



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELLECTUAL DA UNICAMP**

Versão do arquivo anexado / Version of attached file:

Versão do Editor / Published Version

Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:

<https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/view/153>

DOI: 0

Direitos autorais / Publisher's copyright statement:

©2016 by Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. All rights reserved.

DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Cidade Universitária Zeferino Vaz Barão Geraldo

CEP 13083-970 – Campinas SP

Fone: (19) 3521-6493

<http://www.repositorio.unicamp.br>

Estabilidade física do néctar de mangaba

¹ Danielle Godinho Araújo Perfeito, ² Natália Carvalho, ² Adriana Reis de Andrade Silva, ² Flávio Luis Schmidt

¹ Instituto Federal Goiano, *Campus* Urutaí, Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km. 2,5, Zona Rural, CEP 75.790-000, Urutaí, GO, Brasil. E-mail: daniellegodinhoaraujo@hotmail.com.

² Universidade Estadual de Campinas, Cidade Universitária, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil. E-mails: nafea@unicamp.br, drica_roxa@hotmail.com, schmidt@fea.unicamp.br.

Resumo: O presente estudo teve como objetivos o tratamento enzimático da polpa de mangaba para obtenção de suco clarificado e a avaliação da influência do tratamento térmico combinado ao uso de hidrocolóide na estabilização do néctar de mangaba. As enzimas testadas foram Pectinex[®] Ultra AFP (Novozymes A/S) e Celluclast[®] 1.5 L (Novozymes A/S), nas concentrações de 50 e 100 (mg. L⁻¹). O rendimento de suco clarificado foi determinado pela análise do teor de polpa. Foram preparados três néctares para avaliação da estabilidade física: o controle (sem adição de hidrocolóide), o néctar com adição de 0,01% de goma gelana e o néctar com adição de 0,05% de goma gelana, tipo Kelcogel[®] HF-B, CPKelco[®]. Os tempos de tratamento térmico para os néctares foram de 0; 1; 2,5; 5; 10; 25 e 60 minutos na temperatura de 95 °C. Os néctares foram avaliados em 3 intervalos de tempo (0, 24 e 48 horas) pela leitura da altura de sedimento. As enzimas empregadas no tratamento enzimático da polpa proporcionaram aumento da liberação de suco clarificado, porém, com sabor amargo. O aumento do tempo de tratamento térmico (95 °C) resultou no aumento do volume de sedimento no néctar de mangaba sem adição de hidrocolóide (controle). O néctar com melhor estabilidade física foi o elaborado com adição de 0,01% de goma gelana.

Palavras chave: *Hancornia speciosa* Gomes, Enzimas, Hidrocolóides.

Physical stability of mangaba nectar

Abstract: The focus of this study was the enzymatic treatment of mangaba pulp to obtain clarified juice and the evaluation of the heat treatment combined with the use of hydrocolloid in the stabilization of mangaba (*Hancornia speciosa*) nectar. The enzymes tested were Pectinex[®] Ultra AFP (Novozymes A/S) and Celluclast[®] 1.5 L (Novozymes A/S) at the concentrations of 50 and 100 mg·L⁻¹. The yield of clarified juice was determined by analysis of pulp content. Three nectars were prepared to evaluate physical stability: control nectar (without addition of hydrocolloid), nectar with addition of 0.01% gellan gum and nectar with addition of 0.05% gellan gum (Kelcogel[®] HF-B, CPKelco[®]). The times of heat treatment for the nectars were 0, 1, 2.5, 5, 10, 25 and 60 minutes at 95 °C. The nectars were evaluated at three time intervals (0, 24 and 48 hours) by reading the height of the sediment. The enzymes used in the treatment of pulp have provided increase in the clarified juice release, but with a bitter taste. The increase in thermal treatment time (95 °C) resulted in an increase in sediment volume of mangaba nectar without the addition of hydrocolloid (control). Nectar with improved physical stability was prepared with the addition of 0.01% gellan gum. The nectar with the best physical stability was prepared with the addition of 0.01% hydrocolloid.

Keywords *Hancornia speciosa* Gomes, Enzymes, Hydrocolloids.

