

Processamento tecnológico do “doce de jaracatiá em calda” de frutos de três regiões do estado de São Paulo: avaliação de suas qualidades físico-químicas e sensoriais

PROSPERO, Evanilda Teresinha Perissinotto
SILVA, Paula Porrelli Moreira da
MARTIN, José Guilherme Prado
SPOTO, Marta Helena Fillet

RESUMO

Objetivou-se desenvolver o “Doce de jaracatiá em calda” pasteurizado, a partir de fruto *in natura* e de fruto congelado, colhidos em três cidades do Estado de São Paulo: Brotas, São Pedro e Santa Maria da Serra. Os frutos foram colhidos, selecionados, higienizados e processados. Avaliou-se cor instrumental (luminosidade, ângulo de cor Hue e cromaticidade), pH, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e atividade de água; e realizou-se análise sensorial com escala hedônica mista de nove pontos (aparência, odor, textura e sabor) após 1, 30, 60 e 90 dias de armazenamento. O processamento do doce de jaracatiá a partir de frutas *in natura* e congeladas é viável, preconizando-se vida útil de 90 dias com teor de sólidos solúveis 65°Brix. A análise sensorial mostrou a preferência do produto para frutos de Brotas e São Pedro.

Palavras chave: *Jacaratia spinosa*, ecogastronomia, pasteurização, acidificação, compota.

ABSTRACT

This study aimed develop "Jaracatiá in syrup" pasteurized, from fruit fresh and frozen fruit, harvested in three cities of the State of São Paulo: Brotas, São Pedro and Santa Maria da Serra. Fruits were harvested, selected, cleaned and processed. Was evaluated instrumental color (brightness, hue angle and chromaticity), pH, soluble solids, titratable acidity and water activity; and was performed sensory evaluation (appearance, odor, texture and taste) after 1, 30, 60 and 90 days of storage. The jaracatiá processing from fresh fruits and frozen is viable, with useful life recommending 90 days, with soluble solids 65°Brix. Sensory analysis showed the preference of the product for fruit of Brotas and São Pedro.

Keywords: *Jacaratia spinosa*, eco-gastronomy, pasteurization, acidification, jam.

RESÚMEN

El objetivo era desarrollar el "Jaracatiá dulce en almíbar" pasteurizada, a base de fruta fresca y congelada, cosechado en tres ciudades del estado de São Paulo: Brotas, São Pedro y Santa Maria da Serra. Frutos se cosecharon, se seleccionan, se limpian y se procesan. Evaluamos color instrumental (brillo, ángulo Hue y cromaticidad), pH, sólidos solubles, acidez titulable y actividad de agua; y la evaluación sensorial realizada (aspecto, olor, textura y sabor) después de 1, 30, 60 y 90 días de almacenamiento. El procesamiento de jaracatiá de frutas frescas y congeladas es factible, y se recomienda la vida útil de 90 días con sólidos solubles 65 ° Brix. El análisis sensorial mostró la preferencia del producto para frutas de Brotas y São Pedro.

Palabras-clave: *Jacaratia spinosa*, eco-gastronomía, pasteurización, acidificación, mermelada.

INTRODUÇÃO

O jaracatiá, fruto da espécie *Jacaratiá spinosa* e nativa do Brasil, é comumente encontrado na região de São Pedro no Estado de São Paulo. Popularmente é conhecido como mamãozinho, mamão bravo, mamão do mato e chamburu. A planta possui flor masculina e feminina, com florescimento de setembro a outubro (DONADIO, 2004, p.165-167); seus primeiros frutos surgem após cinco anos do primeiro plantio e o amadurecimento ocorre de janeiro a março (Conheça..., 2003, s.p.; LORENZI, 1992, 352 p.). Devido à sua alta perecibilidade, há a necessidade de processamento imediato pós-colheita.

No entanto, o consumo da fruta não deve ser feito *in natura*, em decorrência da presença do látex (ALMEIDA e VALSECHI, 1950, p.113-115). A fruta assada, no entanto, é inócua e de sabor agradável (HOEHNE, 1946, 41 p.). Outros processos para a extração do látex também conferem ao jaracatiá características peculiares, cujo sabor apresenta-se mais delicado que o do mamão (*Carica papaya*) (ALMEIDA e VALSECHI, 1950, p. 113-115).

O tratamento térmico é responsável pela destruição de micro-organismos contaminantes. Aliado ao controle do pH consiste em um ponto essencial do processamento, à medida que impedem o desenvolvimento de bactérias patogênicas, as quais em geral não sobrevivem a condições de pH inferiores a 4,5 (PASCHOALINO, 1989, p. 1-3; SPOTO, 2006, p. 530-559).

Dessa maneira, o jaracatiá consiste em uma matéria-prima ideal para a produção de determinados preparos gastronômicos. Na cidade de São Pedro-SP a fruta é usada na produção de um doce, tradição introduzida na região pelos imigrantes italianos ali instalados, e representa uma parte da identidade alimentar da comunidade.

Na forma de compota ou doce em calda, as frutas absorvem o açúcar do meio externo e liberam seus sucos para a calda, permitindo que a mesma incorpore de forma pronunciada seu aroma e sabor. Esse processo resulta em aumento da pressão osmótica, responsável pelo aumento da vida-útil do produto, uma vez que o controle de umidade inerente ao processo implica na diminuição da atividade de água do produto final, que, por consequência, contribui para a sua conservação (SPOTO, 2006, p. 530-559).

A avaliação da estabilidade de doces em calda, ao mesmo tempo em que proporciona seu armazenamento seguro, possibilita a análise da preservação de seu sabor original e da aceitação do consumidor. Dessa maneira, a criação de um fluxograma para o processamento do doce de jaracatiá contribui para a preservação da tradição de um produto imprescindível para a gastronomia local, além de incentivar novos plantios para futura comercialização, valorizando o jaracatiá e seu doce como importantes produtos “ecogastronômicos”, conceito solidificado pela *Slow Food International*, uma associação internacional cujo princípio básico é o direito ao prazer da alimentação, valorizando produtos artesanais produzidos de maneira a se respeitar tanto a comunidade quanto o meio ambiente da qual faz parte.

