



Acta Scientiarum. Technology

ISSN: 1806-2563

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Gomes da Silva, Fernanda Vanessa; Arraes Maia, Geraldo; Machado de Sousa, Paulo Henrique; da Silva Lima, Andréa; Correia da Costa, José Maria; Teixeira de Figueiredo, Evânia Altina
Avaliação da estabilidade de bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá

Acta Scientiarum. Technology, vol. 28, núm. 2, julio-diciembre, 2006, pp. 191-197

Universidade Estadual de Maringá
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303226516015>

- 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

Avaliação da estabilidade de bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá

Fernanda Vanessa Gomes da Silva¹, Geraldo Arraes Maia^{1*}, Paulo Henrique Machado de Sousa², Andréa da Silva Lima¹, José Maria Correia da Costa¹ e Evânia Altina Teixeira de Figueiredo¹

¹Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, 2977, Cx. Postal 12168, 60356-000, Campus do Pici, Fortaleza, Ceará, Brasil. ²Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: gmaia@secrel.com.br

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi estudar a estabilidade de uma bebida formulada de suco de maracujá e água de coco, ao longo de 180 dias de armazenamento a temperatura ambiente. A bebida foi preparada misturando-se 20% suco de fruta de maracujá e 80% de água de coco e adoçada até 13 °Brix, tratada termicamente a 90°C durante 60 s e, em seguida, engarrafada em garrafas de vidro limpas e esterilizadas. Foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais da bebida inicialmente (zero de tempo) e durante seis meses de armazenamento a temperatura ambiente (aproximadamente 25°C) em triplicata. A bebida apresentou pH, sólidos solúveis, acidez e cor constantes. Os conteúdos de vitamina C e açúcares variaram significativamente ao longo de tempo de armazenamento. Os produtos apresentaram-se microbiologicamente seguros durante armazenamento. O produto apresentou boa aceitação sensorial, o que sugere seu potencial para mercado.

Palavras-chave: suco de maracujá, água de coco, bebida mista de frutas, vida de prateleira.

ABSTRACT. Evaluation of the stability of mixed beverage elaborated with coconut water and passion fruit juice. The objective of this work was to study the stability of a beverage formulated from passion fruit juice and coconut water, throughout 180 days of storage at room temperature. The beverage was prepared blending 20% passion fruit juice and 80% coconut water and sugar up to 13 °Brix, heat processed at 90°C for 60s and packed in cleaned pasteurized bottles. Physicochemical, microbiological and sensory analyses of the beverage were performed initially (time zero) and during six months of storage at room temperature (about 25°C) in triplicate. The beverage presented good stability regarding pH, soluble solids, acidity and color. Vitamin C and sugar contents changed significantly throughout storage time. The products were microbiologically safe during storage. The product presented good sensory acceptance, which suggests its potential for market.

Key words: passion fruit juice, coconut water, fruit mixed beverage, shelf life.

Introdução

Atualmente, o consumidor tem buscado alimentos com boas características sensoriais, nutritivas e, se possível, com propriedades funcionais. A maioria das frutas tropicais possui como principais características nutricionais seu valor energético e conteúdo de fibras, vitaminas e minerais (Matsuura *et al.*, 2002).

No Brasil e no mundo, os alimentos e bebidas com apelo saudável e funcional tiveram um impulso significativo nos últimos anos. Novas bebidas lançadas no mercado, de acordo com os

componentes, devem favorecer a redução do stress e ou simplesmente melhorar a saúde (Berto, 2003).

A água de coco vem sendo substituída por água na formulação de néctares, apresentando uma série de propriedades nutricionais e terapêuticas, sendo uma solução natural, ácida e estéril que contém sais minerais, açúcares e aminoácidos essenciais, inclusive lisina, leucina, cistina, fenilalanina, histidina, e triptofano (Campos *et al.*, 1996; Campbell-Falck *et al.*, 2000), além de fatores de crescimento e gorduras neutras. Colesterol e triglicerídos estão ausentes ou apresentam-se em

concentrações muito pequenas (Eiseman, 1954). Ela também pode ser usada para reidratação do corpo depois de exercícios físicos (Saat *et al.*, 2002).

