

O Buriti (*Mauritia flexuosa*) Figura 1 é uma planta típica da região amazônica, regiões alagadas e úmidas do Norte, Nordeste e do Cerrado brasileiro, pertence à família Arecaceae. Apresenta importância econômica por conter substâncias importantes para indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica (MONTEIRO, 2017, SARAIVA 2008).

Os buritizais são encontrados no Brasil principalmente nos estados do Pará, Amazonas, Amapá, Rondônia, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Ceará, Maranhão, Piauí e Tocantins (MANHÃES, 2007)



Figura 1. Palmeira do buriti (*Mauritia flexuosa*). Fonte: google imagem.

O fruto da palmeira do buriti (Figura 2 e 3) apresenta coloração vermelha escura, possui casca escamosa e dura, além de ter polpa de massa espessa e oleosa e coloração amarela. Seu sabor é agridoce e sua composição é de 40% de caroço, 20% envoltório celulósico, 10% de polpa e 30% de casca na qual pode-se extrair óleo. O buriti pode ser utilizado na fabricação de doces, geléias, chá, cosméticos, bebidas fermentadas, artesanato, produtos têxteis (SAMPAIO e CARRAZZA 2012, MELO et al., 2008, CATTANI e RAMOS, 2014)



Figura 2. Frutos do buriti (*Mauritia flexuosa*). Fonte: google imagem.



Figura 3. Polpa in natura do fruto do buriti (*Mauritia flexuosa*). **Fonte:** google imagem.

4.2. Métodos de Conservação por Secagem

Diversos métodos de processamento vêm sendo desenvolvidos visando à redução das perdas pós-colheita de produtos agroextrativistas. Alguns produtos do processamento como a farinha e a massa da polpa podem ser utilizados como substitutos de ingredientes como a farinha de trigo em produtos de panificação.

A secagem ou desidratação é uma técnica utilizada desde a antiguidade para a conservação de alimentos, uma vez que a água afeta de maneira decisiva o tempo de preservação dos produtos, influenciando diretamente sua qualidade e durabilidade (GRENSMITH, 1998). Dentre os processos de desidratação, destacam-se a exposição ao ar quente, a desidratação osmótica e por microondas (KROKIDA et al., 2001; PERUSSELLO et al., 2010).

A secagem artificial utiliza equipamentos em que o alimento é colocado e o processo de desidratação ocorre por um dado período de tempo. Esse processo é classificado como batelada. No entanto, alimento úmido pode ser continuamente colocado no equipamento e alimento seco continuamente removido, sendo classificado com processo contínuo. Na maioria dos processos de secagem artificial, ar quente com uma velocidade de 0,5 m/s a 3 m/s e baixa umidade é utilizado para a transferência de calor por convecção para o alimento, porém os mecanismos de transferência de calor por condução e radiação também ocorrem (CELESTINO, 2010).

O processo de secagem envolve o transporte de umidade do interior para a superfície do alimento. Desta forma, a água nele contida é eliminada, tanto na forma líquida como de vapor. Os valores de tempo e temperatura do processo devem ser bem controlados para evitar danos ao material e alteração nas propriedades físicas e químicas do produto (PONTES et al., 2007).

Como esse mecanismo está baseado na remoção de parte da água do alimento, apresenta papel decisivo em minimizar o crescimento microbiano e na inibição de reações bioquímicas, com aumento do tempo de prateleira, maior estabilidade e compactação, o que facilita o transporte do fruto. Além disso, agrega valor ao produto, o que pode levar ao aumento da renda dos produtores do fruto (PESSOA e EL-AOUAR, 2009).

4.2.1. Secagem pelo método *foam mat drying*

A secagem em camada de espuma consiste em um processo de conservação através do qual o material líquido ou pastoso é transformado em uma espuma estável por meio de batadura e incorporação de ar ou outro gás, usando um agente espumante/estabilizante (albumina, superliga, emustab, etc) que é submetida à secagem com ar aquecido, até o ponto em que impeça o crescimento de microrganismos, reações químicas e/ou enzimáticas. É um método relativamente simples e barato, que se vale da utilização de agentes espumantes que tem a finalidade de manter a espuma estável durante o processo. Dentre as vantagens deste método, destacam-se as menores temperaturas de desidratação e o menor tempo de secagem devido à maior área superficial exposta ao ar, o que aumenta a velocidade de remoção de água. Com isso, obtém-se um produto final poroso e de fácil reidratação (MELO et al, 2007).

As espumas devem manter a estrutura aberta durante a secagem, mas sem que ocorra a sua quebra, o que poderia ocasionar em um aumento do tempo de secagem e um produto com qualidade prejudicada (FERNANDES et al, 2014).