Visto que pesquisas sobre o jaracatiá e seus subprodutos são escassos, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um “Doce de jaracatiá em calda” pasteurizado a partir de fruta *in natura* e congelada, cultivada em três regiões do Estado de São Paulo, e comparar a durabilidade e aceitação dos frutos produzidos nessas regiões por meio da análise de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Matéria-prima

Os jaracatiás foram colhidos de plantas de três regiões: “amostra 1”, do município de Brotas (coordenadas 22°17'02”S e 48°07'37”O), “amostra 2”, do município de São Pedro (coordenadas 22°32'56”S e 47°54'50”O) e “amostra 3”, do município de Santa Maria da Serra (coordenadas 22°34'01”S e 48°09'39”O) (IBGE, 2010, s.p.).

As frutas foram selecionadas e mantidas em câmara de refrigeração (8°C) durante 36 horas, para a retirada do “calor de campo”. A seleção foi realizada por descarte das frutas muito verdes e que apresentavam danos físicos (amassamentos). As amostras de Brotas, São Pedro e Santa Maria da Serra foram divididas em dois tratamentos: fruta *in natura* e fruta congelada por 3 meses.

Para a sanitização de todas as superfícies de trabalho utilizadas no processamento foi utilizada solução de hipoclorito de sódio (250 ppm); os utensílios foram lavados e sanitizados com etanol 70% (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES, 2003, 59-127).

As frutas foram lavadas em água corrente e colocadas em solução de dicloro isocianurato de sódio (200 ppm) durante 15 minutos, e posteriormente drenadas em peneiras. As frutas destinadas ao congelamento foram drenadas, acondicionadas em bolsas plásticas e mantidas em câmara frigorífica a -18°C durante 3 meses.

2.2 Processamento do doce de fruta *in natura*

Na etapa de pré-preparo foram cortados os pedúnculos das frutas, seguido de corte longitudinal e maceração (1,5 L de água.kg⁻¹ de fruta) por 24 horas. Durante a maceração, foram efetuadas 4 trocas de água para eliminação do látex.

Após a abertura dos frutos, as sementes foram retiradas, pesadas e armazenadas em câmara frigorífica para congelamento a -18°C. As frutas foram, então, lavadas com solução de dicloro isocianurato de sódio (80 ppm), drenadas, selecionadas, pesadas e branqueadas.

O branqueamento foi realizado por imersão em água em ebulição durante 3 minutos, com posterior drenagem. As frutas seguiram para a cocção com os demais ingredientes da fórmula (1 quilo de

fruta : 1,2 kg de açúcar : 1,2 litro de água) a 105°C em panela semi-tampada até atingir 62° Brix (aproximadamente 2 horas).

Foi adicionada solução de ácido cítrico (5%) para a correção do pH a 4,2, calculado previamente através de uma curva de titulação (ZAPATA e QUAST, 1975, p. 167-187). A cocção prosseguiu por mais 15 min até que a calda atingisse 65°Brix.

A compota foi envasada em recipientes de vidro esterilizados colocando-se duas frutas grandes ou três pequenas em cada um, correspondendo a 150 g de fruta (60%) e 100 mL de calda (40%), em um total de 250 g de peso líquido e 150 g de peso drenado.

Os recipientes foram submetidos ao processo de exaustão, em “banho-maria”, até atingirem 80-85°C, e fechados hermeticamente logo após o término do processo. A pasteurização ocorreu com os recipientes cobertos com água em ebulição (100°C por 30 minutos). Após a pasteurização, os recipientes foram mantidos a 40°C e após 24 h, o produto embalado resfriado foi armazenado em temperatura ambiente. A temperatura foi monitorada diariamente com termômetro de mercúrio, durante 3 meses de armazenamento. As análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais foram realizadas após 1, 30, 60 e 90 dias de armazenamento, utilizando-se três repetições de amostras.

Um fluxograma do processo de produção utilizado com as principais etapas aplicadas pode ser visualizado na Figura 1.

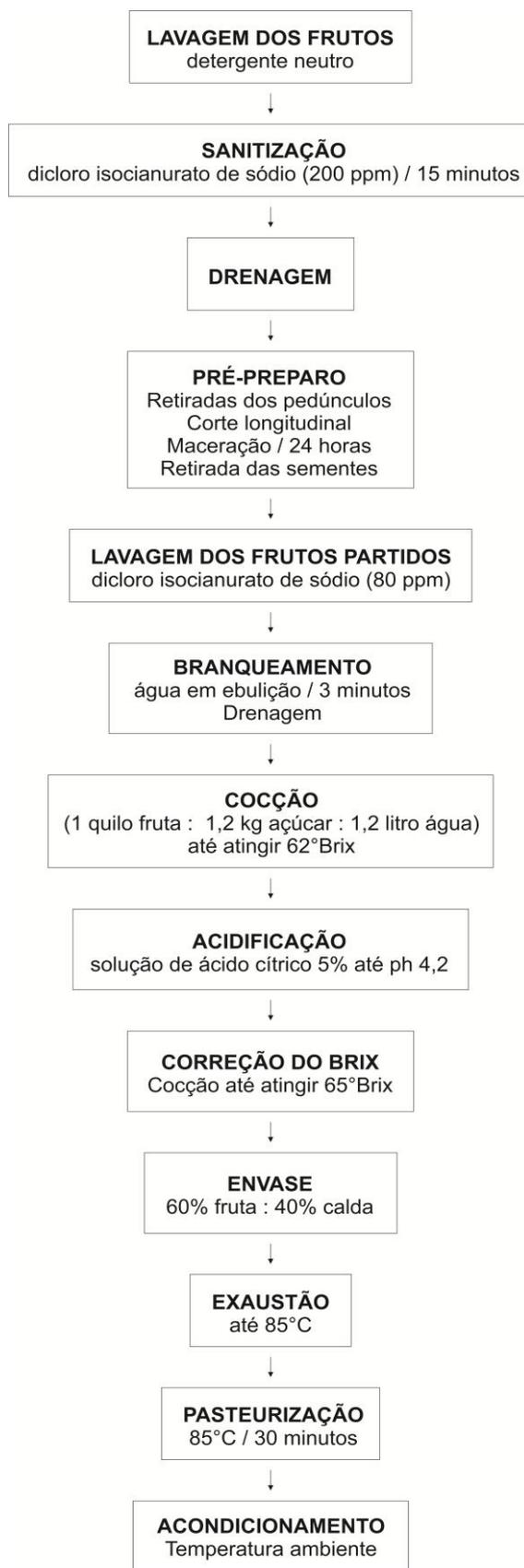


Figura 1 – Fluxograma para produção do “doce de jaracatiá em calda”.

2.2.1 Processamento do doce de fruta congelada

O processamento do doce a partir da fruta congelada seguiu as mesmas etapas descritas para o doce de fruta *in natura*.