Introdução

A mangaba é uma fruta nativa do Brasil que pode ser encontrada em ampla variedade geográfica, já que ocorre em ecossistemas como a Amazônia, Floresta Atlântica e o Cerrado. A polpa é geralmente consumida fresca ou como sucos, geleias, confeitos e bebidas. O processamento da fruta tem atraído recentemente um crescente interesse para processamento industrial, devido às suas consideráveis potencialidades que estimulam o seu cultivo sustentável nas regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil (Sampaio, Nogueira, 2006), (Santos & Silva, 2012) e (Bessa et al. 2013).

O mercado de sucos e néctares industrializados está em ascensão no Brasil. O culto à saúde e a boa forma leva cada vez mais os consumidores à busca por alimentos saudáveis e funcionais (Lima et al., 2008).

O setor de sucos e néctares prontos para beber ainda é novo no país segundo o Instituto Brasileiro do Vinho [IBRAVIN], (2014) e a produção industrial encontra dificuldades no processamento, como baixos rendimentos nas etapas de filtração e clarificação. O uso de enzimas tem sido uma alternativa promissora em termos de rendimento, proporcionando uma melhor utilização da matéria prima, aumentando a eficiência nas operações unitárias do processo produtivo, consumo energético e reduzindo o desperdício (Sun et al., 2006).

O tratamento enzimático destrói parcialmente as paredes celulares provocando a degradação de componentes de elevado peso molecular, o que diminui a viscosidade da polpa, proporcionando uma maior separação entre as fases sólida e líquida (Fariña et al., 2007).

A indústria de sucos também encontra dificuldades na estabilização física do suco e ou néctar já pronto para beber. A separação de fases em sucos de frutas é um fator impactante na depreciação visual do produto. De acordo com Vendrusculo (2008) para sistemas não estabilizados de sucos de frutas, a sedimentação dos aglomerados é favorecida, promovendo uma rápida separação entre as fases sólida e líquida da suspensão, prejudicando a homogeneidade e estabilidade da suspensão.

O uso de hidrocolóides como estabilizantes da suspensão em bebidas a base de polpa de frutas é comum na indústria. Os hidrocolóides alimentares aumentam a estabilidade das suspensões devido à retenção das partículas suspensas do meio. A adição de hidrocolóides acarreta no aumento da viscosidade do meio contínuo que diminui a velocidade de sedimentação dos sólidos insolúveis (Genovese & Lozano, 2001).

O processamento de frutos do Cerrado, como a mangaba, ainda procede de forma muito artesanal na região (Pereira et al., 2006). Para que a indústria de bebidas possa ampliar a gama de sabores de sucos e néctares oferecidos aos consumidores, se faz necessário adaptar tecnologias de acordo com as peculiaridades de cada fruta. Assim, esse estudo teve como objetivos o emprego de tratamentos enzimáticos para obtenção de suco clarificado e a avaliação do tratamento térmico combinado ao uso de hidrocolóide na estabilização do néctar de mangaba.

Material e métodos

Obtenção da polpa e néctar

Os frutos, correspondentes à safra de 2010, foram adquiridos na região Sudeste e Norte de Goiás. Esses foram colhidos maduros e congelados em freezer a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, inicialmente dispostos em bandejas e posteriormente acondicionados em sacos plásticos contendo em média 35 frutos por embalagem. As embalagens foram colocadas em caixa de isopor com gelo para o transporte terrestre (duração de 7 horas) até Campinas, SP.

O processo de despulpamento iniciou com o descongelamento à temperatura ambiente e sanitização dos frutos maduros em solução de hipoclorito de sódio (50 mg.L^{-1}) por 15 minutos com posterior enxágue em água potável. As polpas foram obtidas em extrator de escovas da marca Sterling[®] utilizando peneira de 0,5 mm de diâmetro de abertura de malha. A pasteurização foi realizada a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 3 minutos, seguida de resfriamento e desaeração sob vácuo de $0,5\text{ kgf/cm}^2$ durante 1 minuto em multiprocessador

Stephan, marca Geiger®. As polpas foram seladas à vácuo em seladora SELOVAC® 200S e acondicionadas em sacos de polietileno contendo cerca de 500 g de polpa para congelamento.

