

Perfil sensorial e avaliação físico-química de néctar misto de Pitaya e Maracujá**Sensory profile and physical-chemical evaluation of mixed nectar of Pitaya and Passion fruit**

DOI:10.34117/bjdv6n6-440

Recebimento dos originais: 08/05/2020

Aceitação para publicação: 19/06/2020

Lícia Amazonas Calandrini Braga

Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Endereço: Rodovia BR 316, Km 65, S/N, Saudade II, Castanhal – PA, Brasil
E-mail: liciaamazonas@yahoo.com.br

Francineide Bentes da Penha

Técnica em Agroindústria pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Endereço: Rodovia BR 316, Km 65, S/N, Saudade II, Castanhal – PA, Brasil
E-mail: francinebentes@gmail.com

Lucas Felipe Araújo de Souza

Graduando em Engenharia de Alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Endereço: Rodovia BR 316, Km 65, S/N, Saudade II, Castanhal – PA, Brasil
E-mail: lfelipe850@gmail.com

Adriano Cesar Calandrini Braga

Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa
Instituição: Universidade do Estado do Pará
Endereço: Rua Pedro Porpino da Silva, 1181, São José, Castanhal – PA, Brasil
E-mail: accbraga@uepa.br

Ellén Cristina Nabiça Rodrigues

Doutoranda em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Endereço: Rodovia BR 316, Km 65, S/N, Saudade II, Castanhal – PA, Brasil
E-mail: ellen.rodrigues@ifpa.edu.br

Tânia Sulamytha Bezerra

Doutora em Ciência de Alimentos pela Universidade Federal de Lavras
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Endereço: Rodovia BR 316, Km 65, S/N, Saudade II, Castanhal – PA, Brasil
E-mail: tanyasulamytha@gmail.com

Pedro Danilo de Oliveira

Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Pará

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Endereço: Rodovia BR 316, Km 65, S/N, Saudade II, Castanhal – PA, Brasil

E-mail: pdoliveira06@gmail.com

RESUMO

As bebidas compostas com mais de uma fruta são uma tendência tanto do mercado nacional como internacional, apresentando vantagens, como complementação dos nutrientes de diferentes frutas, possibilitando aumento das características nutricionais e desenvolvimento de novos sabores. Este é um campo vasto a ser explorado cientificamente pela indústria de bebidas. Neste setor, destaca-se o mercado crescente para sucos ou néctares mistos, formulados principalmente com frutas tropicais. Diante disso, o maracujá e a pitaya foram escolhidos para elaboração do néctar misto, por serem frutas que apresentam sabor e aroma muito apreciados pelos consumidores. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um néctar misto de pitaya e maracujá e avaliar suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Os néctares foram elaborados pelo processo *hot fill* e acondicionados em embalagens de vidro de 1000 mL, os quais foram submetidos às análises físico-químicas (teores de sólidos solúveis, acidez, pH e vitamina C), microbiológicas (coliformes fecais, bolores e leveduras) e sensoriais (cor, aroma, sabor, aparência e impressão global). As formulações testadas apresentaram uma boa aceitação sensorial dos provadores havendo um equilíbrio nas características avaliadas. Os atributos sensoriais que apresentaram diferenças significativas entre as amostras foram sabor, textura e impressão global. Em relação ao sabor, a amostra FC apresentou um valor maior que as outras amostras. Já quanto a impressão global, verificou-se que a amostra FD apresentou um valor maior que as demais. Portanto, a formulação FD foi a preferida dentre as outras formulações. Os néctares elaborados apresentaram características físico-químicas com médias de 4,3 a 4,4 para o pH, de 11,17 a 13,2 °Brix para sólidos solúveis e de 0,38 a 0,62 g ácido cítrico/100g de néctar para acidez. Em relação a análise microbiológica todas as amostras tiveram valores de acordo com a legislação vigente para coliformes fecais e bolores, e leveduras. Os néctares foram aceitáveis em seus parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais.

Palavras-chave: Frutas tropicais, formulação de mistura, composição nutricional, microbiologia.**ABSTRACT**

Drinks composed with more than one fruit are a trend both in the national and international market, presenting advantages, such as complementing the nutrients of different fruits, enabling an increase in nutritional characteristics and the development of new flavors. This is a vast field to be explored scientifically by the beverage industry. In this sector, the growing market for mixed juices or nectars stands out, formulated mainly with tropical fruits. In view of this, passion fruit and pitaya were chosen for the preparation of mixed nectar, as they are fruits that have a flavor and aroma highly appreciated by consumers. Therefore, the objective of this work was to develop a mixed nectar of pitaya and passion fruit and to evaluate their physical-chemical, microbiological and sensory characteristics. The nectars were made using the hot fill process and packed in 1000 mL glass containers, which were subjected to physical-chemical analyzes (contents of soluble solids, acidity, pH and vitamin C), microbiological (fecal coliforms, molds and yeasts) and sensory (color, aroma, flavor, appearance and overall impression). The tested formulations showed good sensory acceptance by the tasters, with a balance in the evaluated characteristics. The sensory attributes that showed significant differences between the samples were taste, texture and overall impression. Regarding flavor, the FC sample showed a higher value than the other samples. As for the global impression, it was found that the FD sample showed a higher value than the others. Therefore, the FD formulation was preferred among the other formulations. The nectars produced had physico-chemical characteristics with averages of 4.3 to 4.4 for pH, 11.17 to 13.2 °Brix for soluble solids and 0.38 to 0.62 g citric acid/100g of nectar for acidity. For microbiological analysis all samples had values according to current legislation for fecal coliforms and moulds, and yeasts. The nectars were

acceptable in their physical-chemical, microbiological and sensory parameters.

Key words: Tropical fruits, mixing formulation, nutritional composition, microbiology.