A água de coco verde vem sendo consumida não somente por ser uma bebida doce e refrescante, mas devido as suas inúmeras qualidades terapêuticas (Tadini *et al.*, 2004). A bebida, apesar de bem aceita no Brasil, ainda é nova no mercado nacional e quase desconhecida no mercado internacional, representando um bom potencial de mercado a ser explorado (Magalhães *et al.*, 2004).

Múltiplos sucos de frutas podem ser incluídos nas bebidas com água de coco, principalmente aqueles de elevada acidez, pelo fato de diminuírem o pH da bebida, deixando-a apta à um tratamento térmico mais brando. Um destes sucos é o extraído do maracujá, que além possuir acidez elevada, é rico em sais minerais e componentes fitoquímicos, como os fenólicos (Blum, 1996). O maracujá é uma fruta rica em riboflavina, ácido nicotínico e carotenóides (Matsuura *et al.*, 2002). Além disso, o suco de maracujá caracteriza-se pela complexidade de aromas voláteis e sabor exótico (De Paula *et al.*, 2004).

Uma bebida mista formulada utilizando água de coco e suco de maracujá, além dos benefícios de mercado para as duas culturas, trará uma série de benefícios para os consumidores, principalmente para aqueles que desejam consumir produtos naturais.

A estabilidade de sucos de frutas pode ser afetada por fatores, tais como: qualidade da matéria-prima, tratamento térmico durante o processamento, temperatura de armazenamento e reações químicas e enzimáticas durante o armazenamento, além de alterações microbiológicas.

Neste contexto, o trabalho teve por objetivo avaliar a estabilidade de uma bebida formulada de água de coco e suco de maracujá, na forma de pronto para beber, mediante determinações físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, durante 180 dias de armazenamento a temperatura ambiente.

Material e métodos

Matéria prima

Na produção da bebida mista à base de água de coco (*Cocos nucifera*) e suco de maracujá (*Passiflora edulis f. favicarpa*) foram utilizados: seis litros de suco integral de maracujá fornecido por uma indústria local, 50 cocos verdes da variedade anã com idade de 6 a 8 meses, adquiridos no mercado local de Fortaleza, açúcar cristal, benzoato de sódio P.A. e metabissulfito de sódio P.A.

Produção da bebida

A bebida mista foi produzida no Laboratório de Frutos Tropicais do Departamento de Tecnologia de Alimentos - DTA, da Universidade Federal do Ceará - UFC, onde os cocos verdes foram selecionados, lavados e imersos em água clorada (100 ppm de cloro ativo) por 15 minutos, abertos com instrumento próprio. Após a abertura, a água de coco foi filtrada em manta acrílica e foi utilizada para obtenção da bebida.

Utilizou-se para produção da bebida 80% de água de coco e 20% de suco integral de maracujá. A bebida foi adoçada com sacarose a 13 °Brix e então adicionados 200 ppm de benzoato de sódio e 40 ppm de metabissulfito de sódio.

A bebida formulada foi submetida a tratamento térmico à temperatura de 90°C por 1 minuto, envasada através de enchimento a quente em garrafas de vidro de 250 mL, fechadas hermeticamente e posteriormente resfriadas. O produto foi armazenado à temperatura ambiente (28°C±2°C).

A bebida formulada foi armazenada a temperatura ambiente. Foi realizado o estudo da estabilidade durante um período de 180 dias a cada 45 dias, sendo o experimento realizado em triplicata, utilizando-se 40 garrafas de vidro de 250 mL em cada repetição. Tais estudos compreenderam avaliações físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

Avaliação físico-química

Foram determinados os teores de sólidos solúveis totais (°Brix) por refratometria em refratômetro ATAGO, conforme o Instituto Adolfo Lutz (1985); pH, determinado através de leitura direta, em potenciômetro de marca WTW, modelo 330i/SET, conforme AOAC (1992); a acidez total titulável, conforme as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985), com resultados expressos em g de ácido cítrico; açúcares redutores, não redutores e totais determinados segundo Miller (1959); cor, segundo Rangana (1977); vitamina C, determinada pelo método de Tilmans modificado, através de titulação da amostra com solução de Diclorofenol Indofenol (DFI), conforme Pearson (1976) com resultados expressos em mg mL⁻¹ de vitamina C. As determinações foram em três garrafas de cada repetição do experimento.