Foram preparados três néctares com 25% de polpa de mangaba: o controle (sem adição de hidrocolóide), e os néctares com adição de 0,01% e 0,05% de goma gelana (tipo Kelcogel® HF-B, CPKelco®). O néctar sem hidrocolóide foi preparado com a dissolução do açúcar em água sob agitação, em equipamento *Stephan*, e posterior adição da polpa. No processamento dos néctares com hidrocolóide, um mix do hidrocolóide e açúcar (triplo da quantidade de goma) foi preparado e adicionado, sob agitação, em metade da água da formulação, aquecida a 75 °C. O restante da água, a polpa e o açúcar foram aquecidos sob agitação, em multiprocessador *Stephan*, até atingir a temperatura de 75 °C para então a adição da mistura com a solução de goma. O aquecimento e a agitação são necessários para evitar que o hidrocolóide forme grumos.

Os néctares foram colocados em tubos de ensaio, com altura de líquido correspondente a 5 cm, e submetidos ao tratamento térmico em banho maria a 95 °C por zero (controle, sem tratamento térmico), 1; 2,5; 5; 10; 25 e 60 minutos.

Caracterização da polpa e néctar

A polpa utilizada para os tratamentos enzimáticos e o néctar formulado foram caracterizados quanto à acidez total titulável, segundo método nº 942.15 da Association of Official Analytical Chemists [AOAC] (1997) e expressa em porcentagem de ácido cítrico; o pH foi medido em potenciômetro *DIGIMED* DM20, calibrado com soluções-tampão nos pHs 4 e 7 a 20 °C, segundo método nº 981.12 da AOAC (1997); sólidos solúveis (° Brix), baseado na leitura direta dos graus Brix da amostra a 20 °C em refratômetro digital da marca LEICA, mod. AR200.

Tratamento enzimático

As amostras de polpa de mangaba foram tratadas com duas enzimas comerciais, Pectinex® Ultra AFP (Novozymes A/S), que e Celluclast® 1.5 L (Novozymes A/S), ambas nas concentrações de 50 e 100 (mg. L⁻¹). A Pectinex® Ultra AFP corresponde à enzima pectino liase, a qual catalisa a β eliminação entre dois resíduos de ácido galacturônico mais ou menos esterificados.

Já a Celluclast® 1.5 L contém predominantemente celulasas que hidrolisam a cadeia de celulose em oligossacarídeos e glicose.

A temperatura de incubação empregada foi 50 °C e o tempo de 30 minutos, conforme recomendações dos fabricantes. Após incubação, as amostras foram tratadas a 85 °C por 10 minutos para inativação enzimática.

Foi adotada uma amostra como controle, sem adição de enzima, a qual foi submetida aos mesmos tratamentos (incubação e inativação).

As amostras foram centrifugadas a 1000 g (força gravitacional) por 30 minutos em centrífuga, marca Fanem®- SP Brasil e modelo 204 N, para determinação do teor de polpa (Fasolin, 2009). Foi avaliado o rendimento, expresso em porcentagem, calculado baseado na massa inicial de polpa e a massa de suco clarificado obtido após centrifugação. As análises foram realizadas em triplicata.

Avaliação da estabilidade física do néctar

A estabilidade física do néctar de mangaba com e sem hidrocolóides foi avaliada visualmente pela medida da quantidade de sedimento, com auxílio de uma régua, nos diferentes tubos de ensaio com néctar. As observações foram realizadas em duplicata logo após o tratamento térmico, seguido do resfriamento e depois de 24 e 48 horas. Os resultados foram expressos em porcentagem de volume de sedimento.

Resultados e discussão

O néctar de mangaba foi formulado com 25% de polpa, 12 °Brix, ajustado com adição de sacarose e pH de 3,5, ajustado com adição de ácido cítrico; sendo o *ratio* do néctar 41,52. A formulação da bebida com 25% de polpa teve maior aceitação pela equipe técnica do laboratório comparativamente as concentrações de 20 e 30% de polpa. Hansen *et al.*, (2013) verificaram diferentes formulações de néctar de mangaba e verificaram que a formação mais aceita foi a preparada com 40 % de polpa e 10 % de açúcar.

