



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

**DIANA FERNANDES DE ALMEIDA
LUCIANA DA MACENA SALES DE OLIVEIRA**

**SECAGEM DA POLPA DA CAGAITA (*Eugenia dysenterica*) PELO MÉTODO *FOAM
MAT DRYING***

Planaltina-DF

2018



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

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

**SECAGEM DA POLPA DA CAGAITA (*Eugenia dysenterica*) PELO MÉTODO *FOAM
MAT DRYING***

**DIANA FERNANDES DE ALMEIDA
LUCIANA DA MACENA SALES DE OLIVEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte das exigências para a obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB, Campus Planaltina.

ORIENTADORA: Prof^a Heloisa Alves de Figueiredo Sousa

Planaltina -DF

2018



INSTITUTO FEDERAL
BRASÍLIA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
BRASÍLIA

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

TERMO DE APROVAÇÃO

DIANA FERNANDES DE ALMEIDA
LUCIANA DA MACENA SALES DE OLIVEIRA

SECAGEM DA POLPA DA CAGAITA (*Eugenia dysenterica*) PELO MÉTODO *FOAM MAT DRYING*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte das exigências para a obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB, Campus Planaltina.

Profª MSc. Heloísa Alves de Figueiredo Sousa
Orientadora

Profª Drª Edilsa Rosa da Silva
Membro examinador

Profº Dr. Vinícius Machado dos Santos
Membro examinador

Planaltina – DF, 27 de novembro de 2018

Dedicamos este trabalho aos nossos esposos e filhos (as) pelo apoio, carinho e paciência para conosco em momentos de nervosismo e impaciência.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por estar presente em todos os momentos das nossas vidas, por nos dar saúde, disposição, e coragem para chegar até aqui.

Aos nossos mestres e doutores que muito contribuíram para que pudéssemos construir conhecimento.

A nossa querida orientadora Heloisa Alves, pelo apoio, dedicação e paciência em nos tranquilizar nos momentos de ansiedade, e por acreditar que seríamos capazes de concluir o trabalho, gratidão por nos proporcionar este trabalho principalmente disponibilizando o laboratório da Agroindústria para realizar a metodologia.

Agradeço também aos professores participantes da banca examinadora, Prof. Dra Edilsa Rosa da Silva e ao Prof. Dr Vinícius Machado dos Santos, obrigado pela disponibilidade em participar e também pelas considerações.

As funcionárias da Agroindústria, Ivonete e Rose, aos estagiários e bolsistas pela colaboração e amizade.

A nossa família pela compreensão nos momentos difíceis e por acreditarem em nosso sonho.

A todos os docentes que contribuíram para com nosso conhecimento, servidores, técnicos e colegas que de uma forma especial contribuíram com nosso aprendizado.

Ao Instituto Federal Campus Planaltina que contribuiu muito com esta formação disponibilizando um curso com potencial ambiental, ecológico na área de produção alimentar.

RESUMO

ALMEIDA, Diana F, OLIVEIRA, Luciana da M. S. (2018). **Secagem da polpa da cagaita (*Eugenia dysenterica*) 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 *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae), popularmente conhecida como “cagaita” ou “cagaiteira”, é uma árvore frutífera nativa dos cerrados e mesmo oferecendo nutrientes e características sensoriais atrativas, como cor sabor e aroma, ainda não são exploradas comercialmente em grandes escalas. Visando o aproveitamento do fruto para além da época de produção, a secagem constitui um excelente método de conservação e ao mesmo tempo preserva as características dos frutos. Neste sentido a secagem de polpa de frutas pelo método de secagem por camadas de espuma, é uma das técnicas aplicada para obtenção de polpa de fruta em pó. O objetivo deste trabalho foi avaliar esse método para obtenção de polpa de cagaita em pó. Foram utilizadas as polpas que foram homogeneizadas com emulsificante. A espuma produzida a partir dessa formulação foi pesada e disposta em bandejas de alumínio em formato circular e secado em secador de bandeja com circulação de ar, e com temperatura 70°C por 24 horas até a massa secar e o material seco foi triturado. Logo após foram realizadas as análises de sólidos solúveis, pH e cor, da polpa in natura e do produto desidratado. Os resultados foram para de 8°Brix, pH de 3,3 e valores de cor L* 33,8, a* 8,7 e b* 42,8 na polpa in natura e 10°Brix, pH de 3,6 e valores de cor L* 80,2, a* -3,4 e b* 31,5, indicando pequenas alterações nas características físico-químicas do produto processado, e por outro lado o método utilizado amplia o tempo de conservação do fruto. Conclui-se que a técnica utilizada de secagem em camada de espuma (*foam-mat drying*) é adequada para a polpa da cagaita produzindo um produto final com boas características.

Palavras-chave: Fruto do Cerrado; Conservação; Tecnologia de Alimentos.

ABSTRACT

ALMEIDA, Diana F, OLIVEIRA, Luciana da M. S. (2018). **Drying of the cagaita pulp (*Eugenia dysenterica*) by the foam mat drying method.** Monograph presented to the Federal Institute of Brasília - Campus Planaltina, as part of the requirements for graduation in Technologist in Agroecology.