Avaliação microbiológica

As análises efetuadas na bebida mista foram: coliformes a 35°C e a 45°C e detecção de *Salmonella* sp., realizadas conforme a metodologia descrita por

APHA (2001) e Silva *et al.* (2001), sendo utilizadas três garrafas de cada repetição do experimento para as análises.

Avaliação sensorial

Os testes de aceitação foram realizados em cabines individuais, no período da manhã. As amostras foram servidas aos provadores à temperatura de consumo (16 a 18°C), em copos de acrílico de 50 mL com orientação sobre o preenchimento da ficha resposta. Foram aplicados testes de aceitação sensorial de cor, sabor e aceitação global utilizando-se escala hedônica (Peryam e Pilgrim, 1957) estruturada de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei nem desgostei, 1 = desgostei muitíssimo), bem como avaliado a intenção de compra utilizando-se escala estruturada de cinco pontos (5 = certamente compraria, 3 = talvez comprasse, talvez não comprasse e 1 = certamente não compraria), aplicada a 40 provadores não treinados, como sugerido por Meilgaard *et al.* (1991), para teste de laboratório. Foram utilizadas seis garrafas de 250 mL em cada tempo de avaliação, sendo duas de cada repetição do experimento. Os conteúdos das seis garrafas foram misturados e homogeneizados antes da avaliação sensorial.

Análise estatística

Para os dados das análises físico-químicas e sensoriais durante o período de estabilidade foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 1 x 7, ou seja, uma formulação da bebida mista e cinco tempos de amostragens (0, 45, 90, 135 e 180 dias), com três repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando constatada a significância pelo teste de F ao nível de 5% de significância, os tratamentos foram comparados através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Foi realizada análise de regressão, sendo testado até regressão polinomial de 3º grau. Também foram verificadas a falta de ajustes dos gráficos gerais e significância dos coeficientes da equação.

A análise estatística foi realizada através do programa estatístico SAS versão 8.0 (2003).

Resultados e discussão

O produto apresentou as seguintes características no início do armazenamento: sólidos solúveis totais (SST), 13,2 °Brix; acidez total titulável (ATT), 0,57 g mL⁻¹ (expresso como ácido cítrico); pH, 3,46; açúcares totais, 11,30 g 100 mL⁻¹; açúcares redutores, 4,52 g 100 mL⁻¹; açúcares não redutores, 6,79 g 100 mL⁻¹; conteúdo de vitamina C, 1,84 mg 100 g⁻¹; cor (420 nm), 0,06.

A adição de suco de maracujá à água de coco propiciou o abaixamento do pH. A bebida apresentou pH inferior a 4,5; podendo a mesma ser tratada por pasteurização abaixo de 100°C em pequeno intervalo de tempo. Verificou-se também que a bebida formulada apresentou baixo conteúdo de vitamina C já no início do armazenamento, sendo este fato devido ao suco de maracujá e água de coco serem fontes pobres deste nutriente.

Não foi verificada a interação significativa ($p>0,05$) dos sólidos solúveis totais da bebida com o tempo de armazenamento do produto (Figura 1). Segundo Brito *et al.* (2004), avaliando a estabilidade em néctar de maracujá elaborado com água de coco seco, também constataram que não houve diferença significativa ($p>0,05$) para °Brix durante 90 dias de armazenamento.

