



Efeito do pré-resfriamento de frutos de cupuaçu na aceitação sensorial do néctar

Effect of cupuassu fruits pre-cooling on the sensory acceptance of the nectar

Cristhyan Alexandre Carcia de Carvalho^{1*}; Virgínia de Souza Álvares²; Clarissa Reschke Cunha³; Aliny Alencar de Lima⁴; Andréia Lima Moreno⁵; Vlayrton Tomé Maciel⁶

Resumo: A região Amazônica possui as melhores condições edafoclimáticas para o desenvolvimento do cupuaçuzeiro. No entanto, temperatura e umidade relativa do ar elevadas, condições de cultivo, colheita e armazenamento inadequados, além das características intrínsecas do fruto acabam desencadeando e acelerando o processo de deterioração pós-colheita. Após a coleta, o fruto apresenta alta perecibilidade, devendo ser consumido em dois ou três dias quando não processado. Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do pré-resfriamento dos frutos na aceitação sensorial de néctar de cupuaçu. Foram realizados dois experimentos. No primeiro, os frutos foram armazenados a temperatura ambiente por 6 dias e no segundo os frutos foram armazenados sob refrigeração a 10°C por 15 dias. Para cada experimento, foram avaliados frutos não submetidos a pré-resfriamento e frutos submetidos a um pré-resfriamento por imersão em água gelada a 10°C por 133 minutos. Os frutos foram despulpados a cada 3 dias de armazenamento, analisados quanto aos teores de sólidos solúveis, acidez titulável e açúcares, e utilizados para fabricação do néctar, que foi submetido a análise de aceitação sensorial. Em frutos armazenados a temperatura ambiente, o pré-resfriamento melhorou a aceitação sensorial do néctar de cupuaçu ao final do tempo de armazenamento. Em frutos armazenados sob refrigeração, o pré-resfriamento não teve efeito sobre a aceitação sensorial do néctar de cupuaçu.

Palavras-chave: Armazenamento refrigerado. Pós-colheita. *Theobroma grandiflorum*.

Abstract: Amazon presents one of the best climatic conditions for cupuassu tree development. However, high temperature and relative humidity of the air, cultivation conditions, harvesting and inadequate storage, in addition to the intrinsic characteristics of the fruit end up triggering and accelerating post-harvest deterioration process. After collection, the fruit is highly perishable and must be consumed in two or three days if not processed. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of the fruits pre-cooling on the sensory acceptance of cupuassu nectar. Two distinct experiments were carried out. In the first, the fruits were maintained at room temperature for 6 days, while in the second they were maintained under cold storage at 10°C for 15 days. In both experiments, there were evaluated fruits not submitted to a pre-cooling and fruits submitted to a pre-cooling by immersion in chilled water at 10°C for 133 minutes. The fruits were pulped every 3 days during storage, analysed for soluble solids, titratable acidity and sugars, and used for the production of nectar, which was analysed for sensory acceptance. For fruits maintained at room temperature, pre-cooling improved sensory acceptance at the end of storage time. In fruits stored under refrigeration, pre-cooling had no effect on the sensory acceptance of cupuassu nectar.

Key words: Post-harvest. Refrigerated storage. *Theobroma grandiflorum*.

*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 11/03/2014 e aprovado em 29/12/2014.

¹Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia – Agricultura Tropical, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró, RN, Brasil, cristhyanac@hotmail.com;

²Engenheira Agrônoma, DSc. em Fitotecnia e pesquisadora da Embrapa-Acre, Rio Branco, AC, Brasil, virginia.alvares@embrapa.br;

³Engenheira de Alimentos, DSc. em Tecnologia de Alimentos e pesquisadora da Embrapa-Acre, Rio Branco, AC, Brasil, clarissa.cunha@embrapa.br;

⁴Engenheira Agrônoma, doutoranda em Agronomia na Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil, alinyal@gmail.com;

⁵Bióloga, mestre em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil, andreiatantalo@hotmail.com;

⁶Engenheiro Agrônomo, DSc. em Fitotecnia e Analista da Embrapa-Acre, Rio Branco, AC, Brasil, vlayrton.maciel@embrapa.br.

INTRODUÇÃO

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é um fruto tropical típico da Amazônia (COHEN; JACKIX, 2005). Sua polpa é consumida na forma de sucos, doces, geleias e sorvetes (FERREIRA *et al.*, 2008).