2.2.2 Análises físico-química, microbiológica e sensorial

A coloração dos doces foi avaliada por meio de colorímetro Color Meter Minolta CR 400. As leituras foram obtidas pelos valores de L* (Luminosidade), ângulo de cor Hue (graus) e Cromaticidade (croma) (MINOLTA, 1994, 49p.). O pH foi determinado em potenciômetro (TEC 3-MP, TECNAL) a partir de amostras liquefeitas (AOAC, 1995, 1141p.). O Teor de sólidos solúveis (TSS) foi medido em refratômetro (N3, 58-90°Brix Atago) com resultados expressos em °Brix. A Acidez titulável (AT) foi determinada de acordo com Carvalho et al. (1990, 121p.). A atividade de água (aw) foi medida com aparelho Aqualab (CX 2T Decagon Devices).

Para as análises microbiológicas, foram determinados os padrões para bolores e leveduras, conforme preconizado pela ANVISA na RDC n. 12, de 2 de janeiro 2001 (BRASIL, 2001, s. p.).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (envolvendo seres humanos) da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” com protocolo n. 18 em 04 de setembro de 2008.

Com o objetivo de se conhecer a aceitabilidade do “Doce de Jaracatiá em Calda” produzida com fruta *in natura* e congelada, foram realizados testes sensoriais avaliando-se os atributos de aparência, odor, textura e sabor, e apontada a intenção de compra. A equipe de provadores era de indivíduos não treinados, formada por homens e mulheres selecionados em função da sua disponibilidade e o seu interesse em avaliar a diferença sensorial entre as amostras do doce, por meio de recrutamento realizado nas dependências do Departamento Agroindústria, Alimentos e Nutrição (ESALQ/USP, Piracicaba/SP).

Utilizou-se escala hedônica estruturada mista (9=gostei muitíssimo; 1=desgostei muitíssimo). Juntamente com o teste hedônico foi utilizado o teste afetivo com escala de intenção de compra de 5 pontos, variando de “certamente compraria” a “certamente não compraria” (MEILGAARD, CIVILLE, CAR, 2006, 354 p.).

As três amostras (São Pedro, Brotas e Santa Maria da Serra) de 30 g, codificadas com algarismos de três dígitos e aleatorizadas, foram apresentadas em copos plásticos de 50 mL em temperatura ambiente para os provadores. Cada provador foi orientado a provar as amostras no sentido da esquerda para a direita, ingerir água mineral, que foi servida juntamente às amostras, no início do teste e entre uma amostra e outra. Todos os indivíduos provaram as amostras em cabines individuais equipadas com lâmpadas sem coloração.

Foram realizadas análises sensoriais para os dois tipos de doce em sessões distintas, para cada tratamento, nos períodos 1, 30, 60 e 90 dias de armazenamento.

Para o “Doce de Jaracatiá em Calda” usou-se o delineamento experimental em esquema fatorial 2x3x4. Os fatores estudados foram: 2 tratamentos (frutas *in natura* e congelada); 3 amostras (locais de coleta); 4 períodos de armazenamento (1, 30, 60 e 90 dias). O conjunto de dados obtidos nas análises físico-químicas e sensoriais foi analisado pelo programa Statistical Analysis System (SAS 9.2, 2005, s.p.) e para a comparação das médias ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$) foi aplicado o teste de Tukey.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Qualidade físico-química dos doces de jaracatiá em calda durante o período de armazenamento

3.1.1 pH e Acidez titulável

No doce de fruta *in natura* não houve diferença significativa para o parâmetro pH entre as amostras aos 60 dias de armazenamento, mas houve diferença significativa entre as amostras nos períodos 1, 30 e 90 dias. A amostra de Santa Maria da Serra diferiu para maior valor em relação às amostras de São Pedro e Brotas. Tanto aos 30 como 90 dias, os maiores valores de pH ocorreram na amostra de São Pedro, seguida de Santa Maria da Serra e Brotas (Tabela 1).

Tabela 1. pH e Acidez Titulável (AT-%) para doce de fruta *in natura* e fruta congelada (valores médios, \pm DP, n=3).

pH do doce de fruta <i>in natura</i>			
Período	Amostras		
	Brotas	São Pedro	Sta. Maria da Serra
1	4,61 \pm 0,00 Aa	4,69 \pm 0,00 Bb	4,70 \pm 0,00 Bb
30	4,56 \pm 0,01 Bb	4,68 \pm 0,01 Aa	4,67 \pm 0,02 Aa
60	4,60 \pm 0,03 Aa	4,64 \pm 0,02 Aa	4,60 \pm 0,04 Aa
90	4,57 \pm 0,00 Bb	4,64 \pm 0,00 Aa	4,59 \pm 0,02 Aa
pH do doce de fruta congelada			
1	4,37 \pm 0,01 Aa	4,32 \pm 0,03 Aa	4,33 \pm 0,01 Aa
30	4,40 \pm 0,01 Aa	4,46 \pm 0,01 Aa	4,36 \pm 0,03 Aa
60	4,20 \pm 0,01 Aa	4,19 \pm 0,01 Aa	4,17 \pm 0,00 Bb
90	4,38 \pm 0,02 Aa	4,44 \pm 0,05 Aa	4,49 \pm 0,02 Aa
AT do doce de fruta <i>in natura</i>			
1	0,15 \pm 0,00 Aa	0,10 \pm 0,00 Bb	0,10 \pm 0,01 Bb
30	0,17 \pm 0,01 Aa	0,15 \pm 0,00 Ba	0,14 \pm 0,00 Ba
60	0,16 \pm 0,00 Aa	0,12 \pm 0,00 Ab	0,18 \pm 0,01 Aa
90	0,12 \pm 0,00 Aa	0,10 \pm 0,01 Bb	0,11 \pm 0,00 ABab
AT do doce de fruta congelada			
1	0,11 \pm 0,01 Aa	0,14 \pm 0,01 Aa	0,11 \pm 0,01 Aa
30	0,13 \pm 0,01 Aa	0,13 \pm 0,01 Aa	0,12 \pm 0,00 Aa
60	0,12 \pm 0,00 Aa	0,10 \pm 0,01 Aa	0,11 \pm 0,00 Aa
90	0,12 \pm 0,00 Aa	0,11 \pm 0,01 Aa	0,11 \pm 0,01 Aa

Legenda: DP=Desvio Padrão das médias; n=número de repetições utilizadas.

Nota: médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 95% de confiança.

