

## TESTE DE ACEITAÇÃO E QUALIDADE DE BEBIDA DE CANA-DE-AÇÚCAR PASTEURIZADA

IZABELA C. P. **SOUSA**<sup>1</sup>; GISELE A. **CAMARGO**<sup>2</sup>; SHIRLEY A. G. **BERBARI**<sup>3</sup>; SÍLVIA  
C. S. R. DE **MOURA**<sup>4</sup>

Nº 11261

### RESUMO

No Brasil, a cana-de-açúcar foi introduzida no período colonial e hoje é uma das principais culturas da economia brasileira. A cana é uma matéria prima de grande versatilidade e viabilidade econômica e o caldo obtido através de seus colmos é uma bebida bastante popular no Brasil. O caldo de cana é uma bebida nutritiva e energética consumida por pessoas de todas as idades e classes sociais, principalmente no verão e em períodos quentes do ano. O objetivo deste trabalho foi avaliar a aceitação e qualidade de bebida de cana-de-açúcar acidificada e pasteurizada, além de determinar o tempo ideal de pasteurização da bebida em garrafas de vidro. Para tanto, o trabalho foi realizado nas seguintes etapas: Preparo da bebida de cana-de-açúcar; Determinações físico-químicas do produto; Otimização do tratamento térmico e Teste de aceitação sensorial.

### ABSTRACT

In Brazil, sugar cane was introduced during the colonial period and today is one of the main crops of the Brazilian economy. The cane is a raw material of great versatility and economic viability and the juice obtained through its stalk is a very popular drink in Brazil. The cane juice is a nutritious drink and energetic consumed by people of all ages and social classes, especially in summer and hot periods of the year. The objective of this study was to evaluate the acceptability and quality of pasteurized acidified drink cane sugar, while optimizing the time of pasteurization of the beverage in glass bottles. For this work was done in the

---

<sup>1</sup> Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas-SP,  
izabelacpaulino@gmail.com

<sup>2</sup> Orientadora: Pesquisadora, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.

<sup>3</sup> Colaborador: Pesquisador, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.

<sup>4</sup> Colaborador: Pesquisador, FRUTHOTEC/ITAL, Campinas-SP.

following steps: preparation of drink cane sugar; determinations physical-chemical; optimization of heat treatment and sensory acceptance test.

## INTRODUÇÃO

O caldo de cana é uma bebida nutritiva, energética, muito popular no Brasil sendo consumido por pessoas de todas as idades e classes sociais, especialmente nos períodos mais quentes do ano. É obtido por extração em moendas elétricas ou manuais, coado em peneiras metálicas ou plásticas e servido com gelo, podendo ser consumido puro ou adicionado de suco de frutas ácidas (LUBATTI,1999; SOCCOL; SCHWAB; KATSOKA,1990). O caldo de cana é constituído basicamente por água (80%) e sólidos totais dissolvidos (20%), destacando-se entre estes, os açúcares tais como sacarose (17%), glicose (0,4%) e frutose (0,2%) e os não-açúcares orgânicos constituídos por substâncias nitrogenadas, gorduras, ceras, pectinas, ácidos orgânicos e matérias corantes e os não açúcares inorgânicos, representados pelas cinzas (STUPIELLO,1987). Em razão do Brasil ser o maior produtor mundial de cana-de-açúcar e do grande potencial mercadológico de bebidas naturais, o consumo de caldo de cana pode ser melhor explorado se o seu grau de conveniência e qualidade higiênico-sanitária fosse ampliado aos consumidores, ou seja, facilitando sua utilização em redes de alimentação e aumentando sua vida útil (OLIVEIRA, 2007). O presente trabalho teve como objetivo otimizar o tempo de pasteurização da bebida em garrafas de vidro com capacidade para 318ml e avaliar a aceitação e qualidade da bebida de cana-de-açúcar acidificada e pasteurizada.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Preparo da bebida de cana-de-açúcar