Segundo Apenburg (1971), o produto obtido pelo método de secagem em camada de espuma tem qualidade comparável ao obtido pela secagem a vácuo, além disso, o processo pode ser realizado em equipamentos simples, como secadores de bandeja.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril a maio de 2019, nos Laboratórios de Processamento de Alimentos da Unidade da Agroindústria do Instituto Federal de Brasília (IFB/ Campus Planaltina).

2.1. Coleta dos frutos de buriti e obtenção da polpa

Os frutos maduros de *M. flexuosa* foram provenientes de palmeiras de ocorrência espontânea na região de Damianópolis (GO). No Cerrado, os buritizais são encontrados em áreas úmidas e baixas, as veredas, sendo considerada espécie símbolo desta fitofisionomia (LEAL, 2005, COSTA, 2017). Em seguida, foram selecionados (retirando impurezas), lavados em água corrente. Posteriormente imersos em água por um período de 24 a 48 horas, para facilitar a extração da polpa, conforme procedimento usual dos produtores. Logo após, a secagem natural foi realizada ao ar livre, até o momento da retirada da polpa, que ocorreu no dia seguinte. A casca foi cuidadosamente removida de cada fruto utilizando uma colher e o despulpamento realizado manualmente com faca.

2.2. Preparação da espuma para a secagem

A polpa in natura do buriti foi transferida para os laboratórios de processamento de alimentos da unidade para a realização das análises e da secagem pelo processo *foam mat drying*. Para a preparação da espuma para a secagem foram misturados em uma batedeira doméstica 300g de polpa de buriti e os aditivos alimentícios: emustab 45g e ácido cítrico na massa 1g, a mistura permaneceu em agitação por aproximadamente, 30 minutos para a formação de uma espuma porosa e estável. A secagem foi realizada na temperatura 70°C em secador de cabine. O método da secagem empregado embasa-se na secagem artificial utilizando o secador de bandeja.

Segundo Celestino (2010) em um secador de bandeja, o alimento sólido e espalhado uniformemente sobre uma bandeja com fundo tipo tela (de metal ou plástico) a uma espessura de 10 mm a 100 mm. A circulação de ar no secador é feita por um ventilador situado atrás de resistências elétricas usadas para o aquecimento do ar de entrada. O controle da temperatura é por meio de termostato. Após a secagem, o secador é aberto e as bandejas descarregadas.



Figura 4. Espuma da polpa de buriti para desidratação

2.3. Teor de Umidade e Sólidos Totais

Para a determinação do teor de umidade e sólidos totais foram realizadas por secagem direta em analisador de umidade OHAUS Mb27 90g X 0,001g a 160°C. Foram retiradas também amostras das espumas de hora em hora até o resultado final. (Figura 5).



Figura 5. Analisador de umidade

2.3. Acidez Titulável

A determinação de acidez titulável de todas as amostras das espumas de hora em hora até o resultado final, da polpa in natura e do pó (resultado final) realizou-se por titulação. A determinação foi realizada utilizando 5,0g da amostra, 100 mL de água destilada, 3 gotas de fenolftaleína alcoólica à 1,0%, em seguida procedeu-se a titulação com solução de NaOH (0,01N) e indicador fenolftaleína, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985).



Figura 6. Solução para determinação de acidez titulável.

2.4. Colorimetria

Foi determinada com auxílio de um colorímetro portátil (Delta Color, modelo Delta Vista), calibrado por meio de placa branca e preta, operando no sistema CIELab (L^* , a^* e b^*), onde L^* refere-se a Luminosidade, variando de zero (preto) a 100 (branco); a^* caracteriza a intensidade da cor vermelha que varia de verde (-60) a vermelho (+60), e b^* representa a intensidade da cor amarela, variando de azul (-60) a amarelo (+60). Foram realizadas quatro leituras consecutivas da polpa in natura, espuma e do pó, sendo considerado o valor médio de três amostras cada.

2.5. Solubilidade

A solubilidade das amostras foram determinadas pelo método descrito Cana-Chauca et al. (2004), onde amostras de 1g de pó foram diluídas por adição de 100mL de água destilada em um béquer (250 mL) sob agitação a 2500 rpm por 5 minutos. As soluções foram transferidas para tubos de centrifugas e centrifugadas a 2500 rpm por 5 minutos. Aliquotas de 20 mL do sobrenadante foram transferidas para placas de alumínio, previamente submetidas em estufa a 105°C por 2 horas. Os percentuais de solubilidade foram calculados a partir da diferença entre a massa final e a inicial do material na placa conforme a Equação (Eq.1): $S (\%) = 100 \times ((M_{\text{seca}}) / M_{\text{inicial}})$. Em que: S = Solubilidade percentual (%); Mseca = massa de amostra após a secagem em estufa (g); Minicial = massa de amostra pesada inicialmente (g).