Para as três amostras (Brotas, São Pedro e Santa Maria da Serra), houve diferença significativa nos quatro períodos, ocorrendo o maior pH no primeiro dia, que decresceu e se estabilizou aos 90 dias (Tabela 1). Adicionou-se no tratamento com fruta *in natura* ácido cítrico calculado para atingir pH 4,2. Mesmo assim, devido à exaustão e pasteurização praticadas no experimento e a queda nos valores de aw, o pH neste índice manteve-se em faixa segura, impossibilitando a esporulação de bactérias anaeróbias. A acidificação de algumas frutas deve ser realizada com valores de pH 4,0, para que após o equilíbrio osmótico, os valores finais de pH não ultrapassem 4,5 (GODOY *et al.*, 2005, p. 197-204).

Para as amostras de doce de fruta congelada não houve diferença significativa para o pH nos períodos 1 e 90 dias de armazenamento, no entanto houve diferença significativa aos 30 e 60 dias. Observou-se que os valores do doce para a fruta congelada estiveram com pH abaixo de 4,5 conforme determina a legislação (Tabela 1). As três amostras diferiram em pH para menor valor aos 60 dias. O maior valor para as frutas de Brotas e São Pedro estão no período de 30 dias e para Santa Maria da Serra aos 90 dias de armazenamento. Adicionou-se no tratamento com fruta congelada ácido cítrico, calculado para atingir pH 4,1 e observou-se que o procedimento foi suficiente para abaixar o pH a menos de 4,5 na compota. Pode-se aferir, portanto, que as amostras atingiram o equilíbrio entre a calda e a fruta, no período de 90 dias, supondo que a partir daí não tenha havido mais variações.

Para doce de fruta *in natura* não houve diferença significativa de acidez titulável (AT) entre as amostras nos períodos 30 e 60 dias, mas houve diferença significativa entre as amostras no período 1 e 90 dias. Aos 30 dias de armazenamento a análise de variância mostrou maior valor de AT para as frutas de Brotas, enquanto que aos 60 dias de armazenamento o maior valor foi para as frutas de Santa Maria da Serra (Tabela 1). A AT não apresentou variação significativa para a amostra de Brotas, mas houve diferença para as amostras de São Pedro e Santa Maria da Serra; no entanto, os resultados apontam estabilização durante o período de armazenamento. Em comparação com a fruta, que tem em média AT 0,31%, a compota apresentou menor quantidade, provavelmente devido à maceração pela qual a fruta passou durante o processamento.

Para o doce de fruta congelada não houve diferença significativa da AT entre as amostras nos períodos 1, 30, 60, e 90 dias (Tabela 1). A amostra de Brotas apresentou menor valor no primeiro período, e São Pedro aos 90 dias, mostrando-se Santa Maria da Serra estabilizada aos 60 dias. Houve, portanto, uma estabilização da acidez aos 60 dias nas três amostras.

Encontrou-se 0,49% de AT em doce de banana (OLIVEIRA *et al.*, 2009, p. 581-589) e 0,95% em doce de cajá (AMARAL *et al.*, 2006, s. p.). Neste caso também é válida a observação de que a variação na AT nos períodos deve-se ao fato das frutas serem coletadas sem controle da maturação e que mesmo com uma seleção prévia ocorre mistura de frutas mais verdes com as mais maduras. Considera-se que o teor de AT tende a decrescer com a maturação (CHITARRA e CHITARRA, 2005, 785 p.).

É possível que a osmose (pressão osmótica) entre a calda e a fruta após o envasamento seja responsável pelas variações de AT e de TSS entre as amostras, o que pode causar diferenças na

concentração de solutos nas diferentes regiões da fruta, com consequente difusão dos líquidos da calda com os líquidos da fruta e vice-versa (SPOTO, 2006, p. 530-559).

3.1.2 Teor de Sólidos Solúveis (TSS)

Para o doce de fruta *in natura* houve diferença significativa entre todas as amostras com relação ao teor de sólidos solúveis (TSS) nos quatro períodos. Nos dias 1 e 90 o maior teor foi observado nos doces de frutas de São Pedro, aos 30 dias o maior valor foi visto nos doces de Brotas, e com 60 dias de armazenamento o maior valor foi verificado, igualmente, nessas duas localidades (Tabela 2).

Tabela 2. Teor de Sólidos Solúveis (TSS-°Brix) para doce de fruta *in natura* e fruta congelada (valores médios \pm DP, n=3).

Período	TSS do doce de fruta <i>in natura</i>		
	Amostras		
	Brotas	São Pedro	Sta. Maria da Serra
1	64,00 \pm 0,00 Bb	65,00 \pm 0,00 Aa	62,00 \pm 0,00 Bb
30	63,00 \pm 0,00 Aa	62,66 \pm 0,57 Aa	60,00 \pm 0,00 Bb
60	63,00 \pm 0,00 Aa	63,00 \pm 0,00 Aa	62,00 \pm 0,00 Bb
90	63,00 \pm 0,00 Aa	66,00 \pm 0,00 Aa	63,00 \pm 0,00 Bb
TSS do doce de fruta congelada			
1	65,00 \pm 0,00 Aa	65,00 \pm 0,00 Aa	65,00 \pm 0,00 Aa
30	65,00 \pm 0,28 Aa	66,00 \pm 0,00 Bb	66,00 \pm 0,00 Bb
60	66,00 \pm 0,00 Bb	66,00 \pm 0,00 Bb	65,00 \pm 0,00 Aa
90	66,00 \pm 0,00 Bb	66,00 \pm 0,28 Bb	66,00 \pm 0,00 Bb

Legenda: DP=Desvio Padrão das médias; n=número de repetições utilizadas.

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 95% de confiança.

Para a amostra de Brotas ocorreu estabilização dos valores de TSS aos 30, 60 e 90 dias. Para as amostras de São Pedro e Santa Maria da Serra não houve diferença significativa nos quatro períodos. Os teores de sólidos solúveis encontraram-se dentro do que preconiza a legislação para doce de fruta em calda, em todas as amostras (BRASIL, 2005, s. p.; BRASIL, 1978, s. p.).

Para o doce de fruta congelada não houve diferença significativa no TSS entre as amostras nos períodos 1 e 90 dias, mas houve diferença significativa quanto ao TSS nos períodos 30 e 60 dias de armazenamento (Tabela 2). Houve, também, diferença significativa para cada amostra nos quatro períodos de armazenamento com tendência à estabilização aos 90 dias.