Eugenia dysenterica DC. (Myrtaceae), popularly known as "cagaita" or "cagaiteira", is a fruit tree native to the cerrado and even offering nutrients and attractive sensorial characteristics, such as color flavor and aroma, are still not commercially exploited at large scales. Aiming to take advantage of the fruit beyond the production season, drying is an excellent method of preservation and at the same time preserves the characteristics of the fruits. In this sense, drying of fruit pulp by the foam layer drying method is one of the techniques applied to obtain fruit pulp powder. The objective of this work was to evaluate this method to obtain pulp of powdered cagaite. The pulps were used which were homogenized with emulsifier. The foam produced from this formulation was weighed and laid in circular shaped aluminum trays and dried in an air circulating tray dryer and at a temperature of 70 ° C for 24 hours until the mass dried and the dried material was comminuted. After analysis of soluble solids, pH and color, fresh pulp and dehydrated product were performed. The results were for 8 ° Brix, pH of 3.3 and color values L * 33.8, * 8.7 and b * 42.8 in fresh pulp and 10 ° Brix, pH of 3,6 and values of color L * 80.2, a * -3.4 and b * 31.5, indicating small changes in the physicochemical characteristics of the processed product, and on the other hand the method used increases the shelf life of the fruit. It is concluded that the foam-mat drying technique is suitable for the pulp of the cagaita producing a final product with good characteristics.

Keywords: Fruit of the Cerrado; Conservation; Food Technology.

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. O BIOMA CERRADO	13
4.2. OS FRUTOS DO CERRADO.....	13
4.2.1. A CAGAITA	14
4.3. MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO POR SECAGEM	17
4.3.1. SECAGEM PELO MÉTODO <i>FOAM MAT DRYING</i>	18
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
5.1. OBTENÇÃO DAS CAGAITAS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
5.2. MÉTODO DE CONSERVAÇÃO POR SECAGEM PELO MÉTODO DE ESPUMA.....	21
5.3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA DA POLPA <i>IN NATURA</i> E DO PÓ DE CAGAITA	21
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6.1. CARACTERIZAÇÃO DA POLPA DA FRUTA <i>IN NATURA</i>	23
6.2. CARACTERIZAÇÃO DA POLPA DE CAGAITA DESIDRARADA	24
7. CONCLUSÕES.....	26
8. REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país muito rico tanto em fauna quanto em flora, como também em recursos naturais. Existem frutas típicas de regiões que muitas vezes são desconhecidas ou até mesmo menosprezadas (FERNANDES, 2013).

Dentre os biomas, destacam-se o cerrado, que ocorre, predominantemente, no Planalto Central do Brasil e constitui-se na segunda maior formação vegetal brasileira. Sua flora é considerada a mais rica dentre as savanas do mundo, estimando-se um número entre 4 mil e 10 mil espécies de plantas vasculares e frutos (ALHO; MARTINS, 1995). Esses frutos, ao serem utilizados na culinária, podem contribuir para a valorização da identidade cultural da população e interferir de forma importante na melhoria da alimentação e aporte nutricional (SANTOS, 2012).

Entre os frutos nativos do Cerrado, destaca-se a cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.). Este fruto apresenta formato globoso, levemente achatado, casca frágil de coloração amarelo-claro e polpa com sabor agradável, levemente ácida (CARDOSO, 2011). Além do consumo *in natura*, a polpa da cagaita pode ser utilizada para fabricação de produtos alimentícios (doces, sucos, licores e geleias) (VIEIRA, 2006).

Os frutos não estão disponíveis em todas as regiões do Brasil, principalmente devido à sazonalidade do fruto e à ausência de técnicas de processamento que permitam obter produtos de qualidade e com longa vida de prateleira.

Uma das técnicas de preservação de alimentos mais antigas utilizadas pelo homem consiste na remoção de umidade dos alimentos pelo processo de secagem. 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. No caso dos produtos perecíveis o frio é normalmente utilizado como inibidor do processo microbiológico, enquanto que para os produtos deterioráveis a secagem, para níveis de umidade até 12-13%, é o processo mais simples e eficaz (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).

Entre os processos estudados para secagem destaca-se a desidratação em camada de espuma (*foam-mat drying*), que tem como característica a rápida secagem de alimentos líquidos e pastosos como sucos, purê e polpas de frutas (MARQUES, 2009).

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). Vários autores (CAMARGO et al., 2008; SILVA et al., 2005; UBOLDI, 1971) recomendam a sua aplicação em função da preservação da qualidade e estabilidade dos produtos.

Seu processo consiste, basicamente, de três etapas: transformação do suco ou da polpa em espuma estável através da utilização de aditivos (emulsificantes, estabilizantes, espessantes e espumantes); desidratação do material em camada fina até massa constante e desintegração da massa seca em moinho para a obtenção do pó (FURTADO et al., 2010).