1 INTRODUÇÃO

Conforme o Anuário Brasileiro da Fruticultura 2015 o Brasil é o terceiro colocado no ranking das principais nações produtoras. Está atrás apenas da China e da Índia, respectivamente. Pela diversidade de climas e solos, o Brasil apresenta condições ideais para produzir frutas de ótima qualidade e com uma variedade de espécies que passam pelas frutas tropicais, subtropicais e temperadas.

O aumento do consumo de frutas “in natura” e de sucos naturais é uma tendência mundial que pode ser aproveitada pelo Brasil como forma de incentivar o aumento da produção e da qualidade das frutas, bem como, a geração de emprego e renda em toda cadeia produtiva da fruticultura nacional. O arranjo produtivo de frutas da Amazônia é um dos mais dinâmicos quanto às possibilidades de desenvolvimento na forma de sistemas agroflorestais sustentáveis. Há um leque de frutas tropicais (regionais e exóticas) sendo produzidas e beneficiadas na Amazônia.

A pitaya-rosa de polpa vermelha também chamada apenas de ‘pitaya-vermelha’ é uma fruta tropical que apresenta aceitação crescente nos mercados consumidores. Sua aparência exótica, sabor doce e suave, polpa firme e suas características nutricionais e funcionais tornam seu cultivo considerado promissor (MARQUES et al., 2011).

A pitaya é uma planta rústica da família Cactaceae, conhecida como “Dragon Fruit (Fruta-do-Dragão)”. São encontradas diferentes espécies de pitaya, sendo algumas comerciais e outras nativas. De acordo com a espécie, seus frutos podem apresentar características físicas e químicas diversificadas quanto ao formato, presença de espinhos, cor da casca e da polpa, teor de sólidos solúveis e pH na polpa, reflexo da alta diversidade genética desta frutífera (LIMA et al., 2013).

Do gênero *Hylocereus*, a pitaya é originária das Américas e encontra-se distribuída em diversos países do continente. Apresenta potencial agrônômico e econômico, devido sua rusticidade (ORTIZ-HERNANDEZ et al., 1999). Dentro do gênero *Hylocereus*, encontram-se as espécies mais cultivadas: *H. undatus*, *H. polyrhizus* e *H. costaricensis*. Seus frutos apresentam superfície escamosa, sendo que *H. undatus* apresenta superfície rosa e polpa branca e *H. polyrhizus* superfície rosa e polpa vermelha (FERNANDES et al., 2010). Não há registro no País de nenhuma variedade de pitaya recomendada, as mudas comercializadas não são de material selecionado, verificando-se variação na produção, tamanho, formato e características físico-químicas dos frutos (LIMA et al., 2013; JUNQUEIRA et al., 2010).

Segundo Silva et al. (2011), com a abertura comercial, o mercado mundial de frutas tem-se

tornado mais competitivo e aberto às novidades, como frutas nativas e exóticas, principalmente devido às divulgações da mídia sobre os benefícios do consumo de frutas, destacando-as como alimento saudável, balanceado, funcional e diversificado, com suas cores, formatos, cheiros e sabores, o que despertou nos consumidores o desejo por frutas nativas e exóticas.

As pitayas encontram-se dentro do grupo de frutas exóticas e são fontes de vitaminas e minerais, beneficiando-se do interesse do mercado consumidor. Por apresentarem alto valor comercial, elas despertam o interesse dos fruticultores em seu plantio e cultivo. Na região Sudeste, a produção de frutos ocorre principalmente nos meses de dezembro a maio, e a produtividade média é de 14 toneladas de frutos ha⁻¹ (BASTOS et al., 2006).

O elevado consumo de néctares no Brasil está fortemente ligado às mudanças na renda e no comportamento do consumidor. Assim sendo, sucos prontos para consumo têm conquistado espaços dos refrigerantes, principalmente, junto àqueles consumidores preocupados com um estilo de vida saudável, e que priorizam o mercado de sucos - sejam eles naturais ou industrializados (MATTIETO, LOPES, 2007).

A incorporação de frutos tropicais em néctares de frutas (*blends*) constitui-se numa forma de explorar suas características exóticas de sabor e aroma sem adicionar aromas artificiais. A pitaya (*H. lemairei* (Hook.) Britton & Rose) e o maracujá (*Passiflora edulis* SIMS) são dois frutos bastante apreciados no Norte do Brasil. A utilização da pitaya pode ser como fruta fresca, néctar, polpa, sorvete ou *mousse*, ou como corante de doces. Também é citado ter valor medicinal pela presença no fruto de captina, que é considerado um tônico cardíaco, bem como seu óleo tem efeito laxante, o que é eficaz no controle de gastrite e infecções dos rins (DONADIO, 2009). A mistura dos frutos em um único produto é algo novo e colabora para a agregação de valor na agroindústria brasileira.

Por se tratar de um produto novo, o objetivo deste trabalho será conhecer as características físico-químicas e perfil sensorial do néctar misto de pitaya e maracujá, visando a transferência de tecnologias, a fim de oferecer aos consumidores produtos de boa qualidade sensorial, diversificando o modo como o fruto é comercializado, uma vez que o processamento na forma de néctar representa uma alternativa tecnológica para os produtos derivados de frutas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As quatro formulações de néctares mistos de pitaya e maracujá foram elaboradas variando suas concentrações de polpa e o teor de sólidos solúveis totais. As quantidades de polpa foram baseadas na legislação vigente para néctar de frutas, que prescreve no Art. 3º da Instrução Normativa nº12, de 04 de setembro de 2003 do MAPA, que o teor mínimo de polpa ou suco de maracujá no néctar é de 10% e o teor de sólidos solúveis de 11ºBrix (BRASIL, 2003). Além da legislação as

formulações foram baseadas em estudo prévio da literatura sobre néctares mistos de frutas tropicais.

Os néctares mistos de maracujá e pitaya foram avaliados através de suas características físico-químicas de pH, sólidos solúveis (°Brix) e acidez titulável. Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata. Foram realizadas também análises microbiológicas de coliformes fecais e bolores e leveduras, como determina a resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2003 (BRASIL, 2003) e a instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), também em triplicata.