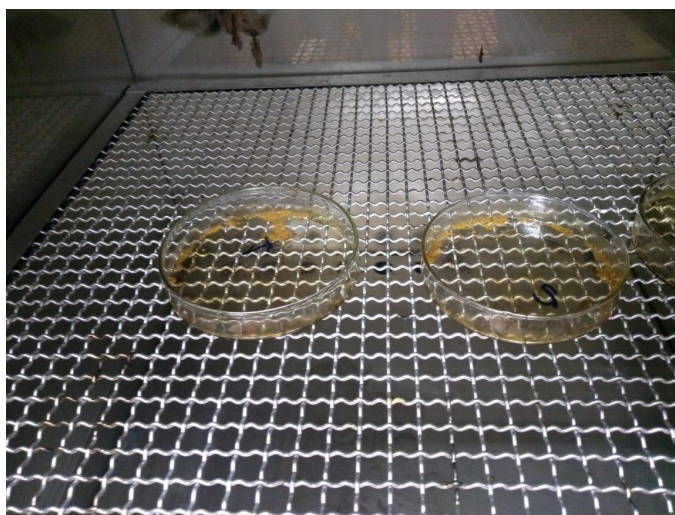


Figura 7. Pó solúvel

2.6. Análise Estatística

Os resultados das análises da polpa fresca, espuma e da desidratada foram avaliados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA), as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Determinação da Umidade

A umidade representa a água contida no alimento, que pode ser classificada como umidade de superfície, água livre do alimento ou presente na superfície do alimento e que pode ser facilmente evaporada, água encontrada no interior do alimento, sem combinar-se quimicamente com o mesmo (IAL, 2005).

O teor de umidade na polpa e espuma de buriti foram de aproximadamente 64,54% (Figura 8). Em estudos realizados por Beltrão e Oliveira (2007), o teor de umidade encontrado para a polpa de buriti foi de 65,80%, similar ao encontrado nesse estudo (64,54%).

Já a quantidade média de umidade do pó obtido pela secagem em camada de espuma foi de 9,62%. Não existe uma legislação que determine a porcentagem de água presente em resíduos de frutas desidratadas. Porém a ANVISA (BRASIL, 2005) determina a umidade máxima de 25% para frutas secas e desidratadas. Sendo assim, os resíduos estão dentro do limite estabelecido para frutas secas (BRASIL, 2005).

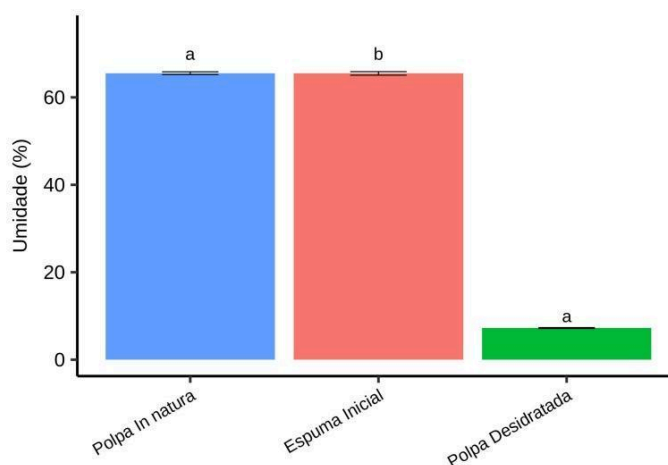


Figura 8. Umidade (%) da polpa, espuma e pó de buriti obtido pelo processo de secagem em camada de espuma.

5.2. Sólidos Totais (ST)

De acordo com Silva et al. (2015) o teor de sólidos solúveis totais é uma característica de interesse para produtos comercializados *in natura*, pois o mercado consumidor prefere frutos doces. Os resultados de valores de sólidos solúveis é de grande importância, mas deve atentar-se para o aumento de valores, pois podem promover alterações sensoriais e nutricionais no produto final. Para análise de sólidos solúveis constituem principalmente os açúcares responsáveis pelo sabor e aceitação sensorial (LIMA, 2011).