Um grande número de substâncias químicas é adicionado aos alimentos durante o processo de fabricação. Entre eles estão os aditivos, que são utilizados para manter uma dispersão uniforme de um líquido em outro, tal como óleo e água. Os agentes emulsificantes (ou surfactantes) são substâncias adicionadas às emulsões para aumentar a sua estabilidade cinética tornando-as razoavelmente estáveis e homogêneas (NITSCHKE; PASTORE, 2002).

A emulsificação tem um papel importante na formação da consistência e textura, bem como na dispersão de fase e na solubilização de aromas. A propriedade de formação e estabilização de emulsões é a principal característica a ser influenciada pela adição de surfactantes em alimentos controlando a aglomeração de glóbulos de gordura e estabilizando sistemas aerados (PINTO, 2009).

Os principais emulsificantes utilizados pelas indústrias alimentícias são os monoglicerídeos e os ésteres de ácidos lácticos, os quais são selecionados de acordo com suas propriedades. Os monoglicerídeos, mais comumente empregados, pertencem à categoria dos produtos reconhecidos como seguros (GRAS). São permitidos em concentrações não-limitadas nas legislações internacionais (KAMEL, 1997). O Emustab® é produzido com mono e diglicerídios destilados (SOARES et al, 2009).

Deste modo, o trabalho tem como objetivo avaliar o processo de secagem e a composição físico-química da polpa de cagaita desidratadas pelo método *foam-mat drying*.

2. JUSTIFICATIVA

O trabalho objetivou estudar para viabilizar a exploração Agroextrativista da planta e da fruta da cagaita comercialmente, diminuindo as perdas de intensa colheita, e também e promover as ações de proteção e utilização sustentável do bioma cerrado.

Entre os elementos favoráveis para a execução deste trabalho, está a possibilidade da obtenção de nova forma de consumo de um produto com propriedades funcionais.

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 fala-se em agregar valor, deve-se reforçar a consciência de que estes frutos são importantes e devem ser mantidos nas suas comunidades de origem e 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).

E não devem ser utilizados apenas para comercialização na condição *in natura*, ou seja, sem nenhum beneficiamento. É fundamental que outras aplicações sejam identificadas, agregando valores importantes também para pessoas e organizações.

Como o objetivo da desidratação é 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 o processo de secagem e a composição físico-química da polpa de cagaita desidratadas pelo método *foam mat drying*.

3.2. Objetivos Específicos

- Efetuar a coleta de frutos da cagaita no cerrado do Campus Planaltina-DF e entorno.
- Avaliar os parâmetros físico-químicos da polpa *in natura* de frutos de cagaita.
- Avaliar os parâmetros físico-químicos do pó obtido da secagem da polpa de cagaita utilizando o emustab e temperatura de 70°C em secador de cabine;

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. O Bioma Cerrado

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; FEHRMANN, 2011).

Atualmente, o bioma Cerrado tem conseguido resistir às queimadas naturais e é capaz de surpreender quanto à diversidade e à riqueza de seus recursos naturais. 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, TASSARA, 2003, VERA et al., 2005).

Este bioma abriga um número de espécies vegetais e animais 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).

No entanto, apesar da alta 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 encontram totalmente convertidas para usos antrópicos, sendo a taxa de conversão na ordem de 12.480 km² por ano (MARTINS et al., 2006).

4.2. Os Frutos Do Cerrado

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, 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.

4.2.1. A Cagaita

Diferentes plantas do Cerrado brasileiro têm sido amplamente utilizadas na medicina popular (COUTO et al., 2009). Dentro da biodiversidade do Cerrado destacam-se as espécies da família Myrtaceae, uma das mais importantes famílias da flora brasileira, com 129 gêneros e cerca de 4620 espécies. *Eugenia* é o gênero em destaque no uso medicinal com aproximadamente 500 espécies (BRANDÃO, 2011).

A espécie cagaita destaca-se por ser uma árvore corticeira, tanífera, melífera e ornamental, além de produzir frutos com aroma e sabor que atraem o consumidor (TELLES et al., 2001; VIEIRA et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2011; JORGE et al., 2010; ZUCCHI, 2005; BRASIL, 2008).

A cagaiteira é uma árvore de altura mediana (4m a 10m) de tronco e ramos tortuosos, com uma casca suberosa e fendada bem característica, com folhas novas membranáceas e folhas adultas coriáceas, glabras ou quase glabras nas duas faces, opostas-cruzadas, de ovaladas a elípticas, decíduas durante o florescimento. Suas flores vistosas formam panículas fasciculadas e são brancas, delicadas com quatro pétalas, com cálice de quatro lacínios ovados e ciliados. Seus estames são muito exertos e claros. Seus frutos são bagas globosas, suculentas, de cor amarelo clara e de sabor agradável a levemente ácido. Suas sementes são elipsóides e achatadas (RIZZINI, 1971; apud VIEIRA et al., 2006)



Figura 1. Frutos de Cagaita verdes **Fonte:** ALMEIDA, D.F, OLIVEIRA, L M. S. (2018).