O processamento dos néctares mistos de maracujá e pitaya bem como as análises físico-químicas, análise sensorial e microbiológica foram conduzidas nos laboratórios de processamento, físico-química e sensorial do setor de Agroindústria e Engenharia de Alimentos do IFPA – Campus Castanhal.

2.1 MATERIAL

Os néctares foram formulados a partir das polpas provenientes dos frutos de maracujá e pitaya adquiridas em feira local da cidade de Castanhal-PA, bem como os outros ingredientes utilizados na formulação do néctar como: água mineral e sacarose comercial.

2.2 ELABORAÇÃO DOS NÉCTARES MISTOS DE PITAYA E MARACUJÁ

Para o processamento das quatro formulações de néctares mistos, foram utilizadas as quantidades de polpa e sólidos solúveis descritos na tabela 1.

Tabela 1 – Formulações dos néctares e suas quantidades de polpa de e sólidos solúveis.

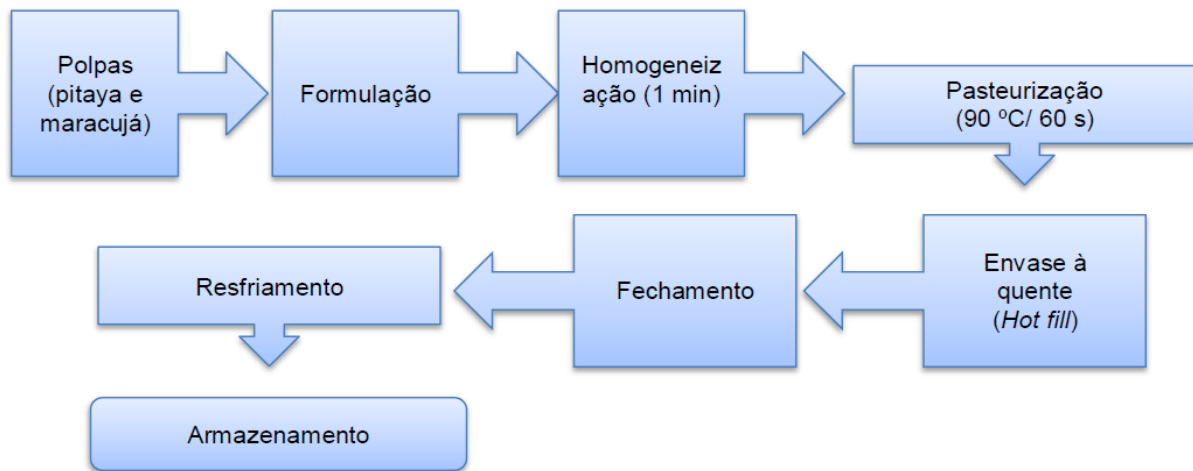
Formulação	Quantidade de polpa (%)	Sólidos solúveis (%)
Formulação A (FA)	Maracujá (10) / Pitaya (20)	11
Formulação B (FB)	Maracujá (15) / Pitaya (25)	11
Formulação C (FC)	Maracujá (10) / Pitaya (20)	13
Formulação (FD)	Maracujá (15) / Pitaya (25)	13

As formulações (Tabela 1) foram produzidas de acordo com o fluxograma de processamento (Figura 1): as polpas foram obtidas através de despulpamento manual, pesadas e diluídas, de acordo com a sua formulação, em água e depois homogeneizadas com açúcar comercial e então homogeneizadas em liquidificador doméstico por um minuto. Em seguida, os néctares foram submetidos à pasteurização (90°C por 60s) em tachos de alumínio e em fogões convencionais e o enchimento à quente (*hot fill*), feito manualmente, em garrafas de vidro de 1000 mL (previamente esterilizadas) fechadas com tampas metálicas, previamente esterilizadas.

Posteriormente, os néctares foram resfriados em água com gelo até temperatura ambiente. De cada formulação foram retiradas amostras para realização das análises microbiológicas e físico-químicas logo após o processamento. Posteriormente as amostras foram submetidas a análise

sensorial.

Figura 1 – Fluxograma para obtenção do néctar misto de pitaya e maracujá.



2.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DOS NÉCTARES DE PITAYA E MARACUJÁ

A acidez titulável foi determinada por diluição de 1 g de néctar em 50 ml de água destilada, titulando-se com solução de NaOH (0,1 M), usando indicador fenolftaleína para verificação do ponto de viragem de incolor para róseo claro permanente (IAL, 2008). Os resultados foram expressos em grama (g) de ácido cítrico / 100 g de néctar. Os teores de sólidos solúveis foram obtidos através da leitura direta em um refratômetro portátil, com escala de 0 a 95% °Brix com termômetro acoplado, de acordo com metodologia recomendada por Brasil (2005). Resultados foram expressos em °Brix. O pH foi determinado diretamente no néctar, utilizando um medidor de pH, microprocessador de bancada, com escala 0 a 14 pH e com eletrodo de vidro para medir pH em soluções aquosas e sensor de temperatura, calibrado com os tampões 4,0 e 7,0. Todas as análises foram realizadas em triplicata e seguiram a metodologia preconizada pelo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008).

O produto foi avaliado quanto à qualidade microbiológica, conforme legislação para néctar de frutas: coliformes à 45°C, Bolores e Leveduras (BRASIL, 2011), segundo a metodologia de Vanderzant; Splittstoesser (1992).