O valor de sólidos solúveis encontrado para a polpa e espuma de buriti foi de 35,46%, conforme apresentado na Figura 9. O resultado obtido foi superior ao encontrado por Sousa et al. (2013) para a polpa de oiti (*Licania tomentosa*) cujo valor foi de 20,0%, enquanto a polpa desidratada 92,5%

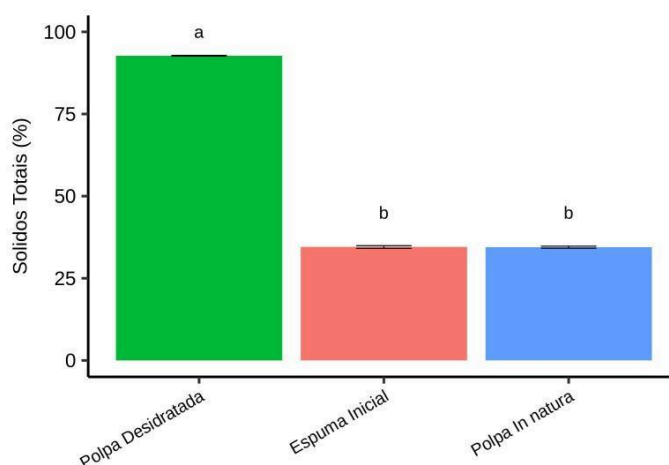


Figura 9. SST (%) da polpa, espuma e pó de buriti obtido pelo processo de secagem em camada de espuma.

O processo de desidratação por camada de espuma provocou aumento no teor de sólidos solúveis quando comparado às polpas *in natura* Figura 9. O aumento no teor de sólidos solúveis também foi relatado para a secagem em camada de espuma em frutos de *Spondias mombin* L. quando usado o aditivo emustab (FREITAS et al., 2018). Essa característica se deve a adição do agente espumante que provoca concentração de substâncias sólidas conforme a umidade diminui.

5.3. Acidez Titulável

Os resultados para acidez titulável da polpa, espuma e pó de buriti obtido pelo processo de camada de espuma são apresentados na Figura 10. A polpa *in natura* apresentou baixa acidez, quando comparada com a espuma e polpa desidratada.

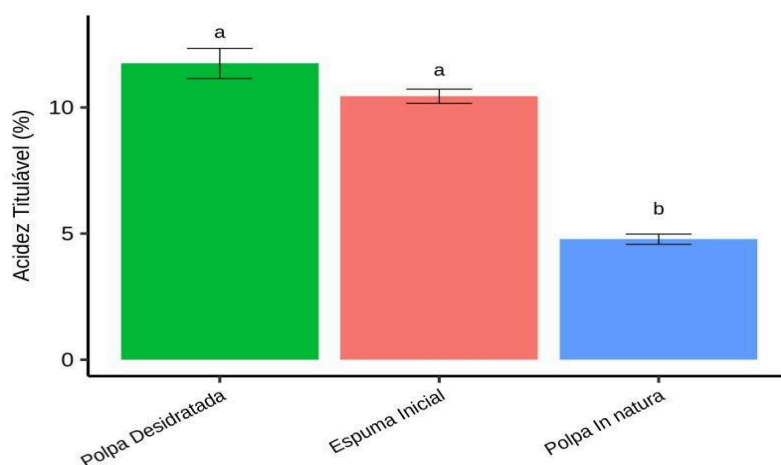


Figura 10. ATT (%) da polpa, espuma e pó de buriti obtido pelo processo de secagem em camada de espuma.

O processo de desidratação por camada de espuma provocou aumento no teor de acidez titulável quando comparado às polpas *in natura* (Figura 10). Essa característica se deve a adição do agente emustab que provoca concentração de íons H^+ conforme a umidade diminui. Comportamento semelhante foi observado por Silva et al., (2008) e Freitas et al., (2019), para polpa de tamarindo e cajazinho amarelo (*Spondias mombin* L.), respectivamente.

5.4. Coloração

A coloração do produto é um dos principais parâmetros de qualidade, pois os consumidores mantêm uma relação positiva entre esses dois fatores (CHITARRA, ALVES, 2001).

A Figura 11 apresenta os valores da coordenada L^* para a polpa, espuma e pó de buriti seco pelo processo de camada de espuma. A coordenada L^* , que numa escala de 0 a 100 varia desde o preto (0) ao branco (100), revelou características de uma polpa com tonalidade pouco escura, com valor médio de 51,2. A espuma com o valor médio de 57,4 e o resultado final do pó com 59,5.