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento [MAPA] esse conteúdo de polpa classifica a bebida como néctar de mangaba e não como suco tropical. A legislação informa que o néctar cuja quantidade mínima de

polpa de uma determinada fruta não tenha sido fixada em regulamento técnico específico deve conter no mínimo 30% (m/m) da respectiva polpa, ressalvado o caso de fruta com acidez ou conteúdo de polpa muito elevado (como a mangaba) ou sabor muito forte e, neste caso, o conteúdo de polpa não deve ser inferior a 20% (m/m) (Brasil, 2003).

A polpa de mangaba caracterizada atende aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelo MAPA que estabelece conteúdo de sólidos solúveis mínimo de 8 °Brix; acidez, expressa em ácido cítrico, mínima de 0,7 g/100g e sólidos

totais mínimo de 8,5% (Brasil, 2000). A caracterização físico-química da polpa utilizada para o tratamento enzimático e do néctar formulado estão na Tabela 1.

Tratamento enzimático

Os tratamentos enzimáticos, avaliados com o rendimento de suco clarificado, estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que o uso das enzimas Pectinex[®] Ultra AFP e Celluclast[®] 1.5 L diminuiu o teor de polpa e conseqüentemente aumentou de forma relevante o rendimento de suco.

Tabela 1- Caracterização físico-química da polpa e néctar de mangaba.

Parâmetro	Polpa	Néctar
pH	3,53 ± 0,00	3,56 ± 0,01
Acidez (%)	0,94 ± 0,01	0,31 ± 0,01
Sólidos Solúveis (° Brix)	12,1 ± 0,07	12,87 ± 0,06
Sólidos Totais (%)	18,48 ± 1,57	14,04 ± 0,04

Média ± desvio padrão (base úmida).

Tabela 2 - Resultados do rendimento de suco após tratamento enzimático da polpa de mangaba

Enzima	Concentração (mg. L ⁻¹)	Rendimento de suco (%)
Controle	0	3,42 ± 0,62
Pectinex [®] Ultra AFP	50	26,92 ± 1,04
Celluclast [®] 1.5L	50	15,47 ± 1,36
Pectinex [®] Ultra AFP	100	32,12 ± 0,37
Celluclast [®] 1.5L	100	21,28 ± 0,71

Média ± desvio padrão

A enzima Pectinex[®] Ultra AFP foi mais eficiente na liberação de suco clarificado de mangaba visto que aumentou em torno de 7,8 vezes o rendimento de suco quando empregada na concentração de 50 mg.L⁻¹ e 9,4 vezes na concentração de 100 mg.L⁻¹. A enzima Celluclast[®] 1.5L também aumentou o rendimento de suco em

6,2 vezes, na maior concentração testada. Para ambas as enzimas testadas, dobrando a concentração enzimática o rendimento em suco não aumentou na mesma proporção.

O tratamento enzimático conduz a uma extensa degradação da lamela média e da pectina das paredes celulares por ação de

poligalacturonase, pectina metil esterase e pectina liase. O efeito sinérgico da combinação de pectinases e celulasas é um processo importante no tratamento enzimático da polpa para a liquefação dos vegetais (Uenojo & Pastore, 2007).

A Pectinex Ultra AFP corresponde a enzima pectino liase, a qual catalisa a β eliminação entre dois resíduos de ácido galacturônico mais ou menos esterificados. Já a Celluclast 1.5 L contém predominantemente celulasas que hidrolisam a cadeia de celulose em oligossacarídeos e glicose.

Correia (2010) estudou a maceração enzimática da polpa de noni utilizando a enzima comercial Viscozyme L na concentração de 200 ppm e obteve uma redução de 20% no teor de polpa. No presente estudo, a enzima Pectinex[®] Ultra AFP na sua melhor eficiência (100 mg.L⁻¹) reduziu o teor de polpa de 96,58% (controle) para 67,88%.