O aproveitamento dessa espécie frutífera pode constituir-se numa atividade econômica bastante promissora, dadas a excelente qualidade de seus frutos e as suas mais diversas utilidades. Uma das características a serem averiguadas está relacionada à atividade antidiarréica das folhas da

cagaita, comumente relatadas pela população. Um dos estudos que acentuam esta hipótese relaciona-se a presença de taninos, depositados no mesófilo e no floema da nervura primária (PALHARES, 2003).

A exploração tecnológica da cagaita mediante desenvolvimento de produtos alimentares pode representar alternativa de significância econômica, social e nutricional para as famílias residentes em áreas de Cerrado (SILVA et al., 2008). Os produtos elaborados com o fruto podem gerar renda e elevar seu consumo, contribuindo para a promoção da saúde e prevenção de doenças carências.

A flora do Cerrado possui diversas espécies frutíferas com grande potencial de utilização agrícola, que são tradicionalmente utilizadas pela população local através do consumo in natura ou processadas na forma de sucos, licores, sorvetes, geleias e doces (SILVA et al., 2008). O aumento do consumo de frutas deu-se principalmente em razão de elas apresentarem propriedades funcionais, atribuídas à presença de substâncias bioativas que, mesmo em pequenas quantidades, podem apresentar efeitos fisiológicos adicionais, por meio de sua ação antioxidante (LIMA et al., 2002; MELO et al., 2013).

Estudos da composição nutricional de diversas frutas nativas do Cerrado verificaram que a cagaita possui um elevado teor de água aproximadamente (95,01%), sendo uma das frutas que apresentam maior percentagem de ácidos graxos poliinsaturados (linoléico e linolênico), ficando atrás apenas da amêndoa do baru e da polpa da mangaba. Possui maior teor de ácido linoléico (10,5%) que o azeite de oliva e de dendê (LIMA et al., 2004). Os teores de vitamina C da cagaita (18,28 mg/100 g) são superiores. Os compostos fenólicos presentes nas plantas estão relacionados, principalmente, com a proteção, conferindo alta resistência a microrganismos e pragas. Nos alimentos, estes compostos podem influenciar o valor nutricional e a qualidade sensorial, conferindo atributos como cor, textura, amargor e adstringência. Na maioria dos vegetais, os compostos fenólicos constituem os antioxidantes mais abundantes (EVERETTE et al., 2010).

Em função da elevada atividade antioxidante que possuem, uma variedade de compostos fenólicos desempenha um papel importante nos processos de inibição do risco das doenças cardiovasculares e podem atuar sobre o estresse oxidativo, relacionado com diversas patologias crônico-degenerativas, como o diabetes, o câncer e processos inflamatórios. Entretanto, quando em concentração muito elevada ou em composição inadequada, estes compostos podem conferir características indesejáveis, como o escurecimento enzimático de frutas e a interação com proteínas, carboidratos e minerais (IMEH, KHOKHAR, 2002).

Sabe-se que a presença de taninos de um modo geral determina como efeito terapêutico, a atividade antidiarreica, pois ao precipitar proteínas, reduz o movimento peristáltico e a secreção intestinal. Também pode ser atribuída a atividade antimicrobiana dos taninos sobre bactérias

presentes na superfície intestinal, explicando assim, a ação anti-séptica dos taninos, que contribuem para o tratamento de diarreias (MONTEIRO et. al, 2005).

O período pós-colheita começa quando ocorre a separação do produto do local em que foi produzido e termina com a preparação de alimentos para consumo ou para a sua posterior conservação. Enquanto o produto permanece ligado à planta, as perdas causadas pela respiração e transpiração são repostas pela fotossíntese e pelos nutrientes, o que não acontece no período pós-colheita (RAHMAN, 2003), levando à deterioração e perda de material vegetal. Este fato é intensificado pela ação do etileno, o qual é considerado o hormônio natural do amadurecimento, sendo que o aumento na sua biossíntese estimula o processo que marca a transição entre as fases que compõem o período de desenvolvimento no fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Acredita-se que as condições climáticas interfiram na fenologia e fisiologia de cagaita, promovendo alterações durante o ano. Além disso, esta espécie apresenta padrão de frutos climatéricos, com pico de produção de etileno após a colheita. Esta característica faz com que tratamentos pós-colheita, incluindo o pré-resfriamento, embalagem e refrigeração aumentem a durabilidade dos frutos causando vantagens econômicas, sociais e ambientais. (CARNEIRO, 2012)

4.3. 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, MARIANI; MENDES, 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; EL-AOUAR, 2009).

4.3.1. 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 batidura 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, 2013).

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.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de agosto a outubro, no Instituto Federal de Brasília – IFB Campus Planaltina, nos Laboratórios de Processamento de Alimentos da Unidade da Agroindústrias da cagaita foram obtidos de quatro árvores instaladas no Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina no período de agosto a outubro de 2018. Foram coletados frutos de árvores da cagaiteira, ainda nas árvores uns em maturação e outros frutos bem maduros, porém todos coletados nas árvores. O clima dominante da região do Distrito Federal é tropical, concentrando-se no verão as precipitações. O período mais chuvoso corresponde aos meses de novembro a janeiro, e o período seco ocorre no inverno, especialmente nos meses de junho a agosto.