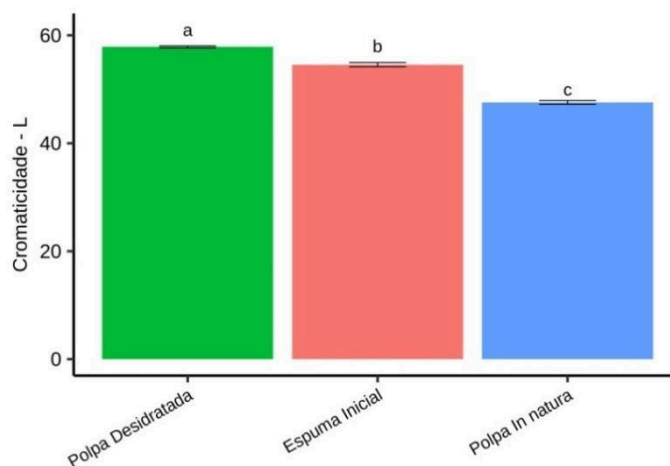


Figura 11. L* da polpa, espuma e pó de buriti obtido pelo processo de secagem em camada de espuma.

A Figura 12 apresenta os valores da coordenada a* para a polpa, espuma e pó de buriti seco pelo processo de camada de espuma. A característica da cor verde (valores negativos) ao vermelho (valores positivos), representada pela coordenada de a*, mostra que o pó das variedades estudadas apresentam valores positivos revelando tendência para coloração vermelha para a polpa in natura e espuma inicial de buriti com valores de 15,27 e a polpa desidratada de 14,8.

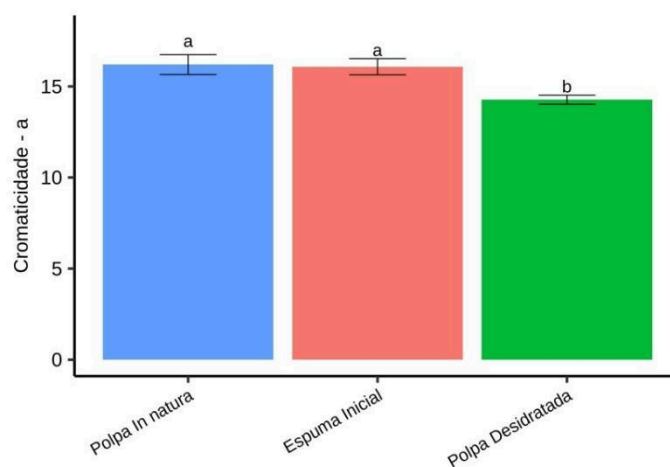


Figura 12. Cromaticidade a* da polpa, espuma e pó de buriti obtido pelo processo de secagem em camada de espuma.

A Figura 13 apresenta os valores da coordenada b* para a polpa, espuma e pó de buriti seco pelo processo de camada de espuma. Para a coordenada de b* variando da cor azul (valores negativos) ao amarelo (valores positivos), observou-se valores da polpa in natura de 26,7, a espuma de 34,6 e o a polpa desidratada de 32,3.

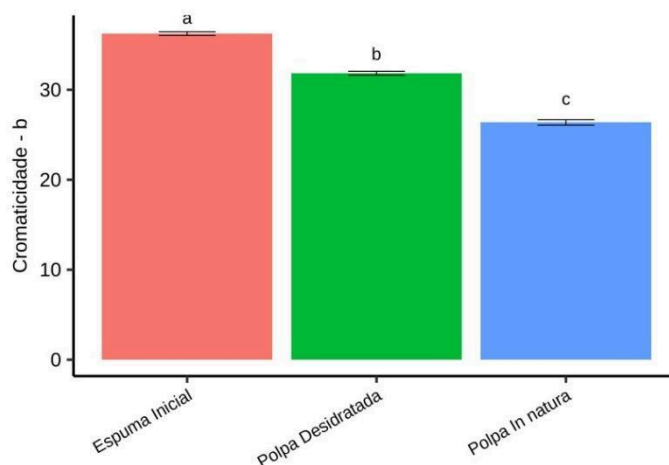


Figura 13. Cromaticidade b* da polpa, espuma e pó de buriti obtido pelo processo de secagem em camada de espuma.

Solubilidade

A solubilidade é o critério mais confiável para avaliar o comportamento do pó em solução aquosa. A adição de emulsificantes em combinação com secagem de camada de espuma faz com que ocorra a porosidade das amostras em consequência da incorporação de ar durante a etapa de mistura e formação da espuma (CRUZ, 2013). A solubilidade se relaciona com a quantidade de moléculas solúveis em água, o que pode ser verificado pela comparação entre os valores de solubilidade em água e os teores de sólidos solúveis totais das amostras (FERREIRA et al., 2015). A solubilidade do pó de buriti foi de 69%.

Valores comparáveis com os observados neste estudo foram descritos por Severo (2016), que verificou índice de solubilidade em água para a banana prata em pó de 76,18%. A tendência a aglomeração das partículas durante o teste de solubilidade para a secagem por camada de espuma analisada por Queck et al. (2007) contribuiu para que os sumos de melancia secos em menores temperaturas tivessem maior taxa de solubilidade em água. Conforme Nadeem et al. (2011) quanto mais estável for o processo de secagem mais bolhas serão formadas na camada de espuma o que contribui para a porosidade e aumento da solubilidade do pó em água.