2.4 AVALIAÇÃO SENSORIAL

A avaliação sensorial hedônica foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do IFPA – Campus Castanhal, com iluminação artificial branca. Participaram da pesquisa 100 provadores não treinados, sendo estudantes e funcionários do campus, de ambos os sexos, com idades variando entre 16 e 60 anos. Foram avaliados os seguintes atributos: aparência, sabor, aroma, textura e impressão

global. Os provadores avaliaram a aceitação das amostras por meio de uma escala hedônica estruturada de 9 pontos (1 “desgostei muitíssimo”, 9 “gostei muitíssimo”). Cada provador recebeu quatro amostras com aproximadamente 30 ml do néctar misto, um copo com aproximadamente 200 mL de água e uma ficha de avaliação sensorial a ser preenchida, monadicamente. As amostras foram apresentadas aos provadores, à temperatura de 9°C a $\pm 1^\circ\text{C}$, em copos descartáveis codificados com números de três dígitos escolhidos de forma não combinada. Os provadores foram orientados a observar todas as características descritas na ficha.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram avaliados por variância (ANOVA) e teste complementar de comparação de médias de Tukey, ao nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$), utilizando o programa Statistica for Windows versão 7.0.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas de coliformes a 45°C e contagem de bolores e leveduras das formulações dos néctares mistos de pitaya e maracujá estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados das análises microbiológicas a 45 °C e contagem de bolores e leveduras (UFC/mL) após 48 horas.

Formulação	Coliformes a 45 °C (NMP.g ⁻¹)	Bolores e leveduras (10 ² e 10 ⁴ UFC/mL)
FA	<3	1 x 10 ²
FB	<3	3 x 10 ²
FC	<3	2 x 10 ²
FD	<3	1,5 x 10 ²

Não foram evidenciadas presenças de coliformes a 45°C, indicando que todas as amostras estavam de acordo com a RDC N°12 (BRASIL, 2001), onde está estabelecido que refrigerantes e outros compostos líquidos prontos para o consumo, refrescos, sucos e néctares adicionados ou não de conservantes congelados ou não deveriam ter indicativo de tolerância “ausência” em todas as amostras. O mesmo não aconteceu com Morzelle (2011), quando desenvolveu néctar misto de maracujá com Araticum, as contagens de coliformes a 35°C compreenderam o intervalo de 3 a 4 NMP/g.

De acordo com Bonnas et al. (2003), a presença ou ausência de coliformes pode funcionar como parâmetro de qualidade das condições higiênico-sanitárias no processamento de alimentos.

Para bolores e leveduras a Portaria 451 do Ministério da Saúde de 19 de setembro de 1997 regulamenta os padrões microbiológicos para: sucos concentrados congelados, sucos e refrescos com conservantes, preparado para refresco e refrigerantes, sucos concentrados adicionados ou não de conservantes, polpas e produtos de frutas. Onde os valores máximos permitidos estão entre 10² e 10⁴

UFC/mL. A contagem de bolores e leveduras é aplicável principalmente na análise de alimentos ácidos, com pH < 4,5, nos quais a presença elevada é indicativo de falhas ao longo do processamento, comprometendo a vida útil do produto.

Embora existam muitas espécies toxigênicas, esta contagem não visa a obtenção deste tipo de informação, mas sim uma avaliação global do produto (HAJDENWURCEL, 1998).

Todas as amostras avaliadas no presente estudo estão na faixa de 10^2 a 10^3 , estando conforme a legislação vigente (Tabela 2), evidenciando assim que o processamento dos néctares foram realizados de maneira correta e eficiente, garantindo assim as condições higiênico sanitárias dos produtos finais. Valores semelhantes foram encontrados por Damiani (2011), pois apresentaram ausência de coliformes fecais, *Salmonella* sp e bolores e leveduras para o néctar de cajá-manga com hortelã.

O tratamento térmico de pasteurização, bem como as condições higiênico-sanitárias durante o manuseio pode ter contribuído para os resultados encontrados. O calor tem efeitos deletérios sobre os micro-organismos, por isso o emprego de altas temperaturas é utilizado na conservação de alimentos (FRANCO; LANDGRAF, 2005).

No presente estudo constatou-se a eficácia do processo uma vez que as contagens realizadas estão dentro dos padrões sanitários, indicando que os néctares foram processados em condições higiênico-sanitárias satisfatórias. As contagens de bolores e leveduras estão geralmente associadas ao processamento inadequado e/ou recontaminação pós-processamento, bem como pela qualidade insatisfatória da matéria-prima, manipulação inadequada e equipamentos sujos ou mal higienizados (SILVA, 2013). Os resultados não apresentaram diferença significativa a 5 % indicando que os produtos estavam aptos para o consumo.

As médias e desvios das análises físico-químicas das quatro formulações de néctar misto de pitaya e maracujá estão apresentadas na tabela 3.

Tabela 3 – Valores médios das determinações físico-químicas das quatro formulações de néctar misto de pitaya e maracujá.

Análises/Formulações	FA	FB	FC	FD
pH	4,4 ± 0,07 ^a	4,30 ± 0,07 ^a	4,32 ± 0,02 ^a	4,36 ± 0,19 ^a
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	11,17 ± 0,06 ^a	11,17 ± 0,06 ^a	13,13 ± 0,12 ^b	13,2 ± 0,00 ^b
Acidez Total Titulável (mL/100 mL)	0,38 ± 0,06 ^a	0,62 ± 0,02 ^b	0,42 ± 0,01 ^a	0,56 ± 0,0 ^b

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os valores encontrados para o pH nas quatro formulações variaram de 4,30 a 4,40. A legislação estabelece para polpa de maracujá o mínimo de 2,7 e o máximo de 3,8. Para polpa de pitaya ainda não há valores mínimos preconizados. Considerando que as formulações foram processadas com 30% a 40% de polpa e com maior porcentagem de polpa de pitaya, os resultados foram bem

satisfatórios e também estão dentro da faixa ácida (abaixo de 4,5) contribuindo para a segurança alimentar dos néctares elaborados.

De acordo com Miranda (2002), o pH é muito utilizado como índice físico-químico de qualidade de frutos. A alta acidez e conseqüentemente o baixo pH de produtos como suco de frutas geralmente inibe a proliferação de micro-organismos patogênicos, permitindo apenas micro-organismos deteriorantes, como bolores e leveduras e bactérias ácido-tolerantes como bactérias lácticas e, menos frequentemente, bactérias acéticas e espécies de *Zymomonas* (JAY e ANDERSON, 2001; HOCKING e JENSEN, 2001).