Nesse trabalho com a polpa de mangaba nota-se que mesmo com a utilização de enzimas, o rendimento de suco clarificado ainda é baixo. Uma proposta para aumento desse rendimento seria a adição de água à polpa e posterior adição

dos complexos enzimáticos.

O estudo com tratamento enzimático não teve prosseguimento porque o suco e a polpa obtida após a adição das enzimas apresentaram sabor amargo limitando sensorialmente a utilização dos mesmos para elaboração do produto desejado.

Estabilidade física do néctar de mangaba

O hidrocolóide foi adicionado ao néctar de mangaba com o objetivo de melhorar sua estabilidade física. Os fatores responsáveis pela separação das fases em sucos e néctares são diversos, dentre os quais se pode citar a ação enzimática, associações ou formação de complexos químicos, decantação de partículas, ação microbiana, alterações na temperatura ou no pH, camada de Stern e potencial zeta (Souza, 2009).

Observou nesse estudo que o tempo de tratamento térmico influenciou na sedimentação das formulações de néctares avaliadas (Tabelas 3, 4 e 5). O aumento de sedimento ocorreu proporcionalmente ao tempo de exposição ao calor. A única concentração que manteve fixo o volume de sedimento até o tratamento térmico por 25 minutos foi a de 0,01%.

Tabela 3 - Porcentagem de sedimentos nos néctares após tratamento térmico (95 °C) e resfriamento.

Amostra de néctar	Tempo de Tratamento Térmico (minutos)						
	0	1	2,5	5	10	25	60
Controle (%)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	14,0 ± 0,3	6,0 ± 0,4	11,0 ± 0,8	15,0 ± 0,1	32,0 ± 0,1
Hidrocolóide 0,01% (%)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	3,0 ± 0,2	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	29,0 ± 0,2
Hidrocolóide 0,05% (%)	0,0 ± 0,0	10,0 ± 0,7	14,0 ± 0,1	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	25,0 ± 1,8	32,0 ± 1,7

Média ± desvio padrão.

Tabela 4 - Porcentagem de sedimentos nos néctares após tratamento térmico (95 °C), resfriamento e repouso de 24 horas.

Amostra de néctar	Tempo de Tratamento Térmico (minutos)						
	0	1	2,5	5	10	25	60
Controle (%)	0,0 ± 0,0	3,0 ± 0,2	11,0 ± 0,4	5,0 ± 0,4	10,0 ± 0,7	11,0 ± 0,8	50,0 ± 0,1
Hidrocolóide 0,01% (%)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	23,0 ± 0,2
Hidrocolóide 0,05% (%)	0,0 ± 0,0	10,0 ± 0,7	11,0 ± 0,1	9,0 ± 0,6	15,0 ± 0,4	25,0 ± 1,8	29,0 ± 1,6

Média ± desvio padrão.

Tabela 5 - Porcentagem de sedimentos nos néctares após tratamento térmico (95°C), resfriamento e repouso de 48 horas.

Amostra de néctar	Tempo de Tratamento Térmico (minutos)						
	0	1	2,5	5	10	25	60
Controle (%)	0,0 ± 0,0	3,0 ± 0,2	9,0 ± 0,6	6,0 ± 0,4	13,0 ± 0,9	12,0 ± 0,8	29,0 ± 0,1
Hidrocolóide 0,01% (%)	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	28,0 ± 0,3
Hidrocolóide 0,05% (%)	0,0 ± 0,0	13,0 ± 0,9	18,0 ± 0,1	0,0 ± 0,0	21,0 ± 0,5	25,0 ± 1,8	33,0 ± 1,6

Média ± desvio padrão.

A amostra com 0,05% de hidrocolóide formou gel (descaracterizando o produto, néctar) logo após o tempo de tratamento térmico de cinco minutos, favorecendo separação de fases e apresentando, conseqüentemente, maiores volumes de sedimento logo após o resfriamento.

As avaliações das amostras em repouso após um intervalo de 24 e 48 horas revelam variações no volume de sedimento para todas as amostras, com exceção daquela contendo 0,01% de gelana com tratamento térmico de até 25 minutos. Essas variações podem ser devido à hidratação e desidratação dos géis com o tempo, forças eletrostáticas de atração e repulsão de coloides, desnaturação proteica, efeito da gravidade e variação no tamanho das partículas.

