

AVALIAÇÃO DA VIDA-DE-PRATELEIRA, CARACTERÍSTICAS REOLÓGICAS E TEOR DE AMIDO RESISTENTE EM NÉCTAR ORGÂNICO MISTO DE ACEROLA E MARACUJÁ ENRIQUECIDO COM POLPA DE BANANA VERDE

Autores

SARA L. M. **GRILLO**¹, GISELE A. **CAMARGO**², SILVIA C. S. R. **MOURA**³, RITA C. S. C. **ORMENESE**⁴, VERA S. N. **SILVA**⁵, VALÉRIA C. A. **JUNQUEIRA**⁶, VALDECIR **LUCCAS**⁷

Nº 0901023

Filiação Institucional

FRUTHOTEC/ITAL.

Resumo

A preferência dos consumidores por alimentos mais saudáveis e seguros de substâncias nocivas tem proporcionado um aumento na produção de bebidas de frutas com tais características. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a vida de prateleira de néctar misto de acerola e maracujá enriquecido com polpa de banana verde, bem como suas características reológicas e aceitação sensorial. A banana verde foi adicionada à formulação devido ao seu teor de amido resistente. Constatou-se que houve um decréscimo na cor do néctar ao longo de sua vida de prateleira. Além disso, os dados de viscosidade x temperatura obtidos para o néctar misto se ajustaram ao modelo de Arrhenius, e o comportamento reológico do néctar se ajustou ao modelo de Herschel-Bulkley.

1. Bolsista PIBIC/ITAL: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP. saralacerdagrillo@gmail.com
2. Orientador: Pesquisador, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.
3. Colaborador: Pesquisador, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.
4. Colaborador: Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas-SP.
5. Colaborador: Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas-SP.
6. Colaborador: Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas-SP.
7. Colaborador: Pesquisador, CHOCOTEC/ITAL, Campinas-SP.

Abstract

The consumers' preference for foods that are healthier and free from harmful substances has caused an increase in the production of fruit beverages with such characteristics. The objective of this work was to evaluate the shelf life of an acerola and passion fruit-based beverage, enriched with unripe banana pulp, as well as evaluate its rheological characteristics and sensory acceptance. The unripe banana was added to the formulation because of its resistant starch content. A decrease in the beverage's color during its shelf life was noted. Also, the apparent viscosity vs. temperature data obtained adjusted to the Arrhenius model, and the beverage's rheological behavior adjusted well to the Herschel-Bulkley model.

Introdução

De acordo com CIPOLLA et. al. (2002), a produção e distribuição de alimentos é um dos problemas mais relevantes no abastecimento de uma população. Os alimentos líquidos assumem importância com o crescimento da renda de um país, onde as pessoas deixam de beber apenas água e passam a consumir outros produtos de maior valor agregado. GRAUMLICH et. al. (1986) relatou que a vida de prateleira de sucos e concentrados de frutas é limitada primariamente por reações microbianas, enzimáticas e químicas que afetam sua qualidade nutricional, cor e sabor de maneira negativa.

Materiais e Métodos

O néctar foi formulado de acordo com o selecionado em etapa anterior de pesquisa (SASSAKI et. al., 2008).

Através de diferentes análises realizadas nos tempos 0, 30, 60, 90 e 180 dias, foi possível verificar as mudanças ocorridas ao longo da vida de prateleira do néctar misto. A análise sensorial foi realizada a cada 90 dias. As análises estão especificadas abaixo.

- Cor Instrumental: medida através do colorímetro Color Eye Macbeth.
- Análise Sensorial: As amostras foram avaliadas quanto à aceitabilidade do produto de modo global e, em particular, da aparência, da cor, do aroma, do sabor e da consistência por meio de escala hedônica de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei nem desgostei e 1 = desgostei muitíssimo). As amostras foram também avaliadas quanto à intenção de compra através de

escala de 5 pontos (5=certamente compraria, 3=talvez compraria/talvez não compraria e 1=certamente não compraria).