Fonseca (2014) encontrou valores próximos aos referentes a este estudo. Com valores, variando de 3,16 a 3,78 para néctares mistos com 17,5g de cada polpa de abacaxi, acerola, cajá, caju, goiaba e manga, totalizando um percentual de 35 % de polpa em cada uma das formulações.

Arantes (2012), em estudo das características físico-químicas de néctar de maracujá amarelo, encontrou valores na faixa de 2,78 a 3,03. Os valores são semelhantes aos encontrados por Pinheiro et al. (2006), quando avaliaram cinco marcas de sucos integrais de maracujá, e encontraram para o parâmetro pH (2,17 – 2,72). Os valores encontrados também estão de acordo com o estudo de Cavalcanti et al. (2006), que relataram pH menor que 4,0 para sucos de frutas industrializados.

Sousa (2014) encontrou valores semelhantes para néctares mistos compostos de manga, caju e acerola. Onde os valores do pH variavam de 3,53 a 3,72. Morzelle (2009) encontrou valores de pH em néctar misto de maracujá com ata, de 3,4 a 3,6. Valores semelhantes foram encontrados para néctar misto de maracujá e araticum onde os valores variaram entre 3,3 e 3,6 (MORZELLE, 2011). Valores de pH próximos a 3,0 em néctar de frutas também foram encontrados por Mattiello et al. (2007).

A legislação brasileira não estabelece um valor mínimo de pH como padrão de identidade e qualidade para néctar misto de fruta, porém é importante destacar que todos os valores de pH obtidos no presente estudo foram abaixo de 4,5.

Os sólidos solúveis são constituídos por compostos solúveis em água, que representam substâncias, tais como açúcares, ácidos, vitamina C e algumas pectinas, usadas como índice dos açúcares totais em frutos, indicando o seu grau de maturidade (OLIVEIRA; 1999).

Segundo os padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela instrução normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000 (BRASIL, 2000), os valores mínimos estabelecidos para polpas e néctares de maracujá são de no mínimo 11 ° Brix. Os valores de sólidos solúveis do presente estudo variaram de 11,17 a 13,2 °Brix (Tabela 3) para as formulações padronizadas para 11 ° Brix (FA, FB) e 13 ° Brix (FC, FD). Um ligeiro aumento dos valores pode ter sido ocasionado na etapa de pasteurização, pois como o néctar nessa etapa é submetido a altas temperaturas seus sólidos podem ter sofrido uma leve

concentração. Sancho (2007) observou diferença significativa no suco de caju com alto teor de polpa entre a etapa de formulação (10,67 °Brix) e após a etapa de pasteurização (11,10 °Brix).

Fonseca (2014) em seus estudos obteve valores semelhantes ao presente trabalho, onde os valores de sólidos solúveis estavam na faixa de 11,10 a 11,53 °Brix em suas formulações de néctar misto de manga com abacaxi, manga com cajá, manga com acerola, manga com caju e manga com goiaba. Apesar do balanço de massa realizado para cada formulação, visando padronização do teor de sólidos solúveis em 11 °Brix, ainda houve uma pequena variação desses valores. Fato observado também nas formulações elaboradas nessa pesquisa.

O teor de sólidos solúveis totais (°Brix), estudado por Arantes (2012), em oito marcas diferentes de néctar de maracujá variou de 11,72 a 13, 82. Damiani (2011) encontrou o valor de 19 °Brix para néctar misto de cajá-manga com hortelã, valor bastante alto, quando comparado aos encontrados neste estudo. Quanto maior for a relação de sólidos solúveis por acidez total, maior será a tendência de doçura da amostra (ABREU, 2011).

Os valores de acidez total titulável encontrados no presente estudo estão dispostos na tabela 3, onde os valores variaram de 0,38 a 0,62 nas quatro formulações elaboradas, estando dentro do que a legislação estabelece para néctar de maracujá. Onde o mínimo é de 0,25 para néctar de maracujá. A legislação não estabelece um valor máximo.

A formulação FA foi a que obteve a menor média de acidez titulável total, sendo justificada por ser uma das formulações com menor teor de polpa de maracujá em sua composição (10% maracujá). As formulações FB e FD obtiveram os maiores valores de acidez titulável e as mesmas contêm maiores teores de polpa de pitaya em suas composições, justificando os seus valores. Porém mesmo a formulação FA tendo o menor valor de acidez total do presente estudo, ainda está alta em relação aos valores encontrados por Fonseca (2014) em seus estudos, onde a acidez total titulável dos néctares mistos estudados variou de 0,22 a 0,48 g de ácido cítrico 100 g⁻¹. Resultados semelhantes aos de Fonseca (2014) foram encontrados por Faraoni et al. (2012) e Matsuura e Rolim (2002) ao avaliarem a adição de suco de acerola em suco de abacaxi. Esses valores mais ácidos podem ser justificados pela maior quantidade de polpas ácidas na composição do suco como a acerola em ambos os casos.

Nas quatro formulações do presente estudo as polpas de maracujá, cuja as mesmas são mais ácidas, não ultrapassam 15 % na composição das formulações. Outro fator também pode ser o grau de maturação dos frutos, que foram utilizados para a preparação das polpas utilizadas. Segundo CHAGAS (1990), a acidez dos frutos varia com o grau de amadurecimento, quanto mais maduro, menor a acidez.

Arantes (2012) ao avaliar oito marcas diferentes de néctares de maracujá, encontrou valores

de acidez titulável total de 0,39 a 0,61, valores baixos se comparados com o presente estudo onde a acidez variou de 0,38 a 0,62. Pois o mesmo é um néctar misto de duas frutas, potencializando assim a acidez do produto final. Souza (2014) também encontrou valores baixos de acidez titulável onde os mesmos estavam dentro de uma faixa de 0,28 a 0,31.