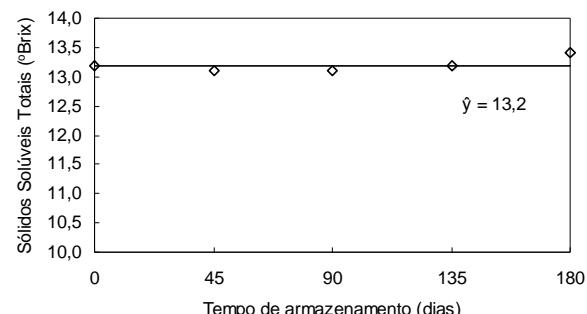


Figura 1. Variação dos sólidos solúveis totais em função do tempo de armazenamento para bebida mista formulada com água de coco e suco de maracujá.

O pH e a acidez total titulável não apresentaram alteração ($p>0,05$), do início ao fim do período estudado (Figuras 2 e 3). Observa-se que os valores obtidos de pH entre 3,15 e 3,46 são semelhantes aos resultados obtidos por Brito *et al.* (2004), que foi de 3,40 a 3,60 para néctar de maracujá elaborado com água de coco seco. Este mesmo autor constatou variação de acidez de 0,44 g 100 g⁻¹ a 0,46 g 100 g⁻¹ expressa em ácido cítrico em estudo com néctar de maracujá elaborado com água de coco seco.

Os valores obtidos para açúcares redutores no decorrer do tempo de armazenamento apresentaram diferença significativa ($p\le0,05$) (Figura 4), indicando aumento com o tempo, o que pode ser atribuído à hidrólise da sacarose. Porém, não foi possível ajustar uma equação até o modelo cúbico. Segundo Bobbio e Bobbio (1995), a sacarose é um dissacarídeo não redutor, que em solução aquosa e em meio ácido é facilmente hidrolisada em monossacarídeos redutores D-glucose e D-frutose. Fato este que justificou o aumento nos teores de açúcares redutores durante os 180 dias de armazenamento do produto, uma vez que a bebida foi acrescida de açúcar (sacarose) durante a

formulação e a acidez do meio deve ter propiciado a hidrólise da sacarose. Além disso, o tempo de armazenagem deve ter influenciado a hidrólise da sacarose, visto que a maior concentração de açúcares redutores coincidiu com o maior período de estocagem.

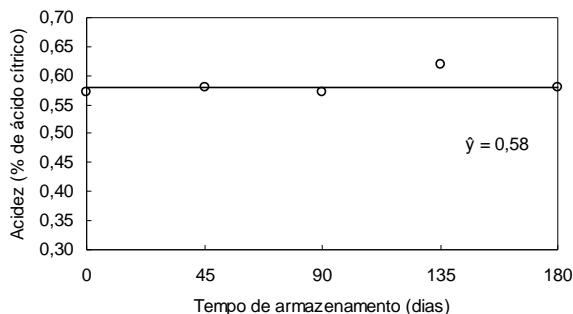


Figura 2. Variação da acidez em função do tempo de armazenamento para bebida mista formulada com água de coco e suco de maracujá.

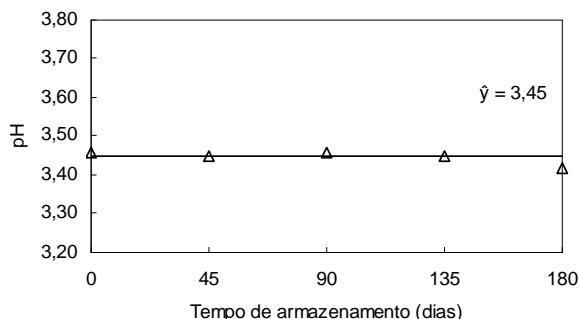


Figura 3. Variação do pH em função do tempo de armazenamento para bebida mista formulada com água de coco e suco de maracujá.

