



Ciência e Tecnologia de Alimentos

ISSN: 0101-2061

revista@sbcta.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência e  
Tecnologia de Alimentos  
Brasil

Alves Silva, Robson; Arraes Maia, Geraldo; Correia da Costa, José Maria; Passos Rodrigues, Maria do Carmo; Valquíria Vasconcelos Fonseca, Ana; Machado Sousa, Paulo Henrique; Marques Carvalho, Joelia

Néctar de caju adoçado com mel de abelha: desenvolvimento e estabilidade  
Ciência e Tecnologia de Alimentos, vol. 28, núm. 2, abril-junio, 2008, pp. 348-354  
Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos  
Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940087012>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Néctar de caju adoçado com mel de abelha: desenvolvimento e estabilidade

## *Honey-sweetened cashew apple juice: development and stability*

Robson Alves SILVA<sup>1</sup>, Geraldo Arraes MAIA<sup>1\*</sup>, José Maria Correia da COSTA<sup>1</sup>, Maria do Carmo Passos RODRIGUES<sup>1</sup>, Ana Valquíria Vasconcelos FONSECA<sup>1</sup>, Paulo Henrique Machado SOUSA<sup>1</sup>, Joelia Marques CARVALHO<sup>1</sup>

### Resumo

Os alimentos e bebidas desenvolvidos atualmente buscam cada vez mais associar sabor agradável com alegações funcionais, oferecendo aos consumidores produtos mais saudáveis. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um néctar de caju adoçado com mel de abelha em substituição à sacarose, estudando também sua estabilidade química, físico-química, sensorial e microbiológica durante 180 dias de armazenamento à temperatura de  $28 \pm 2$  °C. No desenvolvimento do produto avaliaram-se, através de testes afetivos de sabor e aceitação global, quatro formulações (A, B, C e D) com diferentes quantidades de suco de caju (15 e 20%) associadas a diferentes quantidades de mel em sólidos solúveis (10 e 11 °Brix). A formulação mais aceita foi processada e avaliada após o processamento e a cada 45 dias até o final do período de armazenamento. Dentre as formulações testadas, a preferida pelos provadores foi a formulação D com 20% de suco de caju e 11 °Brix. No estudo de estabilidade o produto manteve boa aceitação sensorial até o final do armazenamento em relação aos atributos: cor, sabor, avaliação global e intenção de compra. O produto manteve padrões microbiológicos satisfatórios de acordo com a legislação durante o armazenamento. As alterações químicas e físico-químicas ocorridas não caracterizaram instabilidade do produto, com exceção da vitamina C que ao final da armazenagem teve um decréscimo acentuado. Trata-se, portanto, de uma alternativa viável ao mercado de bebidas.

**Palavras-chave:** bebidas não alcoólicas; *Apis mellifera*; frutas tropicais.

### Abstract

Food and beverages developed today search the association of pleasant flavor with functional claims, offering consumers healthier products. In this sense, the objective of this work was to develop a ready-to-drink cashew apple juice sweetened with honey in substitution to sucrose and to evaluate its chemical, physicochemical, sensory and microbiological stability during 180 days storage at a temperature of  $28 \pm 2$  °C. In the development of the product, four formulations (A, B, C and D) with different amounts of cashew apple juice (15 and 20%) associated to different amounts of honey in soluble solids (10 and 11 °Brix) were evaluated through sensory analysis (flavor and overall acceptability). The best accepted formulation was processed and evaluated after processing and every 45 days until the end of the storage period. Among the formulations tested, the favorite was formulation D, with 20% cashew apple juice and 11 °Brix. In the stability studies, the product maintained good acceptability until the end of the storage period, regarding the attributes color, flavor, overall acceptability and purchase intention. The product maintained satisfactory microbiological quality, in agreement with the current Brazilian legislation. The chemical and physicochemical changes did not characterize lack of stability of the product, except for the content of vitamin C, that presented an accentuated decrease at the end of storage. The product developed can be considered an interesting alternative for the fruit beverage market.

**Keywords:** non-alcoholic beverages; *Apis mellifera*; tropical fruits.

## 1 Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo. E a indústria, cada vez mais consciente desse potencial brasileiro, está se beneficiando da tecnologia para investir num mercado crescentemente em expansão: o de sucos prontos (MONTEIRO, 2006).

Este mercado vem apresentando crescimento constante influenciado principalmente por novas atitudes do consumidor. Observa-se uma nova tendência no consumo alimentar, com uma demanda cada vez maior por produtos com ênfase em suas propriedades nutricionais e funcionais (MATTIETTO et al., 2003).

O mercado internacional de frutas processadas é significativamente maior do que o de frutas in natura. O mercado internacional de frutas tropicais in natura está calculado em US\$ 7,3 bilhões. Este valor sobe para US\$ 28 bilhões quando se consideram as frutas processadas (MONTEIRO, 2006).