Foram encontrados para geleia de manga TSS de 64°Brix (MACIEL, 2009, p. 247-256), para compotas de albedo de laranja 49°Brix e laranja cristalizada 68°Brix (GODOY *et al*, 2005, 95-108); doce de cajá 47°Brix (AMARAL *et al*, 2006, s. p.) e compota de umbu 36,2°Brix (MATSUURA *et al*, 2003, p. 1308-1314). A variação no teor de sólidos solúveis nos períodos deveu-se à heterogeneidade das frutas, considerando que são frutas nativas extraídas da planta em diferentes estádios de maturação.

No presente trabalho, os valores de TSS encontrados de 60,0 a 65,0°Brix são responsáveis pelo sabor doce que define a autêntica *confitura italiana*, o que gastronomicamente tenta-se resgatar. As caldas, a partir do século XVI (STRONG, 2004, s. p.), possuíam teores de açúcar próximos das quantidades usadas para preparar frutas cristalizadas, hoje estipulado acima de 65°Brix, método empregado para a conservação das frutas frescas uma vez que não havia conservação pelo frio.

3.1.3 Cor instrumental (Luminosidade, ângulo de cor Hue, Cromaticidade)

Para doce de fruta *in natura*, no índice Luminosidade (L*) não houve diferença significativa no primeiro dia e 60 dias de armazenamento entre as amostras, mas houve diferença aos 30 e 90 dias. Na análise de variância para estes períodos, os maiores valores apresentaram-se para a região de Brotas e os menores para São Pedro e Santa Maria da Serra, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de Luminosidade (L*), ângulo de cor Hue e Cromaticidade para doce de fruta *in natura* e fruta congelada (valores médios, \pm DP, n=3).

L* do doce de fruta <i>in natura</i>			
Período	Amostras		
	Brotas	São Pedro	Sta. Maria da Serra
1	27,37 \pm 3,54 DP Aa	28,94 \pm 1,97 Aa	26,34 \pm 2,92 Aa
30	24,97 \pm 2,45 Aa	16,92 \pm 3,22 Bb	13,63 \pm 4,74 Bb
60	21,21 \pm 3,16 Aa	20,84 \pm 2,04 Aa	20,05 \pm 2,75 Aa
90	20,93 \pm 2,05 Aa	18,38 \pm 3,75 Bb	17,29 \pm 2,25 Bb
Ângulo de cor Hue (graus) do doce de fruta <i>in natura</i>			
1	49,00 \pm 7,16 Aa	46,69 \pm 7,59 Aa	45,52 \pm 4,29 Aa
30	49,68 \pm 1,95 Aa	47,31 \pm 11,82 Aa	49,10 \pm 4,40 Aa
60	49,26 \pm 5,81 Aa	49,05 \pm 6,34 Aa	49,29 \pm 5,58 Aa
90	46,43 \pm 5,58 Aa	44,39 \pm 4,18 Aa	47,89 \pm 7,25 Aa
Cromaticidade do doce de fruta <i>in natura</i>			
1	14,27 \pm 3,47 Aa	15,10 \pm 1,83 Aa	17,74 \pm 5,39 Aa
30	11,88 \pm 2,12 Aa	11,97 \pm 1,64 Aa	12,35 \pm 2,10 Aa
60	10,32 \pm 1,12 Aa	11,84 \pm 1,61 Aa	11,57 \pm 1,11 Aa
90	11,82 \pm 1,56 Aa	12,02 \pm 1,55 Aa	10,68 \pm 1,30 Aa
L* do doce de fruta congelada			
1	11,95 \pm 2,61 Bb	20,26 \pm 2,31 Aa	15,95 \pm 5,95 ABab
30	10,76 \pm 2,06 Bb	12,09 \pm 2,38 Bb	11,93 \pm 3,07 Aa
60	15,24 \pm 3,12 ABab	14,11 \pm 3,47 Bb	17,69 \pm 2,28 ABab
90	18,39 \pm 5,27 Aa	22,21 \pm 2,85 Aa	20,88 \pm 2,20Ba
Ângulo de cor Hue (graus) do doce de fruta congelada			
1	41,96 \pm 10,04 Aa	34,27 \pm 6,22 Aa	37,65 \pm 8,40 Aa
30	34,60 \pm 5,03 Aa	38,43 \pm 10,95 Aa	32,54 \pm 4,31 Aa
60	34,94 \pm 4,33 Aa	38,33 \pm 4,07 Aa	32,79 \pm 5,62Aa
90	38,35 \pm 6,28 Aa	32,80 \pm 4,51 Aa	38,99 \pm 4,98 Aa
Cromaticidade do doce de fruta congelada			
1	6,11 \pm 2,09 Aa	3,82 \pm 0,42 Aa	5,16 \pm 1,21 Aa
30	2,90 \pm 1,24 Bb	2,11 \pm 0,32 Bb	4,54 \pm 0,82 Aa
60	3,17 \pm 0,76 Bb	2,74 \pm 0,91 Bb	3,89 \pm 1,53 Aa
90	5,85 \pm 2,11 Aa	4,45 \pm 0,41 Aa	4,84 \pm 0,99 Aa

Legenda: DP=Desvio Padrão das médias; n=número de repetições utilizadas.

Nota: médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 95% de confiança.

No doce de fruta *in natura* não houve diferença significativa para L* na amostra de Brotas nos quatro períodos de armazenamento, mas houve diferença significativa para L* nas amostras de São Pedro e Santa Maria da Serra, com diminuição de seus valores (Tabela 3). Encontrou-se em doce de acerola L* entre 24 e 26 (GODOY *et al*, 2008, p. 95-108), e no doce de jaracatiá de fruta *in natura* entre 20 e 27.

Para doce de fruta congelada houve diferença significativa na Luminosidade nos quatro períodos de armazenamento 1º dia, 30, 60 e 90 dias que pode ser ocasionada pela heterogeneidade das frutas e alterações na luminosidade, causadas pelo congelamento e refletidas no produto final (Tabela 3). Na análise entre as amostras, no primeiro dia a amostra de São Pedro apresentou o maior valor, seguida de Santa Maria da Serra e de Brotas. Aos 60 dias o maior valor esteve para as frutas de Santa Maria da Serra, Brotas e São Pedro. Observou-se, no entanto, que todas as amostras apresentaram valores crescentes de L* a partir de 30 dias de armazenamento, denotando perda de pigmento da fruta para a calda, durante esses períodos.

Os valores de L*, decrescentes e mais próximos de zero denotam que as tonalidades da cor são mais escuras (MINOLTA, 1994, 49 p.; MACIEL *et al*, 2009, p. 247-256). Isso é compreensível, por ser a compota marrom avermelhada, tonalidade adquirida durante a cocção devido à caramelização dos açúcares, com ação do calor e da característica própria da fruta.