Segundo Sacramento et al. (2007), a acidez total titulável é um dos critérios utilizados para a classificação da fruta, por meio do sabor e, um maior teor de acidez do fruto, eleva a diluição do produto que, por conseguinte, aumenta o rendimento na industrialização do suco. Porém em geral as frutas que possuem elevada acidez têm baixa aceitação para o consumo in natura.

Por outro lado, a alta acidez é uma característica apropriada para a agroindústria de polpa, pois dispensa o uso de ácidos orgânicos, método de conservação comumente utilizado para evitar o desenvolvimento de micro-organismos (MATOS, 2008). Sendo assim acredita-se que os valores encontrados para acidez titulável nas quatro formulações de néctares mistos de pitaya e maracujá foram satisfatórios.

Os atributos sensoriais que apresentaram diferenças significativas entre as amostras foram sabor, textura e impressão global (Tabela 4). Este resultado se deve ao fato de que mesmo as amostras contendo teor de polpa e sólidos solúveis diferentes, elas tem muita semelhança na aparência e aroma. Já que as duas frutas que compõe o néctar são tropicais e de cores e sabores intensos, tornando assim, quase imperceptível algumas características visuais e aromáticas entre as formulações. Em relação ao sabor, a amostra FC apresentou um valor maior que as amostras FA, FB e FD, mas não diferiu das amostras FA e FD, sendo que estas não diferiram entre si. As amostras FA e FC tem o mesmo valor em porcentagem de polpa de maracujá correspondente a 10%. O maracujá é caracterizado por ter uma alta acidez e segundo a literatura em geral as frutas que possuem elevada acidez têm baixa aceitação para o consumo in natura (MATOS, 2008). Sendo assim, os néctares com o menor valor de polpa de maracujá e maior teor de sólidos solúveis foram os que receberam as maiores notas de sabor, segundo os resultados obtidos.

Já quanto a Impressão Global, verificou-se que a amostra FD apresentou um valor maior que as outras amostras, mas não diferiu das amostras FC e FA, sendo que estas não diferiram entre si, somente em relação a amostra FB. Segundo os resultados obtidos a formulação preferida por partes dos consumidores foi a formulação FD. Onde obteve as maiores médias em relação ao sabor, impressão global, aroma e aparência.

Tabela 4 – Valores médios dos atributos referentes à análise sensorial dos néctares de pitaya e maracujá.

Amostras/Atributos	FA	FB	FC	FD
Aparência	7,37 ^a	7,13 ^a	7,51 ^a	7,54 ^a
Aroma	6,71 ^a	6,58 ^a	6,92 ^a	6,98 ^a
Sabor	6,20 ^{ab}	5,96 ^b	6,74 ^a	6,73 ^a
Textura	6,54 ^{ab}	6,14 ^b	6,81 ^a	6,47 ^{ab}
Impressão global	6,78 ^{ab}	6,36 ^b	7,01 ^a	7,06 ^a

Médias seguidas de, pelo menos uma mesma letra minúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

As médias das notas atribuídas para o aroma pelos provadores para os néctares mistos variaram 6,58 a 6,98, estando próximo da zona de aceitação da escala hedônica na região “7- gostei moderadamente”. Esse resultado pode ser em decorrência da pitaya e do maracujá serem frutos altamente aromáticos. O aroma é um dos constituintes do “flavor”, juntamente com o sabor dos alimentos, sendo um dos aspectos mais importantes e atrativos aos néctares de frutas e dos alimentos de maneira geral. Fonseca (2014), encontrou médias dentro da região de aceitação em seus estudos, para néctares mistos de cajá com manga, abacaxi com manga e caju com manga. Resultados semelhantes também foram encontrados por Mostafa, Abd-El-Hady e Askar (1997), quando prepararam um néctar com base em uma mistura de 30% de manga. Estes autores observaram que o aumento do teor de polpa de manga na mistura era também responsável pelo aumento da aceitação do atributos de aparência, aroma e sabor.

Hunaldo e colaboradores (2020) em seu estudo de néctar misto de maracujá, couve e linhaça observou que apresentou boa aceitação sensorial, uma vez que para todos os atributos analisados, os resultados ficaram na região de aceitação, entre as categorias “gostei ligeiramente” e “gostei muito” podendo estar relacionado ao apelo funcional devido aos ingredientes da formulação.

O maracujá possui um sabor ácido característico podendo ser percebido com facilidade em produtos que o utilizam como matéria-prima mesmo em pequenas concentrações da fruta. Já a pitaya tem um sabor característico mais brando e acidez menos elevada do que a do maracujá o que traz um equilíbrio para ao sabor do néctar misto.

Os valores encontrados para o atributo sabor dos néctares mistos de pitaya e maracujá apresentaram diferença significativa entres as formulações FA e FB (p<0,05). Todas as notas atribuídas ao atributo “sabor” dos néctares está um pouco abaixo da zona de aceitação. Fonseca (2014), encontrou valores semelhantes em relação ao sabor, das quatro amostras dentre cinco, estavam situadas no intervalo entre “gostei ligeiramente” a “gostei moderadamente” que correspondem a região de aceitação 6 e 7 sendo consideradas bem aceitas pelos provadores. Essas amostras foram: cajá com manga, abacaxi com caju, caju com manga e abacaxi com manga.

Sousa (2013), em formulações com (12,25% de caju, 21% da manga; 1,75% acerola) mostraram boa aceitação, classificadas entre "gostei ligeiramente" e "gostei muito", na escala hedônica, com percentagem elevada de aceitação (96%). De acordo com Sousa (2014), polpas de

manga e caju devem estar presentes em maior proporção na mistura, uma vez que têm alto flavor , gerando uma maior aceitação.