O Brasil produz também de 35 a 45 mil toneladas de mel por ano. Em 2005, as exportações somaram 14,5 mil toneladas (US\$ 18,94 milhões) (SEBRAE AGRONEGÓCIOS, 2006).

Observando o crescimento da fruticultura e da apicultura no Brasil, foram selecionadas para este trabalho duas matérias-

Recebido para publicação em 21/12/2006

Aceito para publicação em 22/1/2008 (002134)

<sup>1</sup> Departamento de Tecnologia de Alimentos, Centro de Ciências Agrárias, Campus do Pici, Universidade Federal do Ceará – UFC, CP 12168, Pici, CEP 60455-760,

Fortaleza - CE, Brasil, E-mail: gmaia@secrel.com.br

\*A quem a correspondência deve ser enviada

primas: o pedúnculo de caju e o mel de abelha, em razão da sua importância econômica para a Região Nordeste, aliada à grande aceitação pelos consumidores, tanto por suas propriedades sensoriais (cor, odor e sabor) quanto pelos seus valores nutricionais e funcionais.

O caju constitui um produto de elevada importância econômico-social. No Brasil, a atividade concentra-se na Região Nordeste, sendo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí os maiores produtores (PESSOA et al., 1995). No entanto, o aproveitamento de pedúnculos de caju durante a safra é atualmente insignificante em relação ao volume perdido dessa matéria-prima a cada ano (ABREU; SOUZA, 2004). O Brasil ainda é o único país que possui tecnologia, experiência e hábito de consumo de pedúnculo de caju, seja in natura, seja transformado em bebidas e alimentos, o que representa uma oportunidade a mais para diversificação do negócio do caju, cujo foco continua sendo a exportação de castanha (FILGUEIRS et al., 2002).

O suco de caju é um dos sucos mais populares no Brasil (ASSUNÇÃO; MERCADANTE, 2003b; CAVANCANTE et al., 2003) e além do sabor agradável o pedúnculo de caju é fonte de vitamina C, carotenóides e fenólicos (ASSUNÇÃO; MERCADANTE, 2003a, b).

Dentre os produtos fornecidos pelas abelhas, o mel é sem dúvida o mais conhecido e difundido (ABREU, 2003). Com sua variedade de cores e sabores é provavelmente o mais interessante ingrediente e adoçante que pode ser utilizado na produção de bebidas (NHB, 2006a).

O mel é muito bem aceito na elaboração de bebidas, e por seu baixo pH (3,9) mostra-se quimicamente compatível com muitas bebidas, podendo ser incorporado diretamente em muitas formulações (NHB, 2006a, b), dentre elas os sucos de frutas.

Outro fator importante da utilização do mel em formulações de bebidas seria a promoção de seu consumo entre a população. Segundo o SEBRAE, o perfil dos consumidores de mel revela que a maior parte do consumo é feita na forma de medicamentos. Os consumidores revelaram que os principais motivos para a demanda reduzida pelo mel são: o preço alto do produto e a falta de hábito alimentar (SEBRAE AGRONEGÓCIOS, 2006).

Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2003), néctar de caju é a bebida não fermentada, obtida da dissolução, em água potável, da parte comestível do caju (*Anacardium occidentale* L.) e açúcares, destinado ao consumo direto e podendo ser adicionado de ácidos.

Nesse sentido, atendendo às expectativas dos consumidores de sucos prontos por opções mais saudáveis, porém saborosas, este trabalho teve como objetivo desenvolver um néctar de caju adoçado com mel de abelhas; além de avaliar a estabilidade sensorial, química, físico-química e microbiológica da bebida formulada durante 180 dias de armazenamento à temperatura ambiente ( $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ).

## 2 Material e métodos

### 2.1 Material

O suco de caju com alto teor de polpa e o mel de abelha (*Apis mellifera*) cuja origem floral é o cipó uva. O suco de caju e o mel de abelha foram adquiridos em indústrias da Região Nordeste.

Para diluição do suco foi utilizada água mineral. Como aditivos utilizou-se benzoato de sódio (VETEC) e metabisulfito de sódio (VETEC), respeitando-se os limites estabelecidos para utilização destes produtos.