Os frutos foram acondicionados em caixas de isopor para transporte até o Laboratório da Agroindústria do Instituto para elaboração da espuma.



Figura 1. Frutos de Cagaita verdes, maduras. **Fonte:** ALMEIDA, D.F, OLIVEIRA, L M. S. (2018).



Figura 2. Espuma da cagaita processo um. **Fonte:** ALMEIDA, D.F, OLIVEIRA, L M. S. (2018).



Figura 3. Espuma da cagaita, processo dois. **Fonte:** ALMEIDA, D.F, OLIVEIRA, L M. S. (2018).

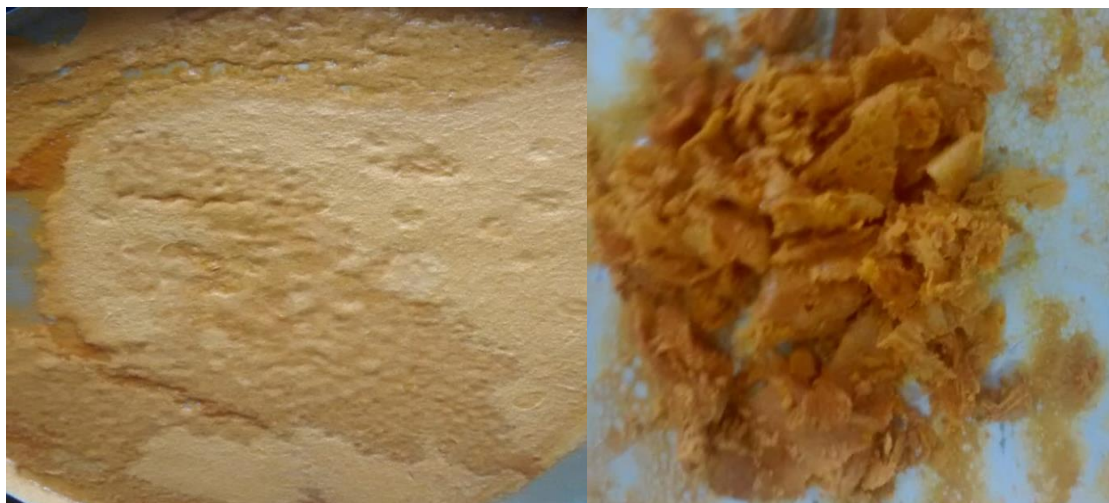


Figura 4. Processo final. **Fonte:** ALMEIDA, D.F, OLIVEIRA, L M. S. (2018)

O processamento do fruto para obtenção da polpa ocorreu da seguinte forma: lavagem dos frutos selecionados em água corrente, sanitização com solução clorada 5 ppm de Hipoclorito por 15 minutos, para a retirada dos restos florais e eliminação do látex das frutas. Em seguida as cagaitas foram colocadas em um escorredor para retirada do excesso de água. Após esta etapa foram despolpadas em processador industrial, peneirada para retirada das sementes.

5.1.Método de Conservação por Secagem pelo Método de Espuma

Para a preparação da espuma para a secagem foram misturados em uma batedeira doméstica 300g da polpa de cagaita e o 45 g aditivo alimentício (emulsificante) emustab 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 por 24 horas.

O método de secagem utilizado consistiu na secagem artificial utilizando o secador de bandeja. Conforme Celestino (2010) em um secador de bandeja, o alimento sólido é 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 um termostato. Após a secagem, o secador é aberto e as bandejas descarregadas.

5.2. Caracterização físico química da polpa *in natura* e do pó de cagaita

- **pH**

Para a análise de pH, conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), foi utilizado o pHmetro de bancada da marca HANNA modelo FT-P21. Anteriormente ao início das análises será realizada a calibragem automática utilizando-se de três soluções teste com pH 7,01; 4,01 e 10,01 conforme orientações do fabricante. O eletrodo é imerso na solução amostrada assim encontrando a diferença de potencial, esta é a referência da concentração de íons de hidrogênio na amostra, o pH da bebida. A cada amostra foi dado um intervalo de vinte minutos para cada avaliação.

- **Sólidos Solúveis Totais (SST)**

O teor de SST foi determinado por refratometria expresso em °Brix, foi determinado pelo método proposto pela AOAC (1984). Sendo utilizado um refratômetro da marca INSTRUTHERM modelo RT-30ATC portátil com escala de 0 a 30oBrix e precisão °Brix corrigido para 20°C e

calibrado para temperatura ambiente com água destilada. Para cada amostra foi dado um intervalo de vinte minutos entre as análises para maior confiabilidade.