A variedade utilizada foi a SP-813250. A matéria-prima foi processada de acordo com os seguintes procedimentos: a) Higienização e enxágüe: os toletes de cana foram cortados em colmos de aproximadamente 60 cm e higienizados em tanque de aço inoxidável contendo solução de água clorada a 50 ppm (ou mg/L) de cloro ativo, ficando imersos nesta solução por 10 minutos; b) Extração e filtragem do caldo: os colmos foram moídos em moenda de aço inoxidável (Modelo B-722 Turbo Maqtron) de capacidade de 200l/hora; c) Padronização do Brix: foi padronizado quanto ao seu teor de sólidos solúveis em 20ºBrix; d) Curva de acidificação (BERBARI & PASCHOALINO, 1997): foi padronizada de forma que o pH final das amostras fosse 4,2. e) Desaeração: foi realizada em tacho MECAMAU, modelo C055, sob vácuo de 3

kgf/cm<sup>2</sup>. Após a padronização a bebida passou por dois diferentes processos de desaeração buscando avaliar o efeito da temperatura nesta etapa, visto que, este produto é susceptível a oxidação, e também sensível a temperatura. Desta forma foram utilizadas dois diferentes tratamentos: desaeração a 40° C e tempo de 3 minutos e desaeração a 55° C por 1 minuto; f) Envase: foi realizado em garrafas de vidro de 318 mL à temperatura de 40 e 50° C para os dois diferentes tratamentos de desaeração; g) Pasteurização e resfriamento: os vidros foram conduzidos ao tanque de pasteurização, onde permaneceram por 20 minutos em água em ebulição. A seguir, procedeu-se o resfriamento gradativo das embalagens, primeiramente em água a 60°C e depois em água à temperatura ambiente. Após secagem dos recipientes, os mesmos foram armazenados à temperatura ambiente.

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

Foram analisadas as seguintes determinações na bebida de cana-de-açúcar:

-Teor de sólidos solúveis: foi determinado através de refratômetro Carl Zeiss, modelo 32-G110d (Jena). Resultados expressos em °Brix;

-Acidez total titulável (ATT): foi determinada por titulometria, segundo método da “Association of Official Analytical Chemists” (AOAC, 2000). Resultados expressos em g de ácido cítrico/100g de amostra;

-pH: foi medido através de potenciômetro, marca Digimed, modelo DM20;

-Cor Instrumental: foi medida através do colorímetro Color Eye Macbeth. As coordenadas do sistema de leitura de cor CIE LAB L\*, a\* e b\* referem-se às escalas de cores preto-branco (luminosidade), vermelho-verde, amarelo-azul, respectivamente (QUINTEROS, 1995).

#### **Otimização do tratamento térmico**

O processo de pasteurização foi realizado durante um tempo pré-estabelecido de 20 minutos à temperatura da água em ebulição.

As medidas de temperatura no produto foram tomadas por termopares tipo baquelite, fabricados pela ECKLUND, os quais foram fixados na embalagem. A extremidade do termopar foi localizada no ponto mais frio da embalagem, ou seja, ponto mais lento de aquecimento.

Os cálculos da pasteurização foram realizados utilizando-se o método de PATASHNIK (1953). Para os cálculos do valor F de pasteurização foi utilizado como

referência a temperatura de 100°C e os valores de D (100°C) = 0,1min. e de z = 9°C, obtido da literatura (PITT,1985) para o microorganismo *Clostridium pasteurianum*.

### Avaliação Sensorial

Para a avaliação sensorial da garapa acidificada e pasteurizada foi utilizada uma equipe de 30 provadores e escala hedônica com 9 pontos, sendo o valor 9 para o termo “gostei muitíssimo” e 1 para “desgostei muitíssimo”. As amostras foram apresentadas aos provadores em copos de plástico branco, a temperatura de 10°C. Os resultados foram analisados através de histograma de frequência (grau de aceitação X percentagem de notas). Foram avaliados os atributos de cor, sabor e qualidade geral.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Determinações físico-químicas

As análises foram realizadas na bebida de cana-de-açúcar após a formulação. As determinações físico-químicas são mostradas na Tabela 1.