A região Amazônica é o local onde a frutífera encontra as melhores condições edafoclimáticas para o seu desenvolvimento. Porém, temperatura e umidade relativa do ar elevadas, e condições de cultivo, colheita e armazenamento inadequados acabam desencadeando e acelerando o processo de deterioração pós-colheita. Segundo Vieira e Silva (2004) o cupuaçu, após coletado, apresenta alta perecibilidade, devendo ser consumido em dois ou três dias quando não processado.

Em decorrência desses fatores, algumas técnicas de conservação pós-colheita são utilizadas para diminuir a atividade metabólica dos frutos, principalmente, a taxa respiratória e a perda de água, com intuito de manter por mais tempo sua qualidade pós-colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005; PEREZ *et al.*, 2013). O armazenamento refrigerado e o pré-resfriamento são algumas dessas técnicas, podendo ser utilizados de forma isolada ou combinados. Quando utilizados corretamente, são eficientes e práticos na conservação pós-colheita de frutos *in natura* (DEL AGUILA *et al.*, 2009; SENHOR *et al.*, 2009).

O pré-resfriamento tem como objetivo retirar o calor vital dos frutos logo após a colheita, além de facilitar a adaptação do mesmo ao ambiente refrigerado, tendo como consequência a manutenção da qualidade por mais tempo (KALBASI-ASHTARI, 2004; TERUEL *et al.*, 2004; TERUEL, 2008). Essa técnica já apresentou resultados positivos em outros produtos, como salsinha, inflorescência de brócolis, cereja, melão, maçã e ameixa (ÁLVARES *et al.*, 2010; MANGANARIS *et al.*, 2007; BRACKMANN *et al.*, 2011).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do pré-resfriamento dos frutos de cupuaçu na aceitação sensorial de néctar de cupuaçu.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos de cupuaçuzeiro foram obtidos junto à Associação dos Pequenos Agrossilvicultores do Projeto Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado (RECA) (Nova Califórnia, Rondônia, Brasil, situado entre as coordenadas geográficas 02° 54' 45" e 3° 16' 36" S e 47° 55' 38" e 48° 26' 44" W). Foram utilizados frutos coletados de 1 a 3 dias antes do início dos experimentos, simulando a forma de comercialização dos produtores.

Os frutos foram selecionados por uniformidade de tamanho (1,0 a 1,5 kg) e isenção de pragas e doenças; sanitizados por três minutos em solução aquosa de

hipoclorito de sódio a 150 mg L⁻¹ e divididos em dois lotes com 36 frutos. Um lote foi submetido ao pré-resfriamento, sendo realizado por imersão dos frutos em água gelada a 10°C por 133 minutos, conforme recomendado por Carvalho *et al.* (2010). A água gelada foi obtida pela mistura de gelo escamado e água na proporção 1:2 (v/v), e a temperatura da água foi monitorada e mantida sempre a 10°C com adição de gelo. Após o pré-resfriamento, o lote foi subdividido em dois: metade dos frutos foi armazenada a temperatura ambiente (25,5°C) e umidade relativa 85±5% (experimento A) e outra metade em câmara fria (10°C) e umidade relativa 80±5% (experimento B). Os frutos foram dispostos sobre bandejas de poliestireno de 11 x 18 cm (um fruto por bandeja) para garantir que ficassem a distância suficiente um do outro. O experimento A foi conduzido até o sexto dia de armazenamento, pois, após essa data, os frutos já se encontravam impróprios para o consumo (constatação empírica). O experimento B foi conduzido até o décimo-quinto dia de armazenamento refrigerado pelo mesmo motivo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema de parcela subdividida, com quatro repetições. Para o experimento A, as parcelas consistiram de duas condições de pré-resfriamento (com e sem) e as subparcelas de três tempos de armazenamento (0, 3 e 6 dias). Para o experimento B, as parcelas consistiram de duas condições de pré-resfriamento (com e sem) e as subparcelas de seis tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias). O tempo 0 (zero) correspondeu à condição inicial, sem armazenamento.

Em cada tempo, as polpas de cupuaçu foram avaliadas quanto ao teor de sólidos solúveis, expresso em °Brix, por leitura direta em refratômetro digital (Atago, modelo PAL-1, Atago USA, Inc., Bellevue, USA), e acidez titulável, conforme normas do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os açúcares totais foram determinados pelo método fenol-sulfúrico (DUBOIS *et al.*, 1956), os açúcares redutores pelo método de Somogyi-Nelson (SOMOGYI, 1952; NELSON, 1960) e o teor de açúcares não-redutores calculado pela diferença entre os teores de açúcares totais e redutores. Os resultados das variáveis físicas e físico-químicas foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico Minitab 17 (Minitab Inc., State College PA, USA).