- **Cromaticidade**

Foi determinada por meio de um aplicativo de celular, com a determinação no modo CIE $L^*a^*b^*$.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a maioria das frutas, grande parte dos frutos da cagaita são desperdiçadas, porque é comercializada *in natura*. É um fruto perecível havendo a necessidade de um processo que possibilite sua armazenagem e comercialização por um longo período de tempo. Um dos procedimentos mais importantes para a conservação de alimentos por diminuição de sua atividade de água é a secagem. O processo implica em uma considerável redução de volume e indiretamente redução de custos em transportes e manipulação do produto além de prover um efetivo método de prolongamento de sua vida útil.

6.1. Caracterização da polpa da fruta *in natura*

A caracterização físico-química da polpa é necessária, uma vez que podem relacionar tais características com a qualidade do produto final processado. A tabela 1 apresenta os valores de sólidos solúveis, pH e colorimetria da polpa de cagaita.

Tabela 1. Análise cromática da polpa de frutos de cagaita *in natura*.

Produto	Sólidos Solúveis	pH	Parâmetros		
	Totais		L*	a*	b*
	°Brix				
Polpa de Cagaita	8	3,3	33,8	8,7	42,8

Trabalho de Roesler et al., (2007) apresenta outros aspectos importantes da composição bromatológica da polpa e da casca da cagaita é que ela apresenta 89,7% de umidade, 2,09% de proteínas, apenas 0,32% de lipídios, 0,23% de minerais totais, 20,47% de carboidratos, pH de 2,8 e 26,4% de acidez sendo considerada uma fruta ácida.

Aliada a esta composição, estudos de Alves et al. (2005) demonstraram que os extratos da cagaita possuem antioxidantes naturais e que oferecem significativa atividade antioxidante. Essa atividade está relacionada com a prevenção de processos fisiopatológicos tais como envelhecimento, inflamação e isquemia, e os frutos que contém estes compostos bioativos podem ajudar a suprir deficiências e também promover proteção, prevenção e redução dos efeitos causados pelo estresse oxidativo (HUONG et. al., 2005; PIETTA, 2000)

6.2. Caracterização da polpa de cagaita desidratada

A Tabela 2 apresenta o teor de sólidos solúveis do pó da polpa de cagaita, após processo de secagem pelo método de camada de espuma.

Tabela 2. Análise da polpa de frutos de cagaita desidratada.

Produto	Sólidos Solúveis	pH	Parâmetros		
	Totais		L*	a*	b*
	°Brix				
Cagaita Desidratada em pó	10	3,6	80,2	-3,4	31,5

O processo de desidratação por camada de espuma provocou aumento de 2 °Brix no teor de sólidos solúveis quando comparado às polpas *in natura*. O aumento no teor de sólidos solúveis também foi relatado para a secagem em camada de espuma em frutos de jenipapo e araçá-boi quando usado o aditivo emustab (PINTO, 2009; SOARES, 2009). Essa característica se deve a adição do agente espumante que provoca concentração de substâncias sólidas conforme a umidade diminui.

O teor de pH do pó da polpa de cagaita, após processo de secagem pelo método de camada de espuma manteve-se praticamente inalterado em comparação com o produto *in natura*. O valor de pH interfere de maneira significativa no crescimento de microrganismos tendo maior ou menor facilidade de conservação dependente da acidez ou da alcalinidade do produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os resultados da análise cromática indicam que o produto obtido apresenta valor para o parâmetro L* 80,2, a* -3,4 e b* 31,5. A característica da cor verde (valores negativos) ao vermelho (valores positivos), representada pela coordenada de a*, mostra que o pó obtido apresentam valores positivos revelando tendência para coloração vermelha. Fato relatado por Medeiros (2007), na secagem por camada de espuma da mangaba, onde os valores de intensificação de vermelho foi de acordo com o aumento da temperatura. Essa diferença pode ser resultado da formação de compostos com coloração próxima a cor marrom (REIS et al., 2006).

Para a coordenada de b* variando da cor azul (valores negativos) ao amarelo (valores positivos), observou-se que o pó apresentam valores positivos revelando tendência para coloração amarela. A coordenada L*, que numa escala de 0 a 100 varia desde o preto (0) ao branco (100), observou-se que a luminosidade do pó apresentou coloração mais escura do que a polpa *in natura*, devido a perda de umidade na secagem.



Figura 1: Polpa de cagaita desidratada. **Fonte:** ALMEIDA, D.F, OLIVEIRA, L M. S. (2018)

7. CONCLUSÕES

Conclui-se que no bioma cerrado o fruto da cagaiteira é amplamente distribuído e apresenta-se viável quanto a exploração agroextrativista com fins comerciais, pois devido a sazonalidade verifica-se uma produtividade elevada e o desenvolvimento da cagaita em pó representa uma forma para diminuir as perdas no período de intensa colheita.

Conclui-se, também que a produção do pó de cagaita utilizando o processo *foam mat drying* a partir da polpa apresenta viabilidade tecnológica e que a técnica é adequada para produção de um produto final com boas características físico-químicas, que apresenta potencial para ser utilizado no desenvolvimento de produtos com maior valor agregado.