### 2.2 Metodologia

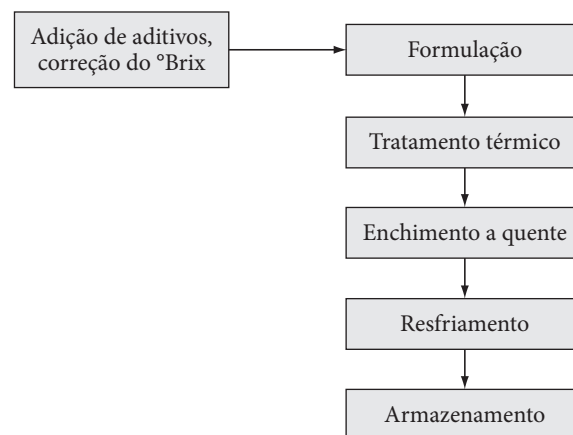
#### Desenvolvimento e seleção da formulação

Foram elaboradas quatro formulações de néctar de caju adoçado com mel (Tabela 1) variando-se os percentuais de suco de caju e sólidos solúveis ( $^\circ\text{Brix}$ ), visando à seleção através de testes de aceitação da formulação para estudo de estabilidade. As quantidades de suco e sólidos solúveis se basearam na legislação vigente para néctar de caju (BRASIL, 2003), respeitando-se os critérios estabelecidos.

Cada formulação (A, B, C e D) foi produzida em três lotes, de acordo com o fluxograma de processamento (Figura 1). As formulações após adição dos conservantes e padronização foram submetidas ao tratamento térmico a  $90^\circ\text{C}$  por 1 minuto em tanque aberto de aço inoxidável e enchimento a quente (*hot fill*), utilizando-se enchedora semi-automática em garrafas

**Tabela 1.** Descrição das proporções de suco de caju (%) e sólidos solúveis ( $^\circ\text{Brix}$ ) utilizadas na seleção de formulações de néctar de caju adoçado com mel de abelhas.

Formulação	Quantidade de suco (%)	Sólidos solúveis ( $^\circ\text{Brix}$ )
A	15	10
B	15	11
C	20	10
D	20	11



**Figura 1.** Fluxograma de processamento do néctar de caju adoçado com mel de abelhas.

de vidro de 250 mL fechadas com tampas plásticas com lacre, sendo posteriormente resfriadas por aspersão de água clorada até temperatura de 35 °C.

Após tratamento térmico as amostras foram mantidas à temperatura ambiente ( $28 \pm 2$  °C) até realização das análises.

As quatro formulações testadas tiveram suas características de sabor e aceitação global avaliadas utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos, na qual 9 representa “gostei muitíssimo” e 1 “desgostei muitíssimo” (MEILGAARD et al., 1987), aplicadas a 40 provadores não treinados. As amostras foram apresentadas aos provadores de forma monádica, à temperatura de  $9 \pm 1$  °C, em taças de vidro previamente codificadas com números de três dígitos escolhidos de forma aleatória. Os provadores posicionados em cabines individuais foram orientados a observar as características globais e ao preenchimento das fichas de respostas.

#### *Avaliação de estabilidade do produto*

Processou-se a formulação selecionada novamente em três lotes, seguindo-se o fluxograma da Figura 1. As amostras foram mantidas em temperatura ambiente ( $28 \pm 2$  °C) e coletadas após o processamento e a cada 45 dias durante 180 dias, onde se verificou a estabilidade do produto através dos parâmetros químicos, físico-químicos, microbiológicos e sensoriais.

#### *Determinações químicas e físico-químicas*

O pH foi determinado através de leitura direta em potenciômetro de marca WTW, modelo 330i/SET, calibrado a cada utilização com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0 conforme AOAC (2001). Os sólidos solúveis determinados por refratometria através da medida dos °Brix em refratômetro marca ATAGO, com escala variando de 0 a 32 °Brix, conforme Instituto Adolfo Lutz (2005).

A análise de acidez foi realizada conforme descrito pelas normas do Instituto Adolfo Lutz (2005) com resultados expressos em g.100 mL<sup>-1</sup> de ácido cítrico. Determinaram-se os açúcares redutores, não redutores e totais segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005).

A vitamina C foi determinada segundo o método de Tillmans (2,6 dicloro-fenol indofenol) modificado de acordo com a Portaria nº 76 de 26/11/1986, que dispõe sobre métodos analíticos para bebidas e vinagres (BRASIL, 2004), sendo os resultados expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g de suco.

A cor foi medida segundo técnica descrita por Rangana (1997), com resultados expressos em absorbância.

#### *Análises microbiológicas*

Nas análises microbiológicas investigou-se a presença de coliformes (35 e a 45 °C) e *Salmonella* sp., conforme estabelecido na legislação brasileira (BRASIL, 2001) e utilizando-se as metodologias descritas em Apha (2001) e Silva et al. (2001).