No doce de fruta *in natura* não houve diferença significativa entre as amostras para ângulo de cor Hue nos quatro períodos de armazenamento (Tabela 3). Também não ocorreu diferença significativa desse índice para cada amostra entre os períodos de armazenamento. Encontraram-se os valores do ângulo Hue para o doce entre 45 e 49 graus, mostrando que o doce apresentou concentração em nuances do vermelho. Embora as amostras de frutas estivessem heterogêneas, a diferença de cor entre elas foi neutralizada durante o processamento do doce pela caramelização do açúcar da calda.

No doce de fruta congelada o ângulo de cor Hue não apresentou diferença significativa entre as amostras nos quatro períodos de armazenamento (Tabela 3).

Para o doce de fruta *in natura*, o croma não apresentou diferença significativa entre as amostras nos quatro períodos de armazenamento (Tabela 3). Também não ocorreu diferença significativa de croma entre as amostras nos quatro períodos de armazenamento. Na compota os valores de croma tendem ao centro de cor mais próxima do cinza. Embora as amostras estivessem heterogêneas, a diferença de cor entre elas foi neutralizada durante a confecção da compota pela caramelização do açúcar da calda.

No doce de fruta congelada, para o croma a análise de variância mostrou diferença significativa nos períodos de 30 dias e 60, mas não houve diferença significativa para os períodos de 1 dia e 90 dias (Tabela 3). No primeiro dia de armazenamento a amostra de Brotas obteve o maior valor das médias e o menor para a de São Pedro. Aos 30 dias o maior valor estava com Santa Maria da Serra e o menor para São Pedro.

Houve variação significativa das amostras de Brotas e São Pedro para o croma, mas não houve diferença significativa para Santa Maria da Serra, explicada pela maior uniformidade das frutas desta região. As três amostras apresentaram equilíbrio aos 90 dias de armazenamento.

Ocorreu uma diminuição considerável do croma do doce de fruta *in natura* em relação ao doce de fruta congelada com tendência para marrom escuro, ocasionando prejuízo para a aparência do produto, pois a cor avermelhada da compota de fruta *in natura* se mostrou mais atrativa para os provadores.

3.1.4 Atividade de água (a_w)

No doce de fruta *in natura* houve diferença significativa entre as amostras para a atividade de água (a_w) nos quatro períodos de armazenamento. Observou-se no primeiro dia a maior média de a_w para compotas de frutos da região de Brotas (Tabela 4).

Tabela 4. Valores de a_w para doce de fruta *in natura* e doce de fruta congelada (valores médios, \pm DP, n=3).

a_w do doce de fruta <i>in natura</i>			
Período	Amostras		
	Brotas	São Pedro	Sta Maria da Serra
1	0,87 \pm 0,01 Aa	0,85 \pm 0,00 Bb	0,86 \pm 0,00 Aa
30	0,85 \pm 0,00 Aa	0,83 \pm 0,00 Bb	0,85 \pm 0,00 Aa
60	0,84 \pm 0,01 Aa	0,82 \pm 0,10 Bb	0,84 \pm 0,01 Aa
90	0,82 \pm 0,00 Bb	0,82 \pm 0,00 Bb	0,83 \pm 0,00 Aa
a_w do doce de fruta congelada			
1	0,84 \pm 0,00	0,84 \pm 0,00	0,84 \pm 0,00
30	0,82 \pm 0,00	0,83 \pm 0,00	0,83 \pm 0,00
60	0,83 \pm 0,00	0,83 \pm 0,00	0,83 \pm 0,00
90	0,83 \pm 0,00	0,83 \pm 0,00	0,83 \pm 0,00

Legenda: DP=Desvio Padrão das médias; n=número de repetições utilizadas.

*médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 95% de confiança.

Nota: ausência de letras referentes ao Teste de Tukey indica diferença não significativa entre as médias.

Nos doces de fruta *in natura*, para a amostra de Brotas houve diferença significativa de a_w , tendo tal índice diminuído aos 90 dias de armazenamento. O mesmo ocorreu para as amostras de São Pedro e Santa Maria da Serra, embora não tenha havido diferença significativa. Esta diferença provavelmente se deve ao equilíbrio do soluto na solução resultando em diminuição da atividade de água na compota.

Para doce de fruta congelada, não houve diferença significativa entre as médias de a_w nos períodos 1, 30, 60 e 90 dias de armazenamento (Tabela 4). Houve redução nas médias de a_w do doce de fruta *in natura* comparado ao doce de fruta congelada, considerada vantajosa para a segurança do produto durante o armazenamento. Ainda, nestas compotas não houve diferença significativa da a_w entre as amostras, as quais se apresentaram constantes no período 30 dias.

No geral, todas as amostras apresentaram atividade de água abaixo da observada para o crescimento de bactérias patogênicas, mas viáveis para o crescimento de bolores e leveduras. Em geleias de manga foi constatado que embora tenha havido redução do teor de aw em função do processamento, o produto apresentou ainda elevado teor em relação a este parâmetro (MACIEL *et al.*, 2009).

3.2 Qualidade Microbiológica

Não foi constatada presença de bolores e leveduras, o que atende aos padrões microbiológicos estabelecidos pela ANVISA na RDC nº 12 (BRASIL, 2001), com tolerância para amostra indicativa por quilo de 10^4 para bolores e leveduras.

Para os padrões microbiológicos, tem sido preconizado que alimentos que apresentem contagens microbianas acima de 10^5 e 10^6 UFC g^{-1} podem ser impróprios para o consumo humano, além de perda do valor nutricional e alterações sensoriais (VITTI *et al.*, 2004, p. 1027-1032).

3.3 Qualidade sensorial do “Doce de Jaracatiá em Calda” processado com fruta *in natura* e congelada

Realizando-se uma comparação entre as amostras de doce de fruta *in natura*, as de Santa Maria da Serra diferiram para menor valor na aparência e textura e também para intenção de compra. Quanto ao odor e sabor não houve diferença significativa entre as amostras, e para a intenção de compra as amostras de Brotas e Santa Maria da Serra obtiveram as melhores notas (Tabela 5).

Tabela 5. Atributos sensoriais do doce de jaracatiá com fruta *in natura* nas amostras no armazenamento.