A amostra de néctar que manteve fluida (amostra com hidrocolóide 0,05% gelatinizou) e apresentou maior volume de sedimento foi a sem aplicação de hidrocolóide, mostrando o efeito da goma gelana na manutenção da estabilidade por até 25 minutos de tratamento térmico a 95 °C.

A turbidez que os sucos e néctares apresentam é uma propriedade importante para sua aceitação por parte do consumidor. De acordo com Corrêa e Faria (1999) a turbidez em sucos cítricos é uma mistura de partículas em suspensão contendo lipídios, proteínas, pectina, celulose e hemicelulose, que resultaram da ruptura das células durante a extração. A pectina é normalmente referida como o componente que naturalmente estabiliza a turbidez dos sucos

cítricos, pois, agindo como um emulsificante ajuda a manter a suspensão, proporcionando a turbidez.

Vendrusculo e Quadri (2008) realizaram diferentes ensaios com o suco extraído da carambola e observaram que o tratamento enzimático diminui a sedimentação em cerca de 62% em relação ao suco *in natura*. Já a pasteurização aumentou a altura de sedimentos em cerca de 50% em relação ao suco tratado enzimaticamente. Isto pode ser explicado pelo fato do calor úmido mais intenso reduzir a cristalinidade, favorecendo a penetração de água entre as cadeias da celulose e inchando as fibras presentes nas partículas ainda insolúveis.

O aumento do volume de sedimento no néctar de mangaba sem adição de hidrocolóide (controle) foi favorecido com o aumento do tempo de exposição ao tratamento térmico, assim como no trabalho de Vendrusculo e Quadri (2008) para o suco de carambola.

Um fato interessante a ser notado no néctar de mangaba é que a amostra de néctar sem adição de hidrocolóides e sem tratamento térmico manteve-se estável, sem separação de fases, em todo período de condução do experimento (Tabelas 3, 4 e 5, tempo de tratamento 0 min., amostra controle). Souza (2009) afirma que a composição química da matéria-prima também exerce influência na estabilidade destes sucos e néctares. Polissacarídeos como amido e pectina presentes na matéria prima, atuam como estabilizantes naturais, devido às suas propriedades de adsorção e ionização, mantendo o sistema turvo.

A goma gelana tem propriedades funcionais manifestadas em concentrações muito baixas: ao nível de 0,05% forma soluções aquosas de baixa viscosidade a elevada temperatura, que sob-resfriamento origina géis fortes com excelente claridade (Bobbio, 2001). Isso explica a geleificação do néctar quando adicionado de 0,05% de goma gelana. Além disso, sendo a mangaba um fruto polposo, um aumento excessivo da viscosidade não seria agradável para o consumidor, por isso, sua concentração deve ser avaliada criteriosamente. No entanto, a gelana possui a propriedade de formar géis reversíveis em baixas concentrações, mantendo material em suspensão quando em repouso, o que explica o sucesso da formulação

com 0,01% do hidrocolóide na estabilização do néctar de mangaba.

Conclusões

O emprego das enzimas Pectinex[®] Ultra AFP e Celluclast[®] 1.5 L, respectivamente, aumentaram de forma relevante o rendimento de suco clarificado atendendo a proposta do estudo, porém, a utilização da polpa e do suco resultante do tratamento enzimático não foi possível devido ao sabor extremamente amargo.

O aumento do tempo de tratamento térmico (95 °C) implicou no aumento do volume de sedimento no néctar de mangaba sem adição de hidrocolóide (controle). O néctar com 0,05% de hidrocolóide gelatinizou após 5 minutos de tratamento térmico a 95 °C, descaracterizando a textura fluida comum às bebidas. Obteve-se uma excelente estabilização do néctar de mangaba com adição de 0,01% de goma gelana, tipo Kelcogel[®] HF-B (CPKelco[®]) até 25 minutos de tratamento térmico.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior [CAPES] pela bolsa concedida, à Universidade Estadual de Goiás, Unu Ipameri pelo fornecimento dos frutos.