#### *Avaliação sensorial*

Os atributos sensoriais, cor, sabor e aceitação global do produto foram avaliados através de testes de aceitação usando escala hedônica estruturada de nove pontos, na qual 9 representa “gostei muitíssimo” e 1 “desgostei muitíssimo” (MEILGAARD et al., 1987), aplicados a 60 provadores não treinados. Na mesma ficha foi incluída uma escala de intenção de compra, estruturada de cinco pontos, em que 5 representava “certamente compraria” e 1 “certamente não compraria” (MEILGAARD et al., 1987). As amostras foram apresentadas aos provadores nas mesmas condições descritas para o teste de seleção.

#### *2.3 Análise estatística*

Na etapa de seleção da formulação avaliaram-se os dados obtidos através de análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Na etapa de avaliação da estabilidade os dados foram avaliados através de análise de regressão, obtendo-se as curvas até o modelo cúbico. Toda avaliação estatística foi realizada pelo programa *Statistical Analysis System for Windows* (SAS, 1999).

### **3 Resultados e discussão**

#### *3.1 Seleção da formulação*

Os resultados do teste de médias (Tukey) da avaliação sensorial de aceitação global e sabor entre as formulações avaliadas encontram-se na Tabela 2.

Os resultados sensoriais indicam que a Formulação D, com 20% de suco e 11 °Brix obteve a maior média, cujas respostas situaram-se entre “gostei moderadamente” e “gostei muito” na escala hedônica.

Embora tenha ocorrido uma equivalência de preferência entre as formulações B, C e D em relação ao atributo sabor, a proporção entre os sólidos solúveis (quantidade de mel de abelha) e o teor de suco nas formulações foi determinante na preferência dos prováveis consumidores. Observou-se que as médias aumentaram progressivamente em direção à formulação com maior teor de suco (20%) e sólidos solúveis (11 °Brix), neste caso a formulação D.

Em relação ao atributo de aceitação global, observou-se diferença significativa entre a formulação D e as demais, reforçando a escolha por esta formulação. Possivelmente a maior concentração de suco e mel de abelha acentua as características sensoriais do produto observadas pelos provadores.

**Tabela 2.** Médias das respostas de avaliação sensorial comparativa entre as formulações de néctar de caju adoçado com mel.

Atributos	Formulações			
	A	B	C	D
Sabor	6,0 <sup>b</sup>	6,3 <sup>ab</sup>	6,4 <sup>ab</sup>	7,1 <sup>a</sup>
Avaliação global	6,3 <sup>b</sup>	6,3 <sup>b</sup>	6,6 <sup>b</sup>	7,2 <sup>a</sup>

Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente a 5% de significância; valores hedônicos: 1 (desgostei muitíssimo); e 9 (gostei muitíssimo).

### 3.2 Estabilidade do produto

#### Análise sensorial

Durante o armazenamento à temperatura ambiente ( $28 \pm 2$  °C), o produto apresentou variação significativa em função do tempo nos atributos de cor, sabor e aceitação global ao nível de 5% de significância. As variações das médias de respostas e as curvas de regressão apresentam-se na Figura 2.

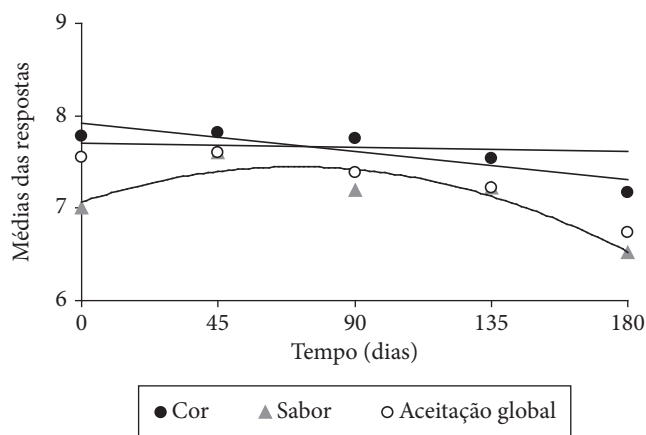
Para o atributo cor, embora tenha havido diferença significativa ( $p < 0,05$ ), as médias durante todo o estudo permaneceram entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”, mantendo-se dentro da faixa de variação de aceitação.

No atributo sabor as médias durante todo o período de estudo permaneceram dentro da faixa de aceitação, com respostas entre as categorias “gostei muito”, no início do armazenamento, e “gostei ligeiramente”, próximo do final do armazenamento, ainda permanecendo dentro da faixa de aceitação.

Na aceitação global observa-se que o produto se manteve dentro da faixa de aceitação durante todo o estudo, com respostas situadas entre “gostei moderadamente” e “gostei ligeiramente” na escala hedônica.

Na avaliação de intenção de compra pelos provadores não se observou diferença significativa em função do tempo ( $p > 0,05$ ). A resposta média foi 3,9; situando-se entre as categorias “talvez comprasse/talvez não comprasse” e “provavelmente compraria”, indicando que o produto, se estivesse disponível no mercado, teria aceitação pelos consumidores em potencial.