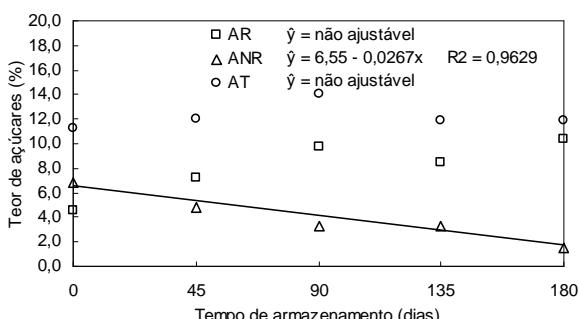


Figura 4. Variação dos teores de açúcares redutores (AR), não redutores (ANR) e totais (AT) em função do tempo de armazenamento para bebida mista formulada com água de coco e suco de maracujá.

Os teores de açúcares não redutores do tempo zero ao tempo de 180 dias variaram de 6,79 a 1,54%, indicando uma redução da ordem de 77,32% (Figura 5). Freitas (2004) também observou uma redução 77,46% dos teores de açúcares não redutores durante estabilidade de 350 dias, para estudo feito com suco

tropical de acerola adoçado envasado pelo processo de enchimento a quente.

Estatisticamente houve diferença significativa entre as médias de açúcares totais em função do tempo ($p \leq 0,05$) (Figura 4). Porém, os valores absolutos apresentaram pouca variação, oscilando entre 11,30 e 14,01%. Freitas (2004) verificou um aumento no teor de açúcares totais da ordem de 5,62% durante os tempos zero e 350 dias de armazenamento, em estudo feito com suco tropical de acerola adoçado envasado pelo processo de enchimento a quente.

Com relação ao conteúdo de vitamina C, observa-se que os valores obtidos para a bebida, mesmo estando em nível baixo no produto, apresentaram um declínio, variando de 1,84 a 0,67 mg mL^{-1} durante o período de armazenamento (Figura 5). A tendência de redução da vitamina C também foi evidenciada por Brito *et al.* (2004) durante estudo da estabilidade de néctar de maracujá elaborado com água de coco seco.

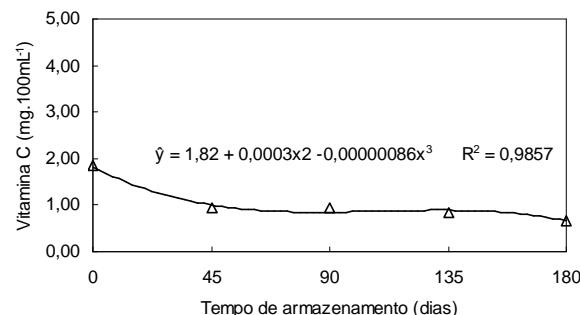


Figura 5. Variação do teor de vitamina C em função do tempo de armazenamento para bebida mista formulada com água de coco e suco de maracujá.

A oxidação de ácido ascórbico acontece, principalmente, durante o processamento de sucos (Huelin, 1953), enquanto a degradação anaeróbica do ácido ascórbico ocorre geralmente durante armazenamento (Solomon *et al.*, 1995). Sabe-se que vários produtos de decomposição são formados pela degradação de vitamina C e estes podem combinar-se com aminoácidos, formando pigmentos marrons. Outras são as degradações de açúcares redutores (Ibarz *et al.*, 1999) e reação de Maillard (Yaylayan, 1990).

A avaliação estatística demonstrou que não houve diferença significativa entre os valores medidos de cor (absorbância) em função do tempo ($p > 0,05$) (Figura 6). Os valores variaram entre 0,04 e 0,06. A variação da cor significativa em função do tempo é devida provavelmente a processos enzimáticos e não enzimáticos. Carvalho (2005) observou escurecimento na bebida formulada com água de coco e suco de caju integral processada pelo processo

de enchimento a quente durante a armazenagem de 180 dias, indicando que o tratamento não foi suficiente para inativação dessas enzimas.

Uma possível reativação enzimática no suco poderia ter contribuído para o aumento da cor, através do escurecimento enzimático. A inativação térmica de enzimas é reversível e as enzimas podem recuperar sua atividade em certas condições. A reativação da atividade enzimática após inativação através de calor é um das propriedades da peroxidase, sendo este fato observado em alguns trabalhos (Schweiggert *et al.*, 2005; Bahçeci *et al.*, 2005).