Os valores encontrados para o atributo textura dos néctares mistos de pitaya e maracujá apresentaram diferença significativa entre as formulações FA, FB e FC ($p < 0,05$). Os valores médios ficaram entre 6,14 e 6,81 (“6- Gostei ligeiramente”) na zona de aceitação, com maior frequência na região 6. Este é um resultado interessante para as indústrias, pois como as amostras diferiram significativamente, pode-se optar pelo néctar com o menor teor de polpa e mesmo assim manter relativa aceitação em relação a textura por parte dos consumidores. Segundo a legislação, o néctar deve conter em média de 20% a 30% de polpa de fruta, dependendo da fruta. Isso faz do néctar menos viscoso que o suco integral de fruta e menos oneroso para as indústrias.

Aparência não apresentou diferença significativa para os néctares formulados. As médias (7,13 a 7,54) permaneceram na zona de aceitação onde a maior frequência pode ser notada na região 7, indicando que os néctares mistos de pitaya e maracujá foram bem aceitos em relação à aparência.

No geral, as médias dos néctares mantiveram-se na faixa de aceitação da escala hedônica (6,36 a 7,06) “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Na avaliação de impressão global, assim como ocorreu para os outros atributos, as notas dos néctares formulados mantiveram-se na faixa de aceitação. Porém, verificou-se que a amostra FD apresentou um valor maior que as outras amostras. Valores semelhantes ao presente estudo, em relação a aceitação dos néctares a base de manga foram encontrados por Fonseca (2014), que em cinco formulações, obtiveram média igual ou superior 7,0 (sete), encontrando-se na escala entre “gostei moderadamente” a “gostei muito”. Sousa et al. (2003) estudaram a formulação de uma mistura de polpas de cinco frutas tropicais (acerola, caju, goiaba, mamão e maracujá) para a elaboração de um néctar misto com 35% de polpa e 10% de açúcar, apresentando maior aceitação em misturas com maiores proporções de polpa de goiaba e mamão, e menores proporções das demais, sendo que a polpa de maracujá foi a que mais comprometeu a aceitação. Neste estudo, apesar da formulação mais bem aceita ter sido a que continha maior polpa de maracujá (15 %), a mesma também possuía o teor de sólidos solúveis (° Brix) maior, favorecendo a aceitação nesse atributo.

Assim, pode-se afirmar que em geral, os néctares mistos de pitaya e maracujá foram bem aceitos, sendo um segmento novo, pois ainda não existe no mercado néctar misto a base dessas duas frutas: pitaya e maracujá.

O sucesso de um alimento no mercado depende de seu desempenho junto ao consumidor. No processo de desenvolvimento de novos produtos a determinação da aceitação e/ou preferência do produto se torna indispensável (REIS et al., 2009).

Os néctares mistos avaliados no presente trabalho, de uma forma geral, poderiam ser

explorados pelas indústrias processadoras de frutas tropicais, uma vez que os mesmos apresentaram características físico-químicas adequadas, quantidades significativas de compostos bioativos, capazes de proporcionar inúmeros benefícios ao homem e o principal que é a aceitação sensorial do produto.

4 CONCLUSÕES

Os resultados das análises físico-químicas (pH, sólidos solúveis e acidez titulável) estavam dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA e as análises microbiológicas foram consideradas em sua maioria satisfatórias segundo o padrão de exigência da legislação para néctares de fruta, constatando a eficácia do processamento, uma vez que as contagens realizadas estão dentro dos padrões sanitários. A análise sensorial apresentou-se dentro da faixa de aceitação (“gostei ligeiramente”) resultados importantes no desenvolvimento de néctares mistos e néctares em geral. Entre as quatro formulações analisadas a formulação FD que contém 15% de polpa de maracujá 25 % de pitaya, com 13 °Brix, foi a que teve as maiores médias na maioria dos parâmetros sensoriais, portanto escolhida como a mais satisfatória dentre as demais formulações elaboradas.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. Desenvolvimento de bebidas mistas à base de manga, maracujá e caju adicionadas de prebióticos. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2013. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2015.

ARANTES, H. Universidade Estadual de Goiás / Unidade Universitária de Ciências Exatas E Tecnológicas. Goiânia, 2012.

BONNAS, D. S., CHITARRA, A. B.; PRADO, M. E. T, TEIXEIRA JÚNIOR, D. Qualidade do abacaxi cv Smoothcayenne minimamente processado. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 25, n. 2, p. 206-209, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 42 de 11 de setembro de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 12, de 4 de setembro de 2003. Regulamento Técnico para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical e de outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília-DF, Ed. nº 174 de 09 de setembro de 2003.

_____. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000. Diário Oficial da União, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

CHAGAS, C.M. Doenças viróticas e similares do maracujazeiro no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A. R., FERREIRA, F. R., VAZ, R. L. A cultura de maracujá no Brasil, 1991.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; AMORIM, C. C. M.; SILVA, S. T. P.; BASTOS, I. M.; ASQUIERI, E. R.; VERA, R. NÉSTAR MISTO DE CAJÁ-MANGA COM HORTELÃ: CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 13. n. 3. p. 301-309, 2011.

DONADIO, Luiz Carlos. Pitaya. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v. 31, n. 3, Sept. 2009. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452009000300001&lng=en&nrm=iso. access on 04 May 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452009000300001>.

FARAONI, A. S.; RAMOS, A. M.; GUEDES D. B.; OLIVEIRA, A. D. N.; DE LIMA, T. H. S. F.; DE SOUSA, P. H. M. Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola utilizando delineamento de misturas. Ciência Rural, Santa Maria, v.42, n.5, p. 911-917, 2012.

FERNANDES, L. M. S.; VIEITES, R. L.; CERQUEIRA, R. C.; BRAGA, C. L.; SIRTOLI, L. F.; AMARAL, J. L. Características pós-colheita em frutos de pitaya orgânica submetida a diferentes doses de irradiação. Revista Biodiversidade, Rondonópolis, v. 9, n. 1, p. 15-22, 2010.