Diante aos resultados pode-se afirmar que o processo de desidratação foi eficiente pelo fato de reduzir a atividade de água no produto, aumentando a concentração de sólidos solúveis que apresenta correlação com teores de açúcares e ácidos orgânicos.

6. CONCLUSÕES

Em vista dos argumentos apresentados, pode-se afirmar que a polpa e o produto desidratado do buriti apresentaram boas características físico-químicas (teor de umidade, acidez titulável, sólidos solúveis, cromaticidade e solubilidade), para aplicação em diversas formulações.

Conclui-se, portanto que a polpa de buriti apresentou viabilidade para ser utilizado para secagem pelo método *foam mat drying*.

Sugere-se a realização de novas pesquisas com o produto obtido para estudo de desenvolvimento de produtos alimentícios inovadores com a polpa do buriti desidratado pelo método apresentado.

6. REFERENCIAS

- AGUIAR, J. P. L.; SOUZA, F. C. A. Desidratação e pulverização de polpa de buriti (*Mauritia flexuosa* L.): avaliação da vida-de-prateleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, p. 1-7, 2017. Número especial.
- ANVISA. **RESOLUÇÃO-RDC Nº 272, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005**. Ministério da Saúde.
- APENBURG, O.R.O. **Desidratação do coco pelo processo foam mat (coco em pó)**. Campinas: 1971. 37f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, SP:UNICAMP,1971.
- BASTOS, D. S.; SOARES, D. M. B. G.; ARAUJO, K. G. L; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Desidratação da polpa de manga “tommy atkins” utilizando a tecnica de foam mat drying – avaliações químicas, fisico-químicas e sensoriais. **Braz. Jour. Food Technol.**, v. 8, n. 4, p.283-290, out./dez.2005.
- BUSTAMANTE-RANGEL, M.; ZAMARREÑO D. M. M.; PÉREZ A. S.; MARTÍNEZ, R. C. Determination of tocopherols and tocotrienols in cereals by pressurized liquid extraction-liquid chromatography- mass spectrometry. **Analytica Chimica Acta** [S.I.], v. 587, n. 2, p. 216-221, 2007.
- CALBO, M. E. R.; MORAES, J. A. P. V. Fotossíntese, condutância estomática, transpiração e ajustamento osmótico de planta de buriti submetidas a estresse hídrico. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 9, n. 2, p. 117-123. 1997.
- CANO-CHAUCA, M.; STRINGHETA, P. C.; RAMOS, A. M.; CAL-VIDAL, J. Effect of carriers on the microstructure of mango powder obtained by spray drying and its functional characterization. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 6, n. 1, p. 420-428, 2005.
- CELESTINO, S. M.C. **Princípios de Secagem de Alimentos**. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010. 51 p.— (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081; 276).
- CHITARRA, A. B.; ALVES, R. E. **Tecnologia de pós-colheita para frutas tropicais**. Fortaleza: FRUTAL - SINDIFRUTA, 2001. 314p. Delgado, C., Couturier, G., & Mejia, K. (2007). *Mauritia flexuosa* (Arecaceae: Calamoideae), an Amazonian palm with cultivation purposes in Peru. *Fruits*, 62, 157–169.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. Ed. Lavras: UFLA, 2005. 523p.
- COSTA, Karoline, P. **Fenologia do buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) no Norte de Minas Gerais**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal) da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros. 2017