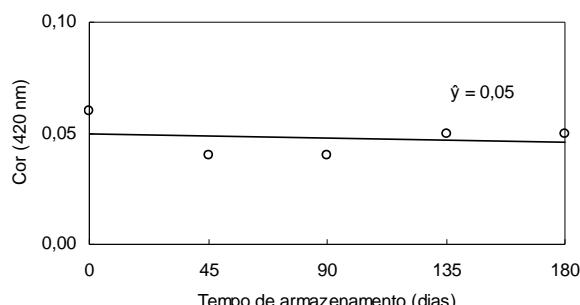


Figura 6. Variação da cor (absorbância a 420 nm) função do tempo de armazenamento para bebida mista formulada com água de coco e suco de maracujá.

Análises microbiológicas da bebida mostraram que este produto atende aos padrões requeridos para a legislação de sucos e bebidas (Brasil, 2001).

A bebida avaliada logo após o processamento e em todos os tempos estudados apresentaram valores de coliformes a 35°C e a 45°C inferiores a 2,2 NMP 50 mL⁻¹ e ausência de *Salmonella* sp. em todas as amostras, estando de acordo com a legislação federal vigente (Brasil, 2001). Os resultados encontrados demonstraram qualidade microbiológica satisfatória nas diversas etapas do processamento e que o tratamento térmico realizado e a presença de aditivos foram eficientes para conservação do produto por um período de 180 dias a temperatura ambiente (28°C).

A adição de suco de maracujá à água de coco baixou o pH da bebida a um nível abaixo de 4,0, o que faz com que a bebida seja classificada como produto de acidez elevada. Como técnicas de pasteurização para alimentos de acidez elevada são bem conhecidas na indústria de alimentos e tipicamente utilizam-se temperaturas abaixo de 100°C por um curto espaço de tempo. Essas técnicas de pasteurização manterão o aroma agradável natural e gosto da água de coco. Carvalho *et al.* (2005) adicionou ácido cítrico para abaixar o pH de uma bebida de coco com suco de caju, porque só a adição deste suco não era suficiente para baixar o pH para

um nível abaixo de 4,5.

Os atributos de cor, sabor e avaliação global e intenção de compra foram significativamente afetados ($p \leq 0,05$) pelo tempo de armazenamento (Figuras 7 e 8).

Com relação à cor, observou-se que as médias em todos os tempos estudados mantiveram-se entre 7,7 e 8,1 o que corresponde na escala hedônica entre os atributos “gostei moderadamente” e “gostei muitíssimo”. Brito *et al.* (2004) observaram, através de análise sensorial uma mudança significativa ($p < 0,05$) na cor, que foi mais evidenciado com 60 dias de armazenamento, em néctar de maracujá elaborado com água de coco seco.

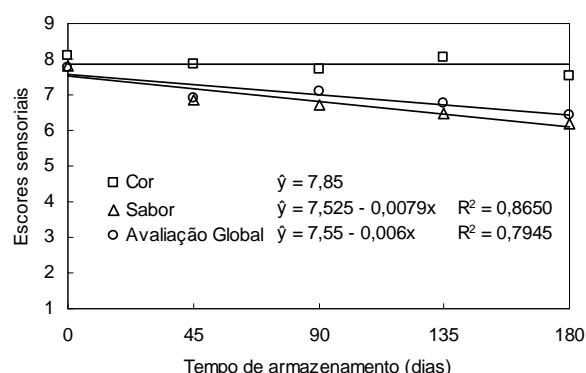


Figura 7. Variação dos escores dos atributos sensoriais em função do tempo de armazenamento para bebida mista formulada com água de coco e suco de maracujá.