FONSECA, A. V. V. Perfil sensorial, aceitação e caracterização em compostos bioativos de néctares mistos de frutas tropicais. 2014. 156f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2005. 182p.

HAJDENWURCEL, J.R. Atlas de microbiologia de Alimentos. Volume 1. São Paulo: Fonte, 1998.

HOCKING, A. D.; JENSEN, N. Soft drinks, cordials, juices, bottled water and related products. In: MOIR, C. J.; ANDREWS-KABILAFKAS. et al. Spoilage of processed foods: causes and diagnosis. AIFST In: (NSW Branch), Food Microbiology Group, p. 93-100, 2001.

HUNALDO, Virlane Kelly Lima et al. Elaboração e avaliação sensorial de néctar misto de maracujá (*passiflora edulis*), couve de folha (*brassica oleracea*) e farinha de linhaça (*linum usitatissimum* l.)/Elaboration and sensory evaluation of mixed nectar of passion fruit (*passiflora edulis*), leaf cabbage (*brassica oleracea*) and flax flax (*linum usitatissimum* l.). Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 4, p. 19859-19867, 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3 ed. São Paulo: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 2008.

JAY, S.; ANDERSON, J. Fruit and related products. In: MOIR, C. J.; ANDREWSKABILAFKAS; ARNOLD, G.; COX, B. M.; et al. (Eds). Spoilage of processed foods: causes and diagnosis. AIFST Inc. (NSW Branch), Food Microbiology Group, p. 187-198, 2001.

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; BELLON, G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FONSECA, K. G.; LIMA C. A.; SANTO S, E. C. Variabilidade genética de acessos de pitaia com diferentes níveis de produção por meio de marcadores RAPD. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2010.

LIMA, C. A.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COHEN, K. O.; GUIMARÃES, T.G. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do cerrado. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 565-570, 2013.

MARQUES, V. B.; MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; ARAÚJO, N. A.; SILVA, F. O. R. Fenologia reprodutiva de pitaia-vermelha no município de Lavras-MG. Ciência Rural, Santa Maria, v.41, n.6, p.984-987, 2011.

MATOS, C. B.; SOUZA, C. N.; FARIA, J. C.; OLIVEIRA, S. J. R. de.; SANTOS, L. P. de.; SACRAMENTO, C. K. do. Caracterização física, química e físico-química de cupuaçu (*Teobromagrandiflorum*(Willd. Ex. Spreng.) Schum.) com diferentes formatos. Revista Ciência Agrária. Belém, PA, n. 50, p. 35-45, 2008.

MATSUURA, F.C.A.U.; ROLIM, R.B..Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. Revista Brasileira de Fruticultura. v.24, n. 1, p.138-141. 2002.

MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; DE MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. Ciênc. Tecnol. Aliment, v. 27, n. 3, p. 456-463, 2007.

MIRANDA, M. R. A. Alterações fisiológicas e histológicas durante o desenvolvimento, maturação e armazenamento refrigerado do sapoti (*Mamilkarazapota* L. Von Royen). 2002. 149 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Departamento de Fitotecnia, Fortaleza, 2002.

MORZELLE, M. C.; SOUZA, E. C.; ASSUNPÇÃO, C. F.; BOAS, B. M. V. Agregação de valor a frutos de ata através do desenvolvimento de néctar misto de maracujá (*Passiflora edulissims*) e ata (*Annonasquamosa* L.). Alimentos & Nutrição, Araraquara, v.20, n.3, p. 389-393, 2009.

MORZELLE, M. C.; SOUZA, E. C.; ASSUNPÇÃO, C. F.; BOAS, B. M. V. Desenvolvimento e avaliação sensorial de néctar misto de maracujá (*Passiflora edulisSims*) e araticum (*Annonacrassiflora*). Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.13, n.2, p.131-135, 2011

ORTIZ-HERNÁNDEZ, H. Y. D.; LIVERA M.M.; COLINAS, L. M. T .B.; CARRILLO, S. J .A. Estrés hídrico e intercambio de CO₂ de la pitahaya (*Hylocereus undatus*). Agrociência, Montecillo, v.33, n. 4 p. 397-405, 1999.

REIS, R. C. et al. Impacto da utilização de diferentes edulcorantes na aceitabilidade de iogurte “light” sabor morango. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v. 20, n. 1, p. 53-60, jan/mar. 2009.

SACRAMENTO, C. K. do. Et al. Características físicas, físico-químicas e químicas de cajás oriundos de diversos municípios da região Sul da Bahia. Magistra, Cruz das Almas -BA, v. 19, n. 4, p. 283-289, 2007.

SANCHO, S.O.; MAIA, G.A.; FIGUEIREDO, R.W.; RODRIGUES, S.; SOUSA, P.H.M. Alterações químicas e físico-químicas no processamento de suco de caju (*Anacardiumoccidental*). Ciênc. Tecnol. Aliment., v. 27, n. 4, p. 878-882, 2007.

SILVA , J. A. A.; GRIZOTTO , R. K.; MIGUEL, F.B.; BÁRBARO, I. M. Caracterização físico-química de frutos de clones de doviális (Dovyalis abyssinica warb), Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.33, n.1, p.466-472, 2011. Número especial.

SILVA, V. K. L. Estabilidade da polpa de caju congelada obtida com uso de conservantes, pasteurizada e concentrada. 2013. 127 f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SOUSA, P. H. M. S.; MAIA, G. A.; SOUZA FILHO, M. S. M.; AZEREDO, H. M. C.; SOUSA NETO, M. A. Desenvolvimento de blends de sucos de frutas tropicais prontos para beber. V Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, Campinas, SP, 2003.

SOUSA, P. H. M.; RAMOS, A. M.; MAIA, G. A.; BRITO, E. S.; GARRUTI, D. S.; VII Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos, Campinas, SP, 2014.

VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D.F. Compendium for the microbiological examination of foods. American Public Health Association. 3 ed. Washington, DC., 1992. 1219p.