Em geral observou-se que embora tenha havido diferença significativa na maioria dos atributos avaliados, as variações não representaram diminuição da aceitação em relação ao produto



Cor	$y = 7,9133 - 0,00337T$	$R^2 = 0,7803$
Sabor	$y = 7,06476 + 0,01086T - 0,00007701T^2$	$R^2 = 0,8382$
Aceitação global	$y = 7,7 - 0,00448T$	$R^2 = 0,8343$

**Figura 2.** Variação das médias dos atributos cor, sabor e aceitação global em função do tempo de armazenamento para néctar de caju adoçado com mel.

por parte dos provadores durante o período estudado. Isso indica que o armazenamento do produto à temperatura ambiente não promoveu alterações capazes de descaracterizar a bebida.

#### Estabilidade microbiológica

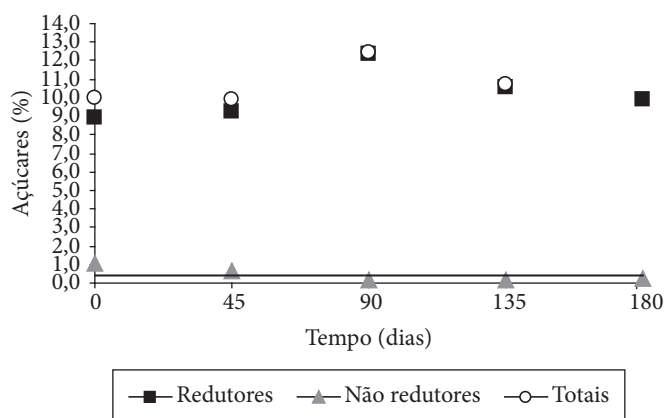
O néctar de caju adoçado com mel, logo após o processamento e em todos os tempos de armazenamento estudados, apresentou valores de coliformes a 35 e a 45 °C inferiores a 2,2 Número Mais Provável (NMP) por 50 mL e ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras avaliadas. O produto, portanto, se apresentou de acordo com a legislação federal vigente (BRASIL, 2001), que estabelece padrões sanitários para sucos, refrescos, refrigerantes e outras bebidas não alcoólicas.

A qualidade microbiológica do produto indica que as condições higiênico-sanitárias de processamento foram satisfatórias e que o tratamento térmico realizado e a presença de aditivos como benzoato de sódio e metabissulfito de sódio foram eficientes para a conservação do produto durante o período estudado.

#### Estabilidade química e físico-química

Os resultados de açúcares totais apresentaram variação significativa estatisticamente ( $p < 0,05$ ), porém não foi possível ajustar a equação (Figura 3). As médias, no entanto, permaneceram dentro dos limites permitidos pela legislação de néctar de caju (BRASIL, 2003), com valores superiores a 7,0. Portanto, a variação no decorrer do armazenamento não representou descaracterização do produto.

As médias de açúcares não redutores não apresentaram variação significativa estatisticamente em função do tempo



Totais	$y = \text{não ajustável}$
Redutores	$y = \text{não ajustável}$
Não redutores	não houve diferença significativa

**Figura 3.** Variação dos açúcares totais, redutores e não redutores em função do tempo de armazenamento para néctar de caju adoçado com mel.



( $p \geq 0,05$ ), não podendo ser expressas por meio de regressão (Figura 3). De acordo com Azeredo et al. (1999); Komatsu et al. (2002) e Marchini et al. (2005), o conteúdo de sacarose, principal açúcar não redutor presente no mel, é baixo. Também no suco de caju integral não se encontra grande quantidade destes açúcares (MAIA et al., 2001), o que contribui para o pequeno valor encontrado na bebida.

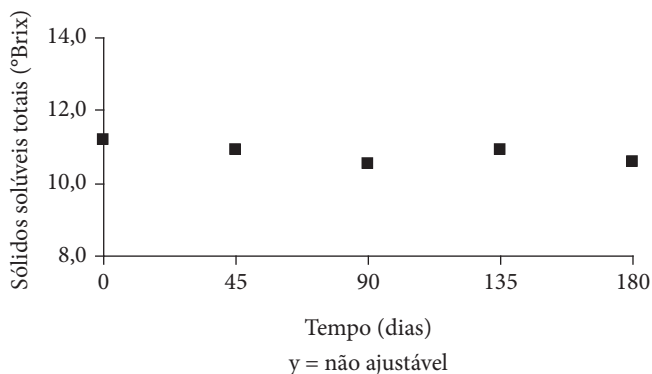
Os resultados de açúcares redutores apresentaram variação significativa estatisticamente ( $p < 0,05$ ), mas não foi possível ajustar a uma equação (Figura 3). De acordo com Komatsu et al. (2002), o mel (*Apis mellifera*) possui em média de 70 a 75% do seu conteúdo em açúcares redutores. Observa-se que a maior parte da composição de açúcares na bebida é do grupo dos redutores.