Foram realizados, ainda, testes de aceitação sensorial. Esses testes foram conduzidos uma única vez para cada tempo, não sendo possível, portanto, fazer a análise estatística em função do tempo. Para a avaliação sensorial, os frutos foram lavados em água corrente, quebrados e despulpados manualmente com o auxílio de tesouras previamente lavadas e sanitizadas em hipoclorito de sódio (150 mg L⁻¹, 10 minutos). A polpa foi homogeneizada com o auxílio de uma colher de aço inox, e utilizada na fabricação

do néctar de cupuaçu. O néctar foi formulado com uma parte de polpa, 2,75 partes de água e 20% de açúcar em relação à massa da polpa. Os ingredientes foram homogeneizados em liquidificador industrial (marca Poli, modelo LS-06, Brusque, SC, Brasil) com capacidade para 6 L.

Os provadores (50 consumidores não treinados, com idade entre 18 e 50 anos) foram recrutados entre os funcionários da Embrapa Acre. As análises foram realizadas em cabines individuais, iluminadas com luz branca. Cerca de 50 mL de cada amostra (néctar) foram servidos logo após o preparo, a 15°C, em copos plásticos codificados com números de 3 dígitos. Foi avaliado o atributo sabor, usando escala hedônica estruturada de 9 pontos (1=desgostei extremamente; 2=desgostei muito; 3=desgostei moderadamente; 4=desgostei ligeiramente; 5=nem gostei, nem desgostei; 6=gostei ligeiramente; 7=gostei moderadamente; 8=gostei muito; 9=gostei extremamente).

Para cada tempo dentro de cada experimento (A e B), os resultados foram avaliados por análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o programa estatístico Minitab 17 (Minitab Inc., State College PA, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios encontrados para o teor de sólidos solúveis das polpas de frutos pré-resfriados (A2) e não pré-resfriados (A1), armazenados a temperatura ambiente, foram, respectivamente, 11,4±1,8 e 11,6±1,0 °Brix. Para a acidez titulável, os valores obtidos foram 2,5±0,4% e 2,5±0,5%. Estas variáveis não foram significativamente influenciadas ($p>0,05$) pelas condições de pré-resfriamento, tempos de armazenamento ou interação tempo *versus*

tratamento. Como o cupuaçu é um fruto não-climatérico, cuja taxa respiratória é baixa após a colheita, esse resultado era esperado. Segundo Tecchio *et al.* (2009) frutos não climatéricos apresentam poucas modificações no teor de sólidos solúveis no período pós-colheita.

O teor de sólidos solúveis das amostras testadas estava de acordo com a legislação brasileira, que determina um mínimo de 9,0 °Brix para polpa de cupuaçu (BRASIL, 2000), sendo similar ao encontrado por outros autores, que citam valores entre 9,0 e 14,0 °Brix (MATOS *et al.*, 2008; CANUTO *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2010; SOUZA, 2011).

A acidez titulável apresentou valor médio também em conformidade com a legislação brasileira, que estabelece um mínimo de 1,5% para polpa de cupuaçu (BRASIL, 2000). Alguns autores obtiveram valores de acidez menores para polpa de cupuaçu, entre 1,29 e 1,8% (SANTOS *et al.*, 2010), enquanto Matos *et al.* (2008) e Hernández e Hernández (2012) observaram valores maiores, com média de 3,0%.

Os valores de açúcares solúveis totais, redutores e não-redutores também não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) nas condições de pré-resfriamento, nos tempos de armazenamentos e na interação. Os valores médios encontrados foram de 4,81% para açúcares solúveis totais, 0,39% para açúcares redutores e 4,42% para os não-redutores, indicando, dessa forma, que a sacarose é o principal carboidrato de reserva presente na polpa do cupuaçu. Os valores encontrados estão próximos dos obtidos por Santos *et al.* (2010) para polpas comerciais de cupuaçu, mas inferiores aos de Souza (2011). Essas divergências entre os valores obtidos e os verificados na literatura podem ser atribuídas à variabilidade genética.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos na análise de aceitação sensorial em relação ao sabor. Para as amostras

Tabela 1 - Médias das notas de aceitação sensorial do sabor para néctares de cupuaçu obtidos a partir de polpas de frutos: A) sem refrigeração (A1, sem pré-resfriamento; A2, com pré-resfriamento), aos 0, 3 e 6 dias de armazenamento a 25,5°C; B) com refrigeração (B1, sem pré-resfriamento; B2, com pré-resfriamento) aos 0, 3, 6, 9, 12 e 15 dias de armazenamento a 10°C