Doce de jaracatiá com fruta <i>in natura</i>					
Amostras	Aparência	Odor	Textura	Sabor	Intenção de compra
Brotas	7,78±0,5 a	7,55±0,5 a	7,75±0,3 a	7,91±0,4 a	5,20±0,2 a
São Pedro	7,51±0,4 a	7,35±0,3 a	7,45±0,5 ab	7,75±0,5 a	5,00±0,2 ab
Sta. Maria da Serra	7,06±0,5 b	7,35±0,4 a	7,30±0,4 b	7,60±0,5 a	4,69±0,3 b
Doce de jaracatiá com fruta congelada					
Brotas	7,14±0,5 a	6,99±0,4 a	6,89±0,5 ab	7,48±0,4 ab	4,95±0,4 ab
São Pedro	7,11±0,4 a	7,10±0,5 a	7,08±0,5 a	7,65±0,3 a	5,00±0,4 a
Sta. Maria da Serra	6,94±0,5 a	6,96±0,4 a	6,39±0,3 b	7,20±0,3 b	4,64±0,5 b

*médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 95% de confiança.

Pode-se inferir, baseando-se no resultado do produto, que as amostras de Brotas e São Pedro, produzidas com frutas mais maduras, resultaram num doce de consistência mais tenra, preferidas pelos

provadores e a amostra de Santa Maria da Serra, com frutas maduras embora mais firmes, obteve menor preferência.

Para o doce com fruta congelada, a amostra de Santa Maria da Serra diferiu, com menor pontuação, para textura, sabor e intenção de compra com relação à amostra de São Pedro que obteve as melhores notas nestes quesitos. A intenção de compra, na interação entre as amostras no tratamento com fruta *in natura*, esteve com pontuações de 4,7 a 5,2 (sendo 4 “talvez eu comprasse” e 5 “provavelmente eu compraria”) e no tratamento com fruta congelada apresentou-se com ligeira queda nas médias, de 4,6 a 5,0 mas corroborando com a aceitação dos provadores pelas amostras 1 e 2, provenientes de Brotas e São Pedro (Tabela 6).

Os resultados obtidos reiteram a observação quanto ao ponto de colheita das frutas *in natura* e mostram que a preferência do consumidor está para o doce mais tenro, produzido com frutas mais maduras. As notas do tratamento com fruta congelada mostrou uma queda na interação entre os períodos e na interação entre as amostras, mostrando que a compota produzida com a fruta *in natura* é mais aceita do que a compota produzida com fruta congelada; embora as médias para fruta congelada nos períodos tenham apresentado valores entre 6 (gostei ligeiramente) e 7 (gostei moderadamente), indicando que houve aceitação do produto também para fruta congelada.

Para a avaliação entre períodos utilizou-se média das amostras das três localidades. A aparência e o odor obtiveram as melhores notas nos períodos 1 e 30 dias, diferindo para os períodos 60 e 90 dias. A textura e intenção de compra apresentaram a melhor pontuação no período de 1 dia; estiveram equiparadas nos períodos de 60 e 90 dias, diferindo com menor pontuação aos 30 dias de armazenamento. O sabor obteve melhor média de notas no primeiro dia, 60, 30 e 90 dias (Tabela 6).

Tabela 6. Atributos sensoriais do doce de jaracatiá com fruta *in natura* e fruta congelada nos períodos de armazenamento (valores médios n=30).

Doce de jaracatiá com fruta <i>in natura</i>					
Período (dias)	Aparência	Odor	Textura	Sabor	Intenção de compra
1	7,74 a	7,80 a	7,85 a	8,02 a	5,25 a
30	7,64 a	7,42 ab	7,26 b	7,75 ab	4,71 b
60	7,07 b	7,38 ab	7,41 ab	7,88 a	4,96 ab
90	7,35 ab	7,07 b	7,46 ab	7,36 b	4,94 ab

Doce de jaracatiá com fruta congelada					
Período (dias)	Aparência	Odor	Textura	Sabor	Intenção de compra
1	7,33	7,05	6,96	7,48	4,95
30	7,02	7,21	6,71	7,47	4,75
60	7,07	6,94	6,75	7,37	4,87
90	6,83	6,86	6,72	7,43	4,87

*médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 95% de confiança.

Nota: ausência de letras referentes ao Teste de Tukey indica diferença não significativa entre as médias

Observou-se 100% de aceitação para o doce de jaracatiá, com todos os atributos situados na escala entre gostei moderadamente e gostei muito. Quanto aos períodos, no primeiro dia de avaliação a pontuação foi maior em todos os atributos, e para a intenção de compra, maior que 5 (“provavelmente eu compraria”); nos demais períodos as notas de intenção de compra estão também próximos de 5, o que classifica o “Doce de Jaracatiá em Calda” como bem aceito pelos provadores que participaram da pesquisa.

Não houve diferença significativa entre as amostras para os atributos sensoriais e intenção de compra nos períodos e na interação do “período x amostra”, mas entre as amostras houve diferença significativa para os atributos textura e sabor, e intenção de compra (Tabela 6).

4 CONCLUSÃO

O processamento do jaracatiá a partir de frutas *in natura* e congeladas demonstrou-se viável, podendo-se preconizar um período de vida útil de 90 dias para o “Doce de Jaracatiá em Calda”, com teor de sólidos solúveis de 65°Brix. O fluxograma desenvolvido mostrou-se adequado para a produção do doce, resultando em um produto com boa aceitação dentre os consumidores, com preferência para os doces produzidos a partir de frutos cultivados em Brotas e São Pedro. Sugere-se, ainda, a padronização do ponto de colheita dos frutos para a produção dos doces, de modo a manter a qualidade físico-química e sensorial do produto final.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. R. ;Valsechi, O. Fermentação do jaracatiá. *Brasil Açucareiro*, Rio de Janeiro, n. 36, p. 113-115, nov./dez. 1950.

AMARAL, C. R. S.; BELTRÃO FILHO, E. M.; NEVES, H. C. N.; RIBEIRO, J. C. A.; GOMES, L. C. S.; BEZERRA, W. I. Obtenção de doce de cajá (*Spondias sp*) em massa. In: Jornada nacional da agroindústria: ciência e tecnologia, 1ª, 2006, Bananeiras. *Anais...* Bananeiras: Universidade Federal da Paraíba, 2006. Disponível em: www.seminagro.com.br. Acesso em: 10 jun. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. *Manual ABERC de práticas de elaboração e serviços de refeições para coletividades*. São Paulo, 2003. P. 59-127.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. *Official methods of analysis*. 16th ed. Arlington, 1995. 1141 p. method 981.12 (42.1.04) p.2 – pH of acidified foods.

BARUFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. *Fundamentos de tecnologia de alimentos*. São Paulo: Atheneu, 1998. 157 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 17 abr. 2013.

bioenergia em revista: diálogos, ano 5, n. 2, p. 18-35, jul./dez. 2015.

PROSPERO, Evanilda Teresinha Perissinotto; SILVA, Paula Porrelli Moreira da; MARTIN, José Guilherme Prado; SPOTO, Marta Helena Fillet

Processamento tecnológico do “doce de jaracatiá em calda” de frutos de três regiões do estado de São Paulo: avaliação de suas qualidades físico-químicas e sensoriais

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução RDC nº 272*, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 17 abr. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução CTA nº 5* de 1979. Fixa a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer as frutas em conserva. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 17 abr. 2013.

CARVALHO, C. R. L.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, P. R. N.; MORAES, R. M. M. *Análises químicas de alimentos*. Campinas: ITAL, 1990. 121p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutas e hortaliças*. Lavras: Editora UFLA, 2005. 785 p.

CONHEÇA as características do jaracatiá. *Folha de São Pedro*, São Pedro, 22 fev. 2003.

DONADIO, L. C. *Frutas brasileiras*. 2 ed. Jaboticabal: Ed Novos Talentos, 2004, p.165-167.

ESTATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. SAS/QC software: usage and reference (version 9.2). Cary, NC, 2005. 1 CDROM.

GODOY, R. C. B.; MATOS, E. L. S.; SANTOS, A. P.; AMORIN, T. S. Estudo de compotas e doces cristalizados elaborados com diferentes albedos cítricos. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 95-108, jan./jun. 2005.

GODOY, R. C. B.; MATOS, E. L. S.; AMORIM, T. S.; SOUZA NETO, M. A.; RITZINGER, R.; WASZCZYNSKYJ, N. Avaliação de genótipos e variedades de acerola para consumo *in natura* e para elaboração de doces. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, Curitiba, v. 26, n. 2, p. 197-204, jul./dez. 2008.

HOEHNE, F. C. *Frutas indígenas*. São Paulo: Instituto de Botânica/Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio, 1946. 41 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia> . Acesso em: 04 abr. 2013.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 352 p.

MACIEL, M. I. S.; MELO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; SILVA, W. S.; MARANHÃO, C. M. C.; SOUZA, K. A. Características Sensoriais e Físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos*, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 247-256, jul./dez. 2009.

MEILGAARD, M. C.; CICILLE, G. V.; CAR, B. T. *Sensory evaluation techniques*. 4. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2006.

MINOLTA. *Precise color communication: color control from feeling to instrumentation*. Japão, 1994. 49 p.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; MACHADO, S. S.; ROCHA, A. S.; LIMA, R. R.; FOLEGATTI, M. I. S. Aproveitamento industrial do umbu: processamento de geleia e compota. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras. V. 27, n. 6, p. 1308-1314, nov./dez., 2003.

bioenergia em revista: diálogos, ano 5, n. 2, p. 18-35, jul./dez. 2015.

PROSPERO, Evanilda Teresinha Perissinotto; SILVA, Paula Porrelli Moreira da; MARTIN, José Guilherme Prado; SPOTO, Marta Helena Fillet

Processamento tecnológico do “doce de jaracatiá em calda” de frutos de três regiões do estado de São Paulo: avaliação de suas qualidades físico-químicas e sensoriais

OLIVEIRA, L. F.; BORGES, S. V.; NASCIMENTO, J.; CUNHA, A. C.; JESUS, T. B.; PEREIRA, P. A. P.; PEREIRA, A. G. T.; FIGUEIREDO, L. P.; VALENTE, W. A. Utilização de casca de banana na

fabricação de doces de banana em massa - avaliação da qualidade. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 581-589, out./dez. 2009.

PASCHOALINO, J. E. Introdução e enlatamento de hortaliças. In: _____ *Processamento de hortaliças*. Campinas: ITAL, 1989. p. 1-3. (Manual Técnico, 4).

SILVA, N.; JUNQUEIRA, U. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.

SPOTO, M. H. F. Conservação de frutas e hortaliças pelo calor. In: OETTERER, M; D'ARCE, M. A. B. R.; SPOTO, M. H. F. *Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos*. Barueri: Manole, 2006a, cap. 11, p. 530-559.

STRONG, R. *Banquete: uma história ilustrada da culinária, dos costumes e da fartura à mesa*. Rio de janeiro: Jorge Zahar Ed., 2004.

VITTI, M. C. D.; KLUGE, R. A.; GALLO, C. R.; SCHIAVINATO, M. A.; MORETTI, C. L.; JACOMINO, A. P. Aspectos fisiológicos e microbiológicos de beterrabas minimamente processadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 39, n. 10, p. 1027-1032, 2004.

ZAPATA, M. M.; QUAST, D. G. Curvas de titulação do palmito-doce (*Enterpe edulis* Mart.). *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 6, p. 167-187, 1975.

bioenergia em revista: diálogos, ano 5, n. 2, p. 18-35, jul./dez. 2015.

PROSPERO, Evanilda Teresinha Perissinotto; SILVA, Paula Porrelli Moreira da; MARTIN, José Guilherme Prado; SPOTO, Marta Helena Fillet

Processamento tecnológico do “doce de jaracatiá em calda” de frutos de três regiões do estado de São Paulo: avaliação de suas qualidades físico-químicas e sensoriais

1 PROSPERO, Evanilda Teresinha Perissinotto, Mestre em Ciências (Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição. Av. Pádua Dias, 11; Caixa Postal 9, CEP 13.418-900, Piracicaba, SP, Brasil. In memoriam.

2 SILVA, Paula Porrelli Moreira da, Doutora em Ciências (Energia Nuclear na Agricultura e Ambiente), Pós-Doutoranda Laboratório Fisiologia e Bioquímica Pós-colheita, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), Av. Pádua Dias, 11; Caixa Postal 9, CEP 13.418-900, Piracicaba, SP, Brasil. Endereço eletrônico: pporrelli@uol.com.br

3 MARTIN, José Guilherme Prado, Doutor e Mestre em Ciências, área de concentração Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição. Av. Pádua Dias, 11; Caixa Postal 9, CEP 13.418-900, Piracicaba, SP, Brasil. Endereço eletrônico: jguilhermepm@usp.br

4 SPOTO, Marta Helena Fillet, Professora Doutora na Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição. Av. Pádua Dias, 11; Caixa Postal 9, CEP 13.418-900, Piracicaba, SP, Brasil. Endereço eletrônico: martaspoto@usp.br