Em relação aos sólidos solúveis, os resultados apresentaram variação significativa em função do tempo de armazenamento ( $p < 0,05$ ), no entanto, não possibilitaram o ajuste da equação (Figura 4). Embora o produto tenha apresentado variação significativa em função do tempo, esta não representou descaracterização do produto de acordo com a legislação (BRASIL, 2003), com os valores situando-se acima de 10 °Brix durante todo o armazenamento.

Os resultados das médias para pH apresentaram variação significativa estatisticamente ( $p < 0,05$ ) em função do tempo de armazenamento, mas não foi possível ajustar a equação, conforme mostra a Figura 5. Mesmo havendo variação significativa, observa-se que os valores absolutos não apresentaram grandes variações, com o produto permanecendo dentro da faixa ácida ( $< 4,5$ ).

A análise estatística de acidez total titulável apresentou variação significativa ( $p < 0,05$ ) em função do tempo de armazenamento, mas não foi possível ajustar a equação (Figura 6). A acidez durante todo o armazenamento se manteve dentro dos parâmetros exigidos pela legislação (BRASIL, 2003), com valores superiores a 0,12 g.100 g<sup>-1</sup> em todo o período estudado.

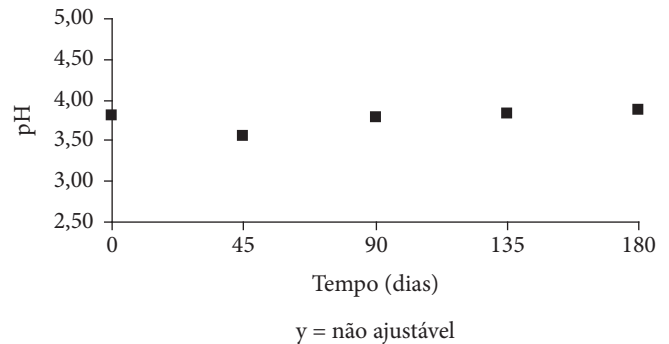
Observa-se um aumento da acidez durante o armazenamento a partir de 90 dias de estocagem. Azeredo et al. (1999), em um estudo sobre a estabilidade do mel, verificaram um aumento



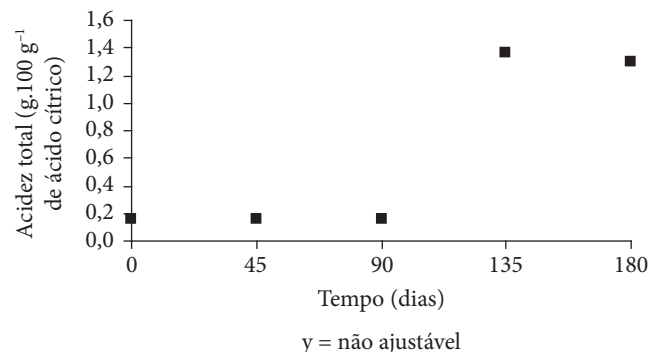
**Figura 4.** Variação dos sólidos solúveis em função do tempo de armazenamento para néctar de caju adoçado com mel.

da acidez a partir de 90 dias de armazenamento. Este fato pode ter contribuído para a elevação da acidez no produto final.

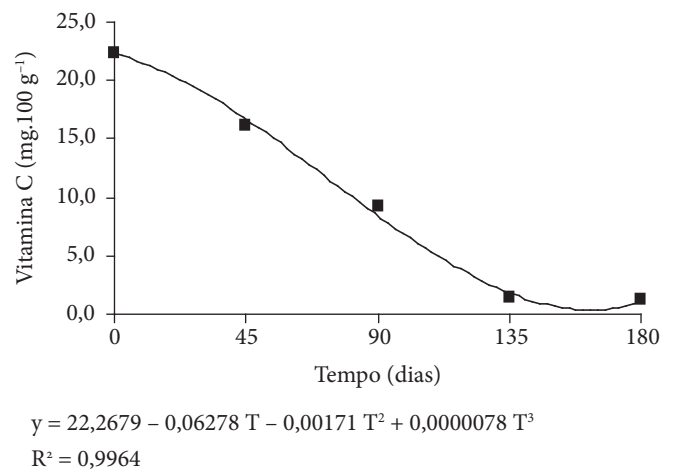
Quanto ao teor de vitamina C, a análise estatística demonstrou que há correlação ( $p < 0,05$ ) entre os valores encontrados para esta vitamina e o tempo de armazenamento. A análise dos valores obtidos em função do tempo de armazenamento mostrou que a regressão foi do tipo polinomial de ordem 3 (Figura 7).