- DANTAS, S. C. DE M. **Desidratação de polpas de frutas pelo método *foam-mat***. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Dissertação de Mestrado, 2010. 100p.
- DE FREITAS, B.S.M, CAVALCANTE, M. D., CAGNIN, C., SILVA, R. M. D., PLÁCIDO, G. R., DE OLIVEIRA, D. E. Physical-chemical characterization of yellow mombin (*Spondias mombin* L.) foam-mat drying at different temperatures. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 22, n. 6, p. 430-435, 2018.
- FERNANDES, R. V. B.; QUEIROZ, F.; BOTREL, D. A.; ROCHA, V. V.; SOUZA, V. R.; LIMA, C. F. Estudo da adição de albumina e da temperatura de secagem nas características de polpa de tomate em pó. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 3, p. 1267-1278, 2014.
- FERREIRA, M. G. R. **O buriti (*Mauritia flexuosa* L.)**. Informação Técnica EMBRAPA Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia, 2005.
- FERREIRA, M. S. L., SANTOS, M. C. P., MORO, T. M. A., BASTO, G. J., ANDRADE, R. M. S., GONÇALVES, É. C. B. A. Formulation and characterization of functional foods based on fruit and vegetable residue flour. **Journal of Food Science and Technology**, 52(2), 822-830. 2015
- FILHO, José, M, M. **Preparado de buriti (*Mauritia flexuosa* L): produção, caracterização e aplicação em leite fermentado**. Tese (Doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos) do Instituto de Biociências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus São José do Rio Preto. 2017
- FURTADO, G. F.; SILVA, F. S.; PORTO, A. G.; SANTOS, P. Secagem de polpa de ceriguela pelo método de camada de espuma. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.12, p.9-14, 2010.
- GREENSMITH, M. **Practical dehydration**. 2ed. Florida-USA: CRC Press, 274p, 1998.
- GURJÃO, K. C. O. **Desenvolvimento, armazenamento e secagem de tamarindo (*Tamarindus indica* L.)**. 2006. 165 f. (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- Integral do fruto de da folha do buriti (*Mauritia flexuosa*)**. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPAN), Brasília-DF, 2012. Manual tecnológico n°4.
- JAKUBCZYCK, E.; OSTROWSKA-LIGEZA, E.; GONDEK, E. Moisture sorption characteristics and glass transition temperature of apple puree powder. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 45, p. 2515-2523, 2010.
- KARIM, A. A; WAI, C. C. Foam-mat drying of starfruit (*Averrhoa carambola* L.) purée. Stability and air drying characteristics. **Food Chemistry**. v.64, n.3, p. 337 –343, 1999a.
- KROKIDA, M.K., TSAMI, E., MAROULIS, Z.B. Kinetics on color changes during Drying of some fruits and vegetables. **Drying Technology**, v.16 n.3-5, p.667-685, 2001.
- LEAL, A. F. **Condições do extrativismo e aproveitamento das frutas nativas da microrregião de Teresina–Piauí**. 2005. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2005.

- LIMA, E.D.P.A.; LIMA, C.A.A.; ALDRIGUE, M.L.; GONDIM, P.J.S. **Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias* spp.) em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar**. Revista Brasileira de Fruticultura, v.24, n.2, p.338-343, 2002.
- MAIANI, G. et al. Carotenoids: Actual knowledge on food sources, intakes, stability and bioavailability and their protective role in humans. **Molecular Nutrition & Food Research** [S.I.], v. 53, n. 2, p. 194-218, 2009.
- MANHÃES, L. R. T. **Caracterização da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*): um potente alimento funcional**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro p. 78, 2007.
- MARINHO-FILHO, MACHADO, R.B., HENRIQUES, R.P.B. 2010. **Evolução do conhecimento e da conservação do Cerrado brasileiro**. In Cerrado - conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. (I.R. Diniz, J. Marinho-Filho, R.B. Machado & R.B. Cavalcanti, eds.). Editora UnB, Brasília, p. 13-32.
- MARTINS RC, SANTELLI P, FILGUEIRAS TS. Buriti. Frutas nativas da Região Centro-Oeste do Brasil. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. In: VIEIRA RF, COSTA T, SILVA DB, FERREIRA FR, SANO SM. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Embrapa Informação Tecnológica. 2006.
- MELO, K. S.; FIGUEIRÊDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; FERNANDES, T. K. S.; BEZERRA, M. C. T. Secagem em camada de espuma da polpa do fruto do mandacaru: experimentação e ajustes de modelos matemáticos. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 2, p. 10-17, 2013.
- MONTEIRO, C, R, M. **Atividade Antibacteriana da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*) frente à bactérias de importância em alimentos**. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharel em Engenharia de Alimentos, do Departamento de Engenharia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2017
- NETO, J.R.C., SILVA, S.M. **Caracterização física e físico-química de frutos de *Spondias dulcis* Parkinson de diferentes microrregiões do Estado da Paraíba**. Revista *Colloquium Agrariae*, v. 15, n.2, Mar-Abr. 2019, p. 18-28.
- OLIVEIRA, V. B.; YAMADA, L. T.; FAGG, C. W. et al. **Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds**. Food Research International, 48:170-179, 2012.
- PALIYATH, G.; MURR, D. P. Biochemistry of Fruits. In: PALIYATH, G.; MURR, D. P.; HANDA, A. K.; LURIE, S. **Postharvest biology and technology of fruits, vegetables and flowers**. Blackwell Publishing, 2008. p. 19-50.
- PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análises de materiais biológicos**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. 21 f.