- pH: medido através do uso de potenciômetro.
- Viscosidade: medida através do uso de um reômetro programável a 5 temperaturas diferentes: 8, 25, 35, 65 e 85°C.
- Caracterização Reológica do Néctar Misto: feita através do uso de um reômetro programável, nas temperaturas de 8 e 25°C.

Para verificar a condição microbiológica do néctar, foi realizado o teste de esterilidade comercial em triplicata, de acordo com metodologia descrita por LANDRY et. al. (2001) e DOWNES & ITO (2001). Também foram realizadas as seguintes análises físico-químicas: teor de sólidos solúveis e acidez total titulável. A metodologia para a determinação do teor de amido resistente foi desenvolvida em laboratório do CCQA-ITAL.

Resultados e Discussão

Através dos resultados obtidos para as análises de cor instrumental, nota-se que a coloração vermelha e amarela da amostra diminuiu ao longo da vida de prateleira através da observação dos valores de a^* e b^* , respectivamente.

Os resultados médios obtidos no teste de aceitabilidade da amostra de néctar, para o dia 0 de vida de prateleira, estão apresentados na Tabela 1, assim como o resultado referente à avaliação da intenção de compra.

TABELA 1. Resultados obtidos no teste para avaliação da aceitabilidade das amostras de néctar de acerola e maracujá pelo grupo de consumidores que avaliou as amostras.

Aceitabilidade	Acerola e maracujá
Produto de modo global	6,4 ± 1,8
Aparência	6,9 ± 1,4
Cor	6,8 ± 1,6
Aroma	6,5 ± 1,5
Sabor	6,2 ± 1,8
Consistência	6,4 ± 1,7
Intenção de compra	3,1 ± 1,2

Resultados expressos como média \pm desvio-padrão.

Com as medias de viscosidade aparente obtidas para cada temperatura, foi possível traçar uma curva de viscosidade versus temperatura para cada dia de análise (0, 30, 60, 90 e 180 dias) e, através de regressão linear, ajustar as curvas de acordo com a Equação de Arrhenius, abaixo, onde η se refere a viscosidade aparente, T se refere a temperatura, e η_0 e E_a são parâmetros da equação.

$$\ln \eta = \ln \eta_0 + E_a/RT$$

Na Figura 1, encontram-se as curvas obtidas para as análises de viscosidade aparente feitas ao longo do projeto. Observa-se que, em geral, houve um decréscimo da viscosidade aparente do néctar ao longo de sua vida de prateleira.

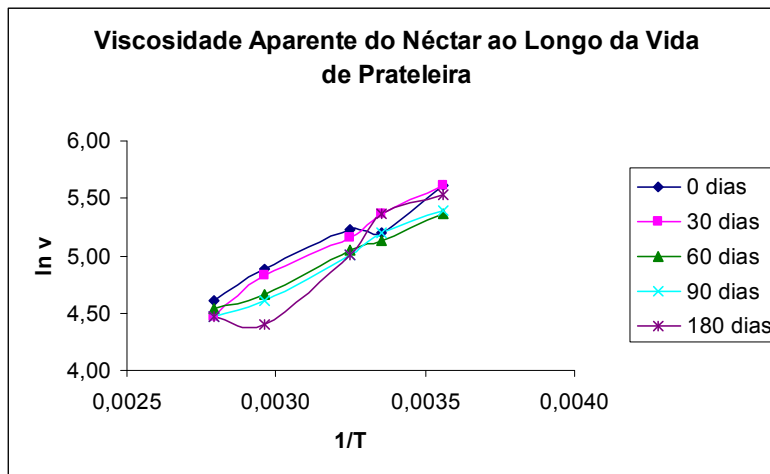


FIGURA 1. Gráfico viscosidade x temperatura para néctar misto, ao longo da vida de prateleira.