Do ponto de vista tecnológico conclui-se que a secagem em cabine a 70°C por 24h, utilizando emustab caracteriza-se como uma técnica rápida, fácil e acessível a todos os produtores.

Como considerações finais sugere-se a disseminação do conhecimento sobre os benefícios provindos deste fruto e conseqüentemente sua ampla utilização.

8. REFERÊNCIAS

- ALHO, C.J.R.; MARTINS, E.S. **De grão em grão o cerrado perde espaço**. Brasília, WWF, PRO-CER, 1995. 66p
- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. ed. Ver. Ampl.– São Paulo: Expressão Popular, AS-PTA 2012. 400p.
- ALVES, L.O., OLIVEIRA, C.M.A, KATO, L, ARRUDA, AF, **Avaliação da capacidade antioxidante de frutas do cerrado por voltametria cíclica**, 31a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2005.
- 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.
- BRANDÃO MDGL. **Auguste de Saint-Hilaire Quadro Geográfico da Vegetação Primitiva na Província de Minas Gerais**. Belo Horizonte - MG, Brasil. 2011:56.
- BRASIL. **Cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.)**. Lavras: Boletim Técnico No. 78, 2008. 21 p.
- 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.
- CAMARGO, P.; MORAES, C.; CANTERI, M.H.G.; FRANCISCO, A.C.; MAIA, L. **Avaliação da desidratação da polpa do maracujá azedo pelo método de “Foam-mat”**. Anais da VI Semana de Tecnologia em Alimentos – Ponta Grossa, PR – Maio/2008.
- 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.
- CARDOSO LM, MARTINO HSD, MOREIRA AVB, RIBEIRO SMR, PINHEIRO-SANT’ANA HM. Cagaíta (*Eugenia Dysenterica* DC.) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Res Int**. 2011;44(7):2151-4.
- CARNEIRO, J. O. Caracterização Fenológica e Fisiológica de Cagaiteira -(*Eugenia dysenterica*). (Programa de pós-graduação em ciências ambientais), 2012.
- 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, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças. Fisiologia e Manuseio**. 2 ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005.
- COUTO ROD, VALGAS AB, BARA MTF, PAULA JRD. Caracterização Físico- Química do Pó Das Folhas de *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae). **Revista Eletronica de Farmácia**. 2009. p. 59 - 69.

DANTAS, S. C. DE M. 2010. **Desidratação de polpas de frutas pelo método foam-mat**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Dissertação de Mestrado, 2010. 100p.

EVERETTE, J. D.; BRYANT, Q. M.; GREEN, A. M.; ABBEY, Y. A.; WANGILA, G. W.; WALKER, R. B. Thorough study of reactivity of various compound classes toward the Folin-Ciocalteu reagent. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 58, p. 8.139-8.144, 2010

FERNANDES P. H. R.: **Uma visão nutricional: estudo de frutas do cerrado como fonte de vitamina C**, 2013.

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.

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

HUANG, D., OU, B., PRIOR, R. L. The chemistry behind antioxidant capacity assays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 1841-1856, 2005.

IMEH, U.; KHOKHAR, S. Distribution of Conjugated and Free Phenols in Fruits: Antioxidant Activity and Cultivar Variations. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 50, p. 6.301- 6.306, 2002

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.

Jorge N, Moreno L DM, Bertanha BJ (2010) Eugenia Dysenterica DC: actividad antioxidante, perfil de ácidos grasos y determinación de tocoferoles. **Rev Chil Nut** 37:208-214

KAMEL, B. S. **Emulsifiers, Journal food additive user's handbook**. London:Blackie, , p.169-201, 1997.

KARIN, A.A.; WAI, C. C. Foam-mat drying of starfruit (*Averhoa carambola* L.) purée. Stability and air drying characteristics. **Food Chemistry**, v.64, n.3, p. 337-343, 1999.

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.

LIMA, J. D.; MAZZAFERA, P.; MORAES, W. S.; SILVA, R. B. Chá: aspectos relacionados à qualidade e perspectivas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, p. 1258-1266, 2009.

LIMA, V. L. A. G. de; MÉLO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; SILVA, G. S. B.; LIMA, D. E. S. Fenólicos totais e atividade antioxidante do extrato aquoso de broto de feijão-mungo (*Vigna radiata* L.). **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 53-57, 2004