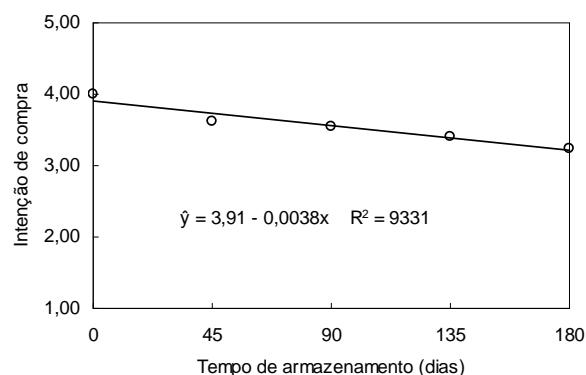


Figura 8. Variação das notas de intenção de compra em função do tempo de armazenamento para bebida mista formulada com água de coco e suco de maracujá.

Para o atributo sabor, as médias em todos os tempos mantiveram-se entre 6,1 e 7,5, o que corresponde na escala hedônica a “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, respectivamente. Segundo Carvalho (2005), em estudo feito com bebida mista elaborada com água de coco e suco de caju, a média geral da bebida, para avaliação de sabor manteve-se dentro da faixa de aceitação com média 6,1 que corresponde a “gostei ligeiramente”.

Para o atributo avaliação global, foi observada uma ótima aceitação da bebida, já que a mesma apresentou médias das respostas situando-se entre os termos hedônicos “gostei moderadamente” e “gostei muito” até o final do armazenamento. Brito *et al.* (2004), em estudo com néctar de maracujá elaborado com água de coco seco, também verificou uma ótima aceitação global durante 90 dias de armazenamento.

Com relação à intenção de compra, dentre os 40 provadores que avaliaram a bebida durante a estabilidade, tiveram intenção de compra entre “talvez comprasse, talvez não comprasse” e “provavelmente compraria”.

Conclusão

A bebida mista elaborada com água de coco e suco de maracujá apresentou variação significativa nos conteúdos de vitamina C e açúcares durante o período de 180 dias de armazenamento.

Os resultados da análise microbiológica indicam que houve boas condições higiênicas sanitárias durante o processamento do produto, eficiência do tratamento térmico utilizado e performance efetiva dos aditivos utilizados na prevenção do desenvolvimento microbiano.

A avaliação sensorial mostrou que a bebida teve boa aceitação para os consumidores, principalmente durante os primeiros 180 dias de armazenamento para os atributos avaliados (cor, sabor, avaliação global), podendo ser considerada aceitável para consumo durante pelo menos seis meses.