**Figura 5.** Variação do pH em função do tempo de armazenamento para néctar de caju adoçado com mel.



**Figura 6.** Variação da acidez total em função do tempo de armazenamento para néctar de caju adoçado com mel.



**Figura 7.** Variação da vitamina C em função do tempo de armazenamento para néctar de caju adoçado com mel.

Pode ser observado na Figura 7, que houve uma redução do teor médio de vitamina C de 22,4 mg.100 g<sup>-1</sup> para 1,27 mg.100 g<sup>-1</sup> ao final do armazenamento, o que representa redução de 94,3% do conteúdo inicial. Do início do armazenamento até 60 dias de armazenamento o produto se apresentou dentro dos padrões exigidos pela legislação (BRASIL, 2003). Após este período, o produto apresentou quantidade de vitamina C inferior a 15 mg.100 g<sup>-1</sup>, que é a quantidade mínima exigida pela legislação para o néctar de caju.

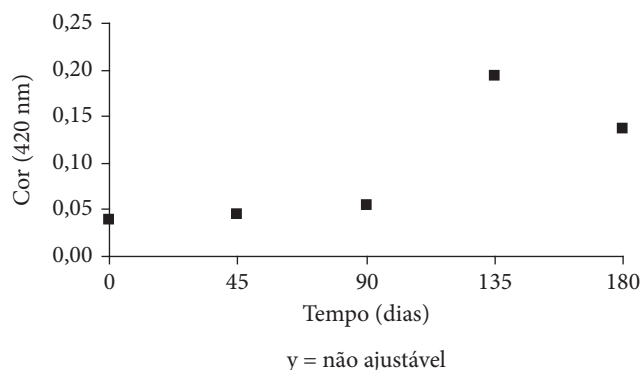
Segundo Carvalho (2005), a redução da vitamina C pode ser atribuída a reações de oxidação devido ao oxigênio presente no interior da embalagem (*head space*), bem como daquele dissolvido na bebida, visto que esta não passou pelo processo de desaeração. A temperatura de armazenamento e a incidência de luz na embalagem de vidro transparente também podem contribuir para a redução da vitamina C.

A intensidade de cor apresentou variação significativa ( $p < 0,05$ ) em função do tempo de armazenamento, mas não foi possível ajustar a equação (Figura 8).

Observa-se um aumento gradual na intensidade de cor do produto em função do tempo de armazenamento. Contudo, as alterações observadas no decorrer do armazenamento não foram percebidas pelos provadores e, portanto, não afetaram a avaliação sensorial da bebida em relação aos atributos cor e avaliação global, visto que a bebida nestes atributos se manteve dentro da faixa de aceitação durante o período.

Azeredo et al. (1999) não observaram variações na coloração do mel armazenado durante 350 dias em diversos tipos de embalagem. A partir destas informações, pode-se supor que as alterações na cor são promovidas pela mudança de coloração no suco de caju.

Sampaio (1990) relata que o escurecimento do suco de caju pode se dar por ação enzimática das polifenoloxidasas sobre os taninos naturalmente presentes no suco de caju. Também podem ocorrer alterações de origem não enzimática. Segundo Carvalho (2005) as alterações não enzimáticas promovidas pelo aquecimento do produto durante o tratamento térmico podem influenciar na mudança de coloração do mesmo.



**Figura 8.** Variação da intensidade de cor em função do tempo de armazenamento para néctar de caju adoçado com mel.

## 4 Conclusões

A formulação mais aceita em relação aos atributos de sabor e aceitação global para elaboração do néctar de caju foi a formulação contendo 20% de suco de caju e 11 °Brix.

As alterações observadas na avaliação química e físico-química não descaracterizaram a bebida, e esta se manteve dentro dos padrões fixados pela legislação de néctar de caju no período estudado, com exceção da vitamina C.

Na avaliação sensorial o produto apresentou-se dentro da faixa de aceitação em todos os atributos avaliados, após o processamento e durante o armazenamento.

A bebida se manteve dentro dos padrões microbiológicos aceitáveis segundo a legislação vigente, após o processamento e durante o armazenamento.

A elaboração de um néctar de caju adoçado com mel é viável dentro do processamento utilizado, tornando-se mais uma alternativa de aproveitamento e agregação de valor para o pedúnculo de caju e o mel de abelha.