Table 1 - Average scores of sensory acceptance of flavor to nectars cupuassu obtained from fruit pulp: A) without refrigeration (A1, without pre-cooling; A2, with pre-cooling) at 0, 3 and 6 days of storage at 25.5°C; B) with refrigeration (B1, without pre-cooling, B2, pre-cooling) at 0, 3, 6, 9, 12 and 15 days of storage at 10°C

A	Dia 0		Dia 3		Dia 6							
25,5°C	A1	A2	A1	A2	A1	A2						
Sabor	7,16a	7,31a	6,08a	5,63a	5,85b	7,06a						
B	Dia 0		Dia 3		Dia 6		Dia 9		Dia 12		Dia 15	
10°C	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2
Sabor	7,16	7,31	6,84	6,18	6,06	6,06	6,92	7,06	7,37	7,00	7,40	7,00
Média	7,24											

*Médias com letras iguais, na mesma linha e no mesmo dia, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Means with the same letters in the same line and the same day, are not statistically different by Tukey test at 5% probability.

armazenadas a temperatura ambiente, não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos aos 0 e 3 dias de armazenamento. No sexto dia, a amostra A1 apresentou notas significativamente mais baixas ($p\leq 0,05$) que a amostra A2. Esse resultado indica que o pré-resfriamento dos frutos armazenados a temperatura ambiente teve impacto positivo na aceitação sensorial da polpa.

Como não foram verificadas alterações nos parâmetros físico-químicos testados (sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares totais, redutores e não-redutores), a diferença observada na avaliação sensorial está provavelmente relacionada a alterações fisiológicas e processos bioquímicos induzidos pelo metabolismo dos frutos. Nos frutos não submetidos ao pré-resfriamento e armazenados a 25,5°C, pode ter ocorrido a aceleração da senescência da polpa, conferindo sabor desagradável ao néctar; porém, são necessários estudos mais aprofundados para determinar a natureza das reações químicas envolvidas nesse processo. O teste sensorial mostrou, desta forma, que o pré-resfriamento manteve a qualidade dos frutos ao final do tempo de armazenamento a temperatura ambiente, embora não tenha sido eficiente em aumentar a vida útil dos mesmos.

Os valores médios encontrados para o teor de sólidos solúveis das polpas de frutos pré-resfriados (B2) e não pré-resfriados (B1), armazenados a 10°C foram, respectivamente, 12,3±0,9 e 11,5±0,9 °Brix. Para a acidez titulável, os valores encontrados foram 2,6±0,3% e 2,5±0,2%. Estas características não foram significativamente influenciadas ($p>0,05$) pelas condições de pré-resfriamento, tempos de armazenamentos ou pela interação tempo *versus* pré-resfriamento, indicando que a realização do pré-resfriamento não promoveu alterações no metabolismo dos frutos armazenados sob refrigeração. Os teores de sólidos solúveis e acidez titulável encontrados estavam em conformidade com a legislação brasileira para polpa de cupuaçu (BRASIL, 2000).

Ainda em relação aos frutos armazenados a 10°C, observou-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as amostras para o sabor, em nenhum dos dias avaliados (Tabela 1). Assim, o pré-resfriamento não teve efeito positivo sobre a aceitação sensorial das polpas dos frutos armazenados sob refrigeração. As duas amostras obtiveram notas altas (>6), mesmo após 15 dias de armazenamento refrigerado, o que indica que o armazenamento sob refrigeração foi eficiente no sentido de preservar a aceitação sensorial das polpas durante esse período.

CONCLUSÕES

Nos frutos armazenados a temperatura ambiente, o pré-resfriamento é mais eficiente que o tratamento controle, melhorando a aceitação sensorial da polpa de cupuaçu ao final do tempo de armazenamento.

Para os frutos armazenados sob refrigeração, o pré-resfriamento não tem influência sobre a aceitação sensorial em relação ao sabor. O uso do pré-resfriamento, portanto, não é recomendado, já que apenas acrescentaria uma etapa de processamento com elevado consumo energético.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal do Acre (UFAC), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (Funtac) pelo apoio na realização do trabalho.

LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

ALVARES, V. de S.; NEGREIROS, J. R. da S.; RAMOS, P. A. S.; MAPELI, A. M.; FINGER, F. L. Pré-resfriamento e embalagem na conservação de folhas de salsa. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 13, n. 2, p. 107-111, 2010.

BRACKMANN, A. ANESE, R. de O.; GIEHL, R. F. H.; WEBER, A.; EISERMANN, A. C.; SESTARI, I. Pré-resfriamento para conservação pós-colheita de melões Cantaloupe 'Hy Mark'. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p. 672-676, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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, 10 de jan. de 2000.

CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. de T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.

CARVALHO, C. A. C. de; ÁLVARES, V. S.; FRANCISCO, W. M.; MACIEL, V. T. Determinação do tempo de resfriamento de cupuaçu. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 21., 2010. Natal, RN. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. 4p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 785 p.

- COHEN, K. O.; JACKIX, M. N. H. Estudo do liquor de cupuaçu. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 182-190, 2005.
- DEL AGUILA, J. S.; HOFMAN, P.; CAMPBELL, T.; MARQUES, J. R.; DEL AGUILA, L. S. H.; KLUGE, R. A. Pré-resfriamento em água de lichia 'B3' mantida em armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2373-2379, 2009.
- DUBOIS, M.; GILLES, K. A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, v. 28, n. 3, p. 350-356, 1956.
- FERREIRA, G. M.; GUIMARÃES, M. J. de O. C.; MAIA, M. C. A. Efeito da temperatura e taxa de cisalhamento nas propriedades de escoamento da polpa de Cupuaçu (*T. grandiflorum* Schum) integral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 385-389, 2008.
- HERNÁNDEZ, C. L.; HERNÁNDEZ, M. S. G. Growth and development of the cupuaçu fruit (*Theobroma grandiflorum* [Willd. Ex Spreng.] Schum.) in the western colombian Amazon. **Agronomía Colombiana**, v. 30, n. 1, p. 95-102, 2012.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
- KALBASI-ASHTARI, A. Effects of post-harvest pre-cooling processes and cyclical heat treatment on the physico-chemical properties of "Red Haven Peaches" and "Shahmavch Pears" during cold storage. **Agricultural Engineering International**, v. 6, p. 1-17, 2004.
- MANGANARIS, G. A.; ILIAS, I. F.; VASILAKAKIS, M.; MIGNANI, I. The effect of hydrocooling on ripening related quality attributes and cell wall physicochemical properties of sweet cherry fruit (*Prunus avium* L.). **International Journal of Refrigeration**, v. 30, p. 1386-1392, 2007.
- MATOS, C. B.; SOUZA, C. N.; FARIA, J. C.; OLIVEIRA, S. J. R.; SANTOS, L. P.; SACRAMENTO, C. K. Características físicas e físico-químicas de cupuaçus de diferentes formatos. **Revista Ciências Agrárias**, n. 50, p. 35-45, 2008.
- NELSON, H. A photometric adaptation of the Somogyi method for determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, v. 153, n. 2, p. 375-380, 1960.
- PEREZ, L. G.; OLIVEIRA, F. M. N.; ANDRADE, J. S.; MOREIRA FILHO, M. Cinética de secagem da polpa cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) pré-desidratada por imersão-impregnação. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p.102-106, 2013.
- SANTOS, G. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; FIGUEIRERO, R. W.; COSTA, J. M. C.; FONSECA, A. V. V. Atividade antioxidante e correlações com componentes bioativos de produtos comerciais de cupuaçu. **Ciência Rural**, v. 47, p. 1636-1642, 2010.
- SENHOR, R. F.; SOUZA, P. A.; ANDRADE NETO, R. C.; MARACAJÁ, P. B.; NASCIMENTO, F. J. de. Manejo de doenças pós-colheita. **Revista Verde**, v. 4, n. 1, p. 00-13, 2009.
- SOMOGYI, M. Notes on sugar determination. **Journal of Biological Chemistry**, v. 195, n. 1, p. 19-23, 1952.
- SOUZA, V. C. **Efeito da liofilização e desidratação em leito de espuma sobre a qualidade do pó de polpa de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*)**. 2011. 67 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2011.
- TECCHIO, M. A.; TERRA, M. M.; CIA, P.; PAIOLI-PIRES, E. J.; MOURA, M. F.; SANCHES, J.; BENATO, E. A.; HERNANDES, J. L.; VALENTINI, S. R. T.; SIGRIST, J. M. M. Efeito do ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na redução das perdas pós-colheita em uva 'Niágara Rosada'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 1, p. 53-61, 2009.
- TERUEL, B.; KIECKBUSCH, T.; CORTEZ, L. A. Cooling parameters for fruits and vegetables of different sizes in a hydrocooling system. **Scientia Agrícola**, v. 61, n. 6, p. 655-658, 2004.
- TERUEL, B. Tecnologias de resfriamento de frutas e hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 14, n. 2, p. 199-220, 2008.
- VIEIRA, M. C.; SILVA, C. L. M. Optimization of a cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) nectar formulation. **Journal of Food Process Engineering**, v. 27, n. 3, p. 181-196, 2004.