**TABELA 1.** Determinações físicos químicas da bebida de cana-de-açúcar

Amostra da bebida de cana-de-açúcar	pH	Sólidos Solúveis (° Brix)	Acidez (g ácido/ kg amostra)
Média	4,17	18,2	1,1
Desvio padrão	0,11	0,1	0,0

Observa-se que a bebida de cana possui pH relativamente ácido padronizado (4,2) em função da quantidade de ácido adicionado e presente nas amostras. Este valor de pH é requerido para bebidas submetidas à pasteurização, por questões de segurança alimentar, para evitar o desenvolvimento de microorganismos patogênicos. Para os valores de acidez total, os resultados foram considerados dentro dos padrões de qualidade preconizados por RIPOLI & RIPOLI (2004).

Martuci et al (1983), afirmam que o caldo de cana apresenta uma proporção de sólidos solúveis, compreendida entre 15 e 25°Brix. Os resultados encontrados para sólidos solúveis situaram-se dentro dos valores mencionados por este autor.

A Tabela 2 mostra os resultados da avaliação de cor instrumental da bebida.

**TABELA 2.** Cor instrumental da bebida de cana-de-açúcar desaerada a 40 e 55°C

Amostra da bebida de cana-de-açúcar	L*	a*	b*
Média 40°C	30,13	1,50	5,43
Média 55°C	30,48	1,65	5,81
Desvio padrão	0,95	0,07	0,22

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, não existe diferença significativa entre as amostras para cor instrumental.

#### Teste de aceitação sensorial da bebida de cana-de-açúcar

Foram realizadas análises em bebida de cana-de-açúcar desaerada a 40 e 55°C. Os resultados estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Teste de aceitação de bebida de cana-de-açúcar

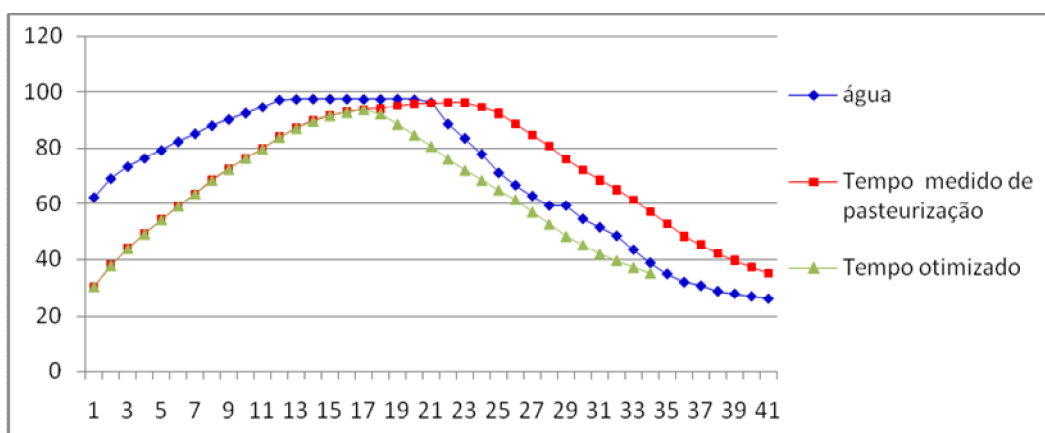
		Desaeração 55° C			Desaeração 40° C		
Notas		Atributos			Atributos		
		Cor (%)	Sabor (%)	Qualidade geral (%)	Cor (%)	Sabor (%)	Qualidade geral (%)
1	Desgostei muitíssimo	0	0	0	0	0	0
2	Desgostei muito	4	7	4	7	4	4
3	Desgostei moderadamente	11	14	11	0	4	4
4	Desgostei ligeiramente	7	7	7	14	14	11
5	Indiferente	4	0	7	4	0	4
6	Gostei Ligeiramente	14	25	21	18	21	18
7	Gostei moderadamente	39	25	14	32	32	36
8	Gostei muito	21	21	32	25	21	18
9	Gostei muitíssimo	0	0	4	0	4	7
Aceitação		78	71	71	73	78	79