## Referências bibliográficas

- ABREU, B. X. **Avaliação físico-química e microbiológica de méis não inspecionados comercializados no Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2003. 56f. Monografia (Graduação Medicina Veterinária), Universidade Estácio de Sá.
- ABREU, F. A. P.; SOUZA, A. C. R. **Cajuína como produzir com qualidade.** Série Documentos n. 95. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004, 34 p.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemistry. **Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemistry.** 12 ed. Washington, DC, 2001.
- APHA. American Public Health Association. DOWNES & ITO (Coord.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 1 ed. Washington, DC, 2001.
- ASSUNÇÃO, R. B.; MERCADANTE, A. Z. Carotenoids and ascorbic acid composition from commercial products of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.). **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 16, n. 6, p. 647-657, 2003a.
- \_\_\_\_\_. Carotenoids and ascorbic acid from cashew apple (*Anacardium occidentale* L.): variety and geographic effects. **Food Chemistry**, London, v. 81, n. 4, p. 495-502, 2003b.
- AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, L.C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidelis-RJ. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 19 n. 1, p. 3-7, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. **Dispõe sobre métodos analíticos de bebidas e vinagres.** Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 23 dez. 2004.
- \_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) - Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Dispõem sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos.** Disponível em: <www.anvisa.gov.br/legis/portarias/868\_98.htm>. Acesso em: 08 jan. 2005.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 12 de 04 de setembro de 2003. **Anexo III: Padrões de identidade e qualidade**

- dos néctares de abacaxi, acerola, cajá, caju, goiaba, graviola, mamão, manga, maracujá, pêssego e pitanga. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso: 20 nov. 2005.
- CARVALHO, J. M. **Bebidas à base de água de coco e suco de caju: processamento e estabilidade**. Fortaleza, 2005. 107 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará.
- CAVALCANTE, A. A. M. et al. Mutagenicity, antioxidant potential, and antimutagenic activity against hydrogen peroxide of cashew (*Anacardium occidentale*) apple juice and cajuina. **Environmental and molecular mutagenesis**, New York, v. 41, n. 5, p. 360-369, 2003.
- FILGUEIRAS, H. A. C. et al. Características do pedúnculo para exportação. In: ALVES, R. E; FILGUEIRAS, H. A. C. (Eds.) **Caju-Pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 14-17.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. v. 1, 4 ed. Brasília, 2005. 1018p.
- KOMATSU, S. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C. Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira, produzidos por *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) no Estado de São Paulo. 2. Conteúdo de açúcares e de proteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 22, n. 2, p. 143-146, 2002.
- MAIA, G. A.; MONTEIRO, J. C. S.; GIMARÃES, A. C. L. Estudo da estabilidade físico-química do suco de caju com alto teor de polpa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 43-46, 2001.
- MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I. P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 25 n. 1, p. 8-17, 2005.
- MATTIETTO, R. A.; HAMAGUCHI, C. S.; MANESES, H. C. Extração da polpa de cajá (*Spondias lutea* L.) e avaliação de suas características físico-químicas e microbiológicas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 5, Campinas, 2003. **Anais...**, Campinas, SP: (SBCTA). CD-ROM.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. Boca Raton, Florida: CRC Press, Inc, 1987. v. II. 159 p.
- MONTEIRO, S. Fruta para beber – O caminho da industrialização é alternativa para melhor aproveitamento da matéria-prima e oportunidade para fruticultores obterem melhores ganhos financeiros. **Revista Frutas e Derivados**, São Paulo, Ano 1, Edição 1, p. 28-31, abril 2006.
- NHB - National Honey Board. **Honey in beverages**. Longmont, Colorado. Disponível em: <http://www.honey.com>. Acesso em: 28 out. 2006a.
- \_\_\_\_\_. **Shelf life and stability of honey**. Longmont, Colorado. Disponível em: <http://www.honey.com>. Acesso em: 28 out. 2006b.
- PESSOA, P. F. A. de P.; LEITE, L. A. de S.; PIMENTEL, C. R. M. Situação atual e Perspectivas da Agroindústria do Caju. In: ARAÚJO, J. P. P.; SILVA, V. V. da S. **Cajucultura: Modernas técnicas de produção**. Fortaleza: EMBRAPA/CNPAT, 1995. p. 53-69.
- RANGANA, M. **Manual of analysis of fruit and vegetable products**. New Delhi: MacGraw-Hill, 1997. 643 p.
- SAS Institute. Inc. SAS user's guide: statistics. Version 5 ed. SAS Institute, Inc., Statistical Analysis System, Cary, NC, 1999.
- SAMPAIO, T. M. T. **Estudo dos sucos límpidos simples, concentrado e reconstituído de caju *Anacardium occidentale* L.** Fortaleza, 1990, 172 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará (UFC).
- SEBRAE AGRONEGÓCIOS. **Desafios da Apicultura Brasileira**. n. 3, maio 2006. 64 p. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/br/revista\_agro/3>. Acesso: 27 out. 2006.
- SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análises Microbiológicas de Alimentos**. 2 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 229 p.