- 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.
- MARINHO-FILHO, J., 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.
- MARQUES, G.M.R. **Secagem do caldo de cana em leito de espuma e análise sensorial do produto.** 2009. 84f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga – BA
- MARTINS, B.de .A. **Avaliação físico-química de frutos do cerrado in-natura e processados para a elaboração de multimisturas.** 2006. 85p. (Mestrado em Ecologia e produção sustentável) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia.
- MEDEIROS, J. **Secagem de polpa de mangaba em camada de espuma. 2007. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)** – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.
- 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, J. M.; ALBUQUERQUE U. P.; ARAÚJO. E. L. Uma abordagem química a ecologia. **Química Nova**, v.28, n. 5 , p. 892-896. 2005.
- NITSCHKE, M; PASTORE, G. M. Biosurfactantes: Propriedades e aplicações. **Química Nova**. Vol25, n^a- 5,772.776, 2002.
- Oliveira MES, Pantoja L, Duarte WF, Collela CF, Valarelli LT, Schwan RF, Dias DR (2011) Fruit wine produced from cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) by both free and immobilised yeast cell fermentation. **Food Res Int** 44:2391-2400
- PALHARES D. Caracterização farmacognóstica das folhas de *Eugenia dysenterica* DC (Myrtaceae Jussieu). **Lecta**. 2003;21(1/2):29-36.
- PARK, K. J.; ANTONIO, G. C. **Análises de materiais biológicos.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2006. 21p.
- 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.
- PIETTA, P.G., Flavonoids as antioxidants. **Journal of Natural Products**, v.63, p. 1035-1042, 2000.

PINTO, E. G. **Caracterização da espuma de jenipapo (*Genipa americana* L.) com diferentes aditivos visando à secagem em leite de espuma.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA, 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.

RAHMAN, M.S. **Manual de conservación de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 2003

RAO, A. V.; RAO, L. G. Carotenoids and human health. **Pharmacological Research** [S.I.], v. 55, n. 3, p. 207-216, 2007.

REIS, R. C., RAMOS, A. M., REGAZZI, A. J., MINIM, V. P. R., STRINGUETA, P. C. Almacenamiento de mango secado: análisis fisicoquímico, microbiológico, color y sensorial. **Ciencia y Tecnología Alimentaria**, v. 5, n. 3, p. 214-225, 2006.

RIBEIRO SC, FEHRMANN L, SOARES CPB, JACOVINE LAG, KLEINN C, DE OLIVEIRA GASPAR R. Above- and belowground biomass in a Brazilian Cerrado. **Forest Ecology and Management**. 2011;262(3):491-9.

ROESLER, R., MALTA, L.G., CARRASCO, L.C., HOLANDA, R.B., SOUSA, C.A.S., PASTORE, G.M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado, **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 27(1): 53-60, jan.-mar. 2007

SANTOS, C. T.; BONOMO, R. F.; CHAVES, M. A.; FONTAN, R. C. I.; BONOMO, P. Cinética e modelagem da secagem de carambola (*Averrhoa carambola* L.) em secador de bandeja. **Acta Scientiarum Technology**, v.32, p.309-313, 2010.

SANTOS, P.R.G 2012 - **Geleia de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade.**
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, A. S.; GURJÃO, K. C. O.; ALMEIDA, F. A. C.; BRUNO, R. L. A.; PEREIRA, W. E. Desidratação da polpa de tamarindo pelo método de camada de espuma. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 32, n. 6, p. 1899- 1905, 2008.

SILVA, D.B. et al. Frutas do cerrado. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2001. 179p.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. J.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas Nativas dos Cerrados**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Brasil (EMBRAPA), Brasil, 1994, p. 50-149

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, M. R. et al. Estabilidade da vitamina C em cagaita in natura e durante a estocagem da polpa e refresco **Pesquisa Agropecuária Tropical** [S.I.], v. 38, n. 1, p. 53-58, 2008^a

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O. **Caracterização química de frutos nativos do cerrado. Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1.790-1.793, 2008.

SILVA, R. N. G.; FIGUÊREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; GALDINO, P. O. **Armazenamento de umbu-cajá em pó. Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, 1179-1184, 2005

SILVA, S.; H. TASSARA. **Frutas no Brasil**. 5. ed. São Paulo: Editare, 2003.

SOARES, E. C. **Caracterização de aditivos para secagem de araçá-boi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh) em leite de espuma**. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Dissertação Mestrado, 2009. 88p.

TELLES, M.P.C. SILVA, R.S.M.; CHAVES, L.J.; COELHO, A.S.G.; FILHO, J.A.F.D. Divergência entre subpopulações de cagaiteira (*Eugenia dysenterica*) em resposta a padrões edáficos e distribuição espacial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 36, p. 1387-1394, 2001.

UBOLDI, M. **Desidratação por camada de espuma (foam-mat) de suco de tomate**. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 32 p., 1971.

VERA, R. et al. Caracterização física e química de frutos do pequi (Caryocar brasiliense Camb.) oriundos de duas regiões no estado de Goiás, Brasil **Pesquisa Agropecuária Tropical** [S.I.], v. 37, n. 2, p. 93-99, 2007.

VIEIRA, R. F. ; COSTA, T. S. A.; SILVA, D. B.; FERREIRA, F. R.; SANO, S. M. Frutas nativas da região Centro-Oeste / . -- Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2006. 320 p.

ZAFRED, R. R. T., **Cerrado e saúde: Uma mistura Brasileira**, 2006

ZUCCHI MI, PINHEIRO JB, CHAVES LJ, COELHO ASG, COU-TO MA, MORAIS LK, et al. Genetic structure and gene flow of *Eugenia dysenterica* natural populations. **Pesq Agropec Bras**. 2005;40(10):975-980.