- PERUSSELLO, C. A.; MARIANI, V. C.; MENDES, L. A. Development of a Linear Heat Source Probe and Determination of Banana Thermal Conductivity. **International Journal of Food Engineering**, Curitiba, v. 6, out. 2010.
- PESSOA, T. R. B.; EL-AOUAR, A. A.; **Avaliação do processo de obtenção de farinha da casca de banana (*Musa sapientum*) das variedades Prata, Pacovan e Maçã.** 2009, 121 F. Dissertação. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, 2009.
- PONTES, S. F.; BONOMO, O. R. C. F.; PONTES, L. V.; RIBEIRO, A. C.; CARNEIRO, J. C. S. Secagem e avaliação sensorial de banana da Terra. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, v.9, n.2, p.143-148, 2007.
- QUEK, S. Y.; CHOK, N. K.; SWEDLUND, P. The physicochemical properties of spray-dried watermelon powders. **Chemical Engineering and Processing**, v. 46, p. 386-392, 2007.
- RAJKUMAR, P., KAILAPPAN, R., VISWANATHAN, R., RAGHAVAN, G.S.V. 2007. Drying characteristic of foamed Alphonso mango pulp in a continuous type foam mat dryer. *Journal of Food Engineering* . v.79, p. 1452-1459.
- RAO, A. V.; RAO, L. G. Carotenoids and human health. **Pharmacological Research** [S.I.], v. 55, n. 3, p. 207-216, 2007.
- RIBEIRO SC, FEHRMANN L, SOARES CPB, JACOVINE LAG, KLEINN C, DE OLIVEIRA GASPARI R. Above- and belowground biomass in a Brazilian Cerrado. **Forest Ecology and Management**. 2011;262(3):491-9.
- RUFINO, João, P, F. CRUZ, Frank, G, G. et al. **Análise econômica da inclusão de farinha do resíduo de buriti na alimentação de poedeiras comerciais.** Revista Ciência Agronômica, v. 48, n. 4, p. 732-738, out-dez, 2017
- SAMPAIO, M. B. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do capim dourado e buriti.** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 72 p.
- SAMPAIO, M. B.; CARRAZZA, L. R. **Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto e da folha do buriti (*Mauritia flexuosa*).** Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPAN). Brasil, 2012.
- SANTOS, A. S. M., LOPES, R. H. et al. **Óleo de buriti: da floresta para a indústria de cosméticos.** REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA Fortaleza, Brasil, v. 12, n. 1. 2018. ISSN: 1982-5528. 2018
- SANTOS, M.B.; CARDOSO, R.L.; FONSECA, A.A.O.; CONCEIÇÃO, M.N. Caracterização e qualidade de frutos de umbu-cajá (*Spondias tuberosa* x *S. mombin*) provenientes Do Recôncavo sul da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.4, p.1089-1097, 2010.

- SANTOS, S, O. CASTRO, D, A, M. et al. **Avaliação da capacidade antioxidante e do potencial antimicrobiano do óleo extraído do fruto de *Mauritia flexuosa* (Buriti)**. Anais 2016: 18ª Semana de Pesquisa da Universidade Tiradentes. “A prática interdisciplinar alimentado a Ciência”. 24 a 28 de outubro de 2016. ISSN: 1807-2518
- SARAIVA, S. A. **Caracterização de matérias-primas e produtos derivados de origem graxa por espectrometria de massas**. Dissertação (Mestrado em Ciências de alimentos) Universidade Estadual Unicamp, p. 76, 2008
- SHANLEY, Patrícia. MEDINA, Gabriel. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. 2005
- SILVA, A. S.; GURJÃO, K. C. DE O.; ALMEIDA, F. DE A. C.; BRUNO, R. L. A.; PEREIRA, W. E. Desidratação de polpa de tamarindo pelo método de camada de espuma. *Ciência e Agrotecnologia*, v.32, p.1899-1905, 2008.
- SILVA, L. M. M., et al. Estudo experimental da secagem de polpa de achachairu em camada fina. **Gaia Scientia**. V. 9, n. 1, p. 151-155, 2015.
- SILVA, S.; H. TASSARA. **Frutas no Brasil**. 5. ed. São Paulo: Editare, 2003.
- SOARES, E. C.; OLIVEIRA, J. S. F.; MAIA3, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; SILVA JR., A.; FILHO, M. S. S. **Desidratação da polpa de acerola (*Malpighia emarginata* d.c.) pelo processo “foam-mat”**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.21, n.2, p.164-170, maio-ago. 2001.
- SOUSA, N. F. S., VIANA, D. S. F. Aspectos ecológicos e potencial econômico do buriti (*Mauritia flexuosa*). **AGRARIAN ACADEMY**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.5, n.9; 2018.
- ZAFRED, R. R. T., **Cerrado e saúde: Uma mistura Brasileira**, 2006