Através do uso do programa STATISTICA, foi possível ajustar os dados obtidos nos ensaios reológicos para dois modelos de comportamento reológico: lei da potência (Equação 1, abaixo) e Herschel-Bulkley (Equação 2, abaixo). Para todos os casos, o modelo que mais se adequou aos dados obtidos foi o de Herschel-Bulkley, pois o valor de R obtido usando este modelo foi maior. Como o índice de comportamento (n) apresentado pelo néctar foi inferior a 1, este pode ser classificado como um fluido tixotrópico.

$$\tau = k (\dot{\gamma})^n \quad (1)$$

$$\tau = \tau_0 - k (\dot{\gamma})^n \quad (2)$$

Onde: τ = tensão de cisalhamento (Pa), γ = taxa de cisalhamento (s^{-1}), K = coeficiente de consistência ($Pa.s^n$), n = índice de comportamento (adimensional) e τ_0 = tensão inicial (Pa).

As amostras do néctar foram analisadas em triplicata para verificar a presença dos seguintes microorganismos: mesófilos acidotolerantes, termófilos acidotolerantes, bolores, leveduras e *Alicyclobacillus*. Houve ausência de todos os microorganismos nas três garrafas analisadas, indicando que a amostra encontra-se de acordo com os padrões microbiológicos estabelecidos pela Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo considerada comercialmente estéril.

A análise de teor de amido resistente foi realizada preliminarmente para a biomassa de banana verde acidificada e pasteurizada. Os teores de amido resistente encontrados inicialmente na biomassa de banana verde acidificada e pasteurizada foi de $2,45 \pm 0,05\%$ (base úmida). No entanto com alterações e melhorias do processamento da polpa, o valor determinado e utilizado na bebida final foi de $20 \pm 0,1\%$. Ou seja, em uma porção individual da bebida (320g) calcula-se que tenha 2,56g de amido resistente, o que corresponde a 10% da ingestão diária recomendada de fibras pela ANVISA de 25g. A determinação do amido resistente não foi realizada na bebida pois a metodologia desenvolvida e aplicada na instituição não foi adequada para baixos teores no produto (0,8%).

O teor de sólidos solúveis do néctar foi medido, e determinou-se que o néctar contém um teor de sólidos solúveis de $19,65 \pm 0,21^\circ\text{Brix}$. Determinou-se também a acidez total titulável do néctar: $0,579 \pm 0,004$ g ácido cítrico/100g amostra, com coeficiente de variação igual a 0,657.

Conclusão

Através das análises realizadas, foi possível constatar que houve um decréscimo na cor do néctar ao longo de sua vida de prateleira. O néctar também apresentou uma aceitabilidade razoável nos testes sensoriais, obtendo médias de avaliação entre 6

(gostei pouco) e 7 (gostei) na escala hedônica para todos os atributos avaliados, e também de forma global.

Os dados de viscosidade x tempo obtidos para o néctar misto se ajustaram perfeitamente ao modelo de Arrhenius, e o comportamento reológico do néctar se ajustou ao modelo de Herschel-Bulkley. Através do teste de esterilidade comercial, determinou-se que o néctar encontra-se em acordo com os parâmetros microbiológicos estabelecidos na legislação brasileira.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio por parte do PIBIC/ITAL e ao FRUTHOTEC-ITAL.

Referências Bibliográficas

CIPOLLA, L.E.; NEVES, M. F.; AMARAL, T. M. Mercado Brasileiro de alimentos líquidos nos anos 90 e perspectivas futuras. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Quidade e Eficiência na Agricultura Brasileira, 2002, Passo Fundo. Anais do XL Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Quidade e Eficiência na Agricultura Brasileira, 2002.

DOWNES, F. P. & ITO, K. (EDS). 2001. Compendium of Methods for the microbiological examination of foods, 4th ed. American Public Health Association, Washington, D. C.

GRAUMLICH, T.R.; MARCY, J.E.; ADAMS, J.P. **Aseptically Packaged Orange Juice and Concentrate: A Review of the Influence of Processing and Packaging Conditions on Quality**. J. Agric. Food Chem., 1986; n. 34, p. 402-405.

LANDRY, W. L., SCHWAB, A. H., LANCETTE, G. A., **Examination of Canned Foods. In: U.S. Food and Drug Administration (FDA), Bacteriological Analytical Manual Online**, disponível no site <http://vm.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>, 2001.

SASSAKI et. al. **Avaliação de diferentes concentrações de polpas em “mix” orgânico de acerola e maracujá enriquecido com biomassa de banana verde**, Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 2008.