Para a bebida de cana-de-açúcar desaerada a 40° C, os atributos “sabor” e “qualidade geral” receberam 78% e 79% das notas dos provadores correspondentes aos termos gostar da escala utilizada, o que indica aceitabilidade da amostra. A amostra de bebida de cana-de-açúcar desaerada a 55 ° C para o atributo “cor”, recebeu 78% das notas dos provadores correspondentes aos termos gostar da escala

utilizada, indicando aceitabilidade para este parâmetro. Estes resultados indicam que a diferença da temperatura de desaeração provocou alteração no sabor do produto.

### Otimização do tratamento térmico

A Figura 1 representa as curvas de tratamento térmico obtidas no processamento de caldo de cana. A curva azul representa a curva de aquecimento e resfriamento da água do tanque de pasteurização. A curva vermelha apresenta o histórico de temperaturas em função do tempo de pasteurização, que apresentou valores de F variando entre 2,38 e 4,26 minutos, portanto bem acima do mínimo estabelecido de 5D que é igual a 0,5 minutos. Já a curva verde apresenta simulação do histórico de temperaturas com redução de 7 minutos no tempo de aquecimento, levando a um F mínimo de 0,6 minutos, ainda seguro.



**FIGURA 1.** Curvas de aquecimento e resfriamento da bebida (em tempo pré-determinado e otimizado) e da água de pasteurização.

### CONCLUSÃO

A bebida de cana de açúcar desaerada a 40° C atingiu aceitabilidade no ponto de vista do sabor e qualidade geral.

A otimização da pasteurização permitiu a redução de 7 minutos no tempo de aquecimento, levando a um F mínimo de 0,6 minutos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC International. 16.ed. Washington: AOAC, 2000.

BERBARI, S. A. G. PASCHOALINO, J. E. **Acidificação do palmito pupunha. In: Industrialização do palmito pupunha.** Campinas, ITAL, 1997. (Manual Técnico N.15)

DEMATTE, J.A.M; GAMA, M.A.P; COOPER, M.; ARAUJO J.C.; NANNI M.R; FIORIO, P.R . **Effect of fermentation residue on the spectral reflectance properties of soil.** Geoderma, Amsterdam, v.120, p.187-200, 200

LUBATTI, M.R.S. **Vendedor ambulante, profissão folclórica: pesquisa nas ruas, parques e jardins de São Paulo.** Jangada Bras., n.7, p.1-2, 199

MARTUCCI, E. T. **Tecnologia do açúcar de cana.** 1.ed. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia, 1983.

OLIVEIRA, M. W.; FREIRE, F. M.; MACÊDO, G. A. R.; FERREIRA, J. J. **Nutrição mineral e adubação da cana-de-açúcar.** In: INFORME AGROPECUÁRIO, v. 28, n.239, 2007.

PATASHNIK, M. 1953. **A Simplified Procedure for Thermal Process Evaluation.** Food Technology 7:1-6

QUINTEROS, E. T. T. **Processamento e estabilidade de néctares de acerola-cenoura. 1995. 96 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.**

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente.**Piracicaba: T. C. C. Ripoli, 2004, 302p.

SOCCOL, C. R.; SCHWAB, A.; KATSOKA, C.E. **Avaliação microbiológica do caldo de cana (garapa) na cidade de Curitiba.** Bol. Cent. Pesq. Proc. Alim., v.8, 1990.

STUPIELLO, J.P. **A cana-de-açúcar como matéria-prima. In: PARANHOS, S.B. (coord.). Cana-de-açúcar – cultivo e utilização.** Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.2, p.761-791.