Referências

- Instituto Brasileiro do Vinho. (2014). *Comercialização de vinhos e espumantes apresenta estagnação no semestre*. Recuperado em 22 setembro, 2014, de www.ibravim.org.br.
- Association of Official Analytical Chemists. (1997). *Official methods of analysis*. (16 ed.). Washington, DC, EUA.
- Bessa, L. A., Silva, F. G., Moreira, M. A., Teodoro, J. P. R. & Soares, F.A.L. (2013). Characterization of Nutrient Deficiency in *Hancornia speciosa* Gomes Seedlings by Omitting Micronutrients from the Nutrient Solution. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 35 (2), 616 - 624.

- Bobbio, P. A. & Bobbio, F. O. (2001). *Química do processamento de alimentos*. (3 ed., 143p). São Paulo: Livraria Varela.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2000). *Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000*. Regulamento técnico geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2003). *Instrução Normativa nº 12, de 04 de setembro de 2003*. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade de Néctares. . Diário Oficial da União. Brasília, DF.
- Corrêa Neto, R. S & Faria, J. A. F. (1999). Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 19, n.1, 1999. Recuperado em 18 setembro, 2012, de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20611999000100028&script=sci_arttext.
- Correia, A. A. S. (2010). Maceração enzimática da polpa de noni (*Morinda citrifolia* L.). (105f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, CE, Brasil.
- Fariña, L. S. C., Rodrigues, I. M. M. A., Henriques, M. H. F. & Saraiva, R. J. L. (2007). Otimização do rendimento do sumo de cenoura durante o processo produtivo. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 1 (1), 64-81.
- Fasolin, L. H. (2009). *Extração e estudo do polissacarídeo solúvel de soja e sua avaliação na estabilidade e reologia de suco de graviola adicionado de isolado protéico de soja*. (124f). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, Brasil.
- Genovese, D.B. & Lozano, J.E. (2001). The effect of hydrocolloids on the stability and viscosity of cloudy apple juices. *Food Hydrocolloids*, 15, 1-7.
- Hansen, O. A. de S., Cardoso, R. L., Fonseca, A. A. O., Viana, E.S., Hansen, D. S. & Barreto, N. S. E.(2013). Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar de mangaba. *Magistra*, 25 (2), 148-156.
- Lima, A. S., Maia, G. A., Sousa, P. H. M., Silva, F. V. G. & Figueiredo, E. A. T. (2008). Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco e suco de acerola. *Ciência Tecnologia Alimentos*, 28 (3), 683–690.
- Pereira, A. V., Pereira, E. B. C., Silva Jr., J. F. & Silva, D. B. (2006). Mangaba. In: Vieira, R. F. et al. *Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil* (pp.188-213). Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.
- Sampaio, T. S. & Nogueira, P. C. L. (2006). Volatile components of mangaba fruit (*Hancornia speciosa* Gomes) at three stages of maturity. *Food Chemistry*, 95, 606 - 610.
- Santos, G. G. & Silva, M. R. (2012). Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez) ice cream prepared with fat replacers and sugar substitutes. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 32 (3), 621-628.
- Souza, J. L. L. (2009). *Hidrocolóides nas características físico-químicas e sensoriais do néctar de pêsego [Prunus pérsica (L) Batsch]*. (94f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, RS, Brasil.
- Sun, Y., Wang, Z., WU, J., Chen, F., Liao, X. & Hu, X. (2006). Optimising enzymatic maceration in pre-treatment of carrot juice concentrate by response surface methodology. *International Journal Food Science and Technology*, 41, 1082-1089.
- Uenojo, M.& Pastore, G. M. (2007). Pectinases: aplicações industriais e perspectivas. *Química Nova*, 30 (2), 388-394.
- Vendrusculo, A. T. & Quadri, M. G. N. (2008). Efeito dos tratamentos enzimáticos, térmico e mecânico na estabilidade do suco de carambola (*Averrhoa carambola* L.). *Brazilian Journal Food Technology*, 11 (1), 28-34.

Recebido em: 17/12/2014

Aceito em: 15/05/2015