Referências

- AOAC-Association of Official Analytical Chemists - *Official methods of analysis*. 12. ed. Washington, D.C.: AOAC, 1992.
- APHA-American Public Health Association. DOWNES & ITO (Coord). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. 1st ed. Washington, D.C.: American Public Health Association, 2001.
- BAHÇECCI, K.S. *et al.* Study of lipoxygenase and peroxidase as indicator enzymes in green beans: change of enzyme activity, ascorbic acid and chlorophylls during frozen storage. *J. Food Eng.*, Essex, v. 66, n. 2, p. 187-192, 2005.
- BERTO, D. Bebidas não alcoólicas – Apelo “saudável” impulsiona consumo. *Food Ingred.*, São Paulo, n. 24, p. 32-34, 2003.
- BLUM, M. Designing foods better health. *Int. Food Ingred.*, United Kingdom, n. 3, p. 9-13, 1996.
- BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P.A. *Introdução à química de alimentos*. 2. ed. São Paulo: Editora Varela, 1995.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – Ministério da Saúde. *Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos*. [S.l.: s.n.], 2005. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em: 8 jan. 2005.
- BRITO, I.P. *et al.* Néctar de maracujá elaborado com água de coco seco (*Cocos nucifera*, L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 9., 2004, Recife. *Anais...* Recife: [s.n.], 2004.
- CAMPBELL-FALCK, D. *et al.* The intravenous use of coconut water. *Am. J. Emerg. Med.*, Philadelphia, v. 18, n. 1, p. 108-111, 2000.
- CAMPOS, C.F. *et al.* Chemical composition, enzyme activity and effect of enzyme inactivation on flavor quality of green coconut water. *J. Food Process. Preserv.*, Westport, v. 20, p. 487- 500, 1996.
- CARVALHO, J.M. *Bebidas à base de água de coco e suco de caju: processamento e estabilidade*. 2005. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- CARVALHO, J.M. *et al.* Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. *Cienc. Tecnol. Alim.*, Campinas, v. 25, n. 4, p. 813-818, 2005.
- DE PAULA, B. *et al.* Melhoria da eficiência da clarificação de suco de maracujá pela combinação dos processos de microfiltração e enzimático. *B. CEPPA*, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 311-324, 2004.
- EISEMAN, B. Intravenous infusion of coconut water. *AMA Arch Surg*, Chicago, v. 68, p. 167-178, 1954.
- FREITAS, C.A.S. de. *Estabilidade do suco tropical de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) adoçado envasado pelos processos hot fill e asséptico*. 2004. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
- HUELIN, F.E. Studies on the anaerobic decomposition of ascorbic acid. *Food Res.*, Chicago, v. 18, p. 633-639, 1953.
- IBARZ, A. *et al.* Kinetic models for colour changes in pear puree during heating at relatively high temperatures. *J. Food Eng.*, Essex, v. 39, p. 415-422, 1999.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. *Métodos químicos e físicos para análises de alimentos*. v. 1, 3. ed. São Paulo: IAL, 1985.
- MAGALHÃES, S.C. *et al.* Estudo comparativo da aceitação de água de coco *in natura*, refrigerada e industrializada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19., 2004, Recife. *Anais...* Recife: [s.n.], 2004.
- MATSUURA, F.C.A.U. *et al.* Produção de Geléia Mista de Maracujá e Acerola com Alto Teor de Vitamina C. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. *Anais...* Belém: [s.n.], 2002.
- MEILGAARD, M. *et al.* *Sensory Evaluation Techniques*. 2. ed. Florida: CRC Press, 1991.
- MILLER, G.L. Use for dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Anal. Chem.*, Washington, D.C., v. 31, p. 426-428, 1959.
- PEARSON, D. *Técnicas de laboratorio para el análisis de*

- alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia, 1976.
- PERYAM, D.R.; PILGRIM, F.J. Hedonic scale method of measuring food preferences. *Food Technol.*, Chicago, v. 11, n. 9, p. 9-14, 1957 (Supplement).
- RANGANA, M. *Manual of Analysis of Fruit and vegetable products*. New Delhi: MacGraw-Hill, 1977.
- SAAT, M. et al. Rehydration after exercise with fresh Young Coconut Water, Carbohydrate-Electrolyte Beverage and Plain Water. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.*, Tokyo, v. 21, n. 2, p. 93-104, 2002.
- SAS Institute. Inc. *SAS user's guide: statistics*. 5. ed. SAS Institute, Inc., Statistical Analysis System, Cary, NC, 2003.
- SCHWEIGGERT, U. et al. Inactivation of peroxidase, polyphenoloxidase, and lipoxygenase in paprika and chili powder after immediate thermal treatment of the plant material. *Inn. Food Sci. Emerg. Technol.*, Amsterdam, v. 6, n. 4, p. 403-411, 2005.
- SILVA, N. et al. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- SOLOMON, O. et al. Effect of oxygen and fluorescent light on the quality of orange juice during storage at 8°C. *Food Chem.*, London, v. 53, p. 363-368, 1995.
- TADINI, C.C. et al. Inativação das Enzimas presentes na Água de Coco Verde por Energia de Microondas em Processo Descontínuo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19., 2004, Recife. *Anais...* Recife: [s.n.], 2004.
- YAYLAYAN, V. In search of alternative mechanisms for the Maillard reaction. *T. Food Sci. Technol.*, Guildford, v. 1 n. 7, p. 20-22, 1990.

Received on June 22, 2006.

Accepted on September 15, 2006.