

Área: Tecnologia de Alimentos

ANÁLISE SENSORIAL DE CALDO DE CANA PASTEURIZADO E ACIDIFICADO COM SUCO DE LIMÃO

Morgana Andrade dos Santos*, Itiara Gonçalves Veiga, Kessiane Silva de Moraes

Laboratório de Química e Análise de Alimentos, Curso de Engenharia Agroindustrial - Indústrias Alimentícias, Escola de Química e Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Santo Antônio da Patrulha, RS.

**E-mail: morgana.a.santos15@gmail.com*

RESUMO - O Brasil é o país que mais produz cana-de-açúcar e o Rio Grande do Sul, por ter um clima adequado, vem aumentando sua contribuição na produção desta cultura. A cana-de-açúcar é utilizada como matéria-prima principalmente para produção de açúcar e etanol, mas também é usada na elaboração de diversos outros produtos alimentícios, como o caldo de cana. Este estudo teve como objetivo avaliar sensorialmente o caldo de cana pasteurizado e acidificado com suco de limão, através de testes de aceitação e intenção de compra do produto. As avaliações sensoriais foram realizadas com 50 julgadores não-treinados, somente a partir da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da universidade. Os resultados foram avaliados através de análise estatística (ANOVA) com nível de confiança de 95%. Os resultados mostraram melhor aceitação do caldo de cana *in natura*, evidenciando que ainda pode haver melhorias neste quesito, através de uma padronização do teor de açúcares como sugerido subjetivamente pelos próprios julgadores que participaram da pesquisa. Porém, este resultado não influenciou na intenção de compra do produto pelos julgadores, o que indica o mesmo potencial de venda tanto do produto *in natura* quanto da bebida pasteurizada.

Palavras-chave: caldo de cana, aceitação, intenção de compra.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o país que mais produz cana-de-açúcar e o Rio Grande do Sul, por seu clima adequado, vem aumentando sua contribuição na produção desta cultura. A cana vem sendo principalmente utilizada, como matéria-prima, para fabricação de açúcar e etanol. Além destes, pode ser empregada na produção de cachaça, na alimentação animal (variedades forrageiras) e na fabricação do caldo de cana (SILVA; FARIA, 2006).

O caldo de cana, também conhecido como garapa em algumas regiões brasileiras, é uma bebida proveniente da moagem da cana-de-açúcar, caracterizada por seu valor energético, apresenta elevado teor de carboidratos, minerais, como ferro, cálcio, potássio, sódio, fósforo, magnésio e vitaminas do complexo B e vitamina C (IBGE, 1999). Apesar de suas qualidades nutricionais a bebida ainda tem seu consumo pouco difundido entre a população. Esse fato pode estar associado à combinação de fatores intrínsecos que faz com que o caldo de cana seja altamente perecível, sofrendo deterioração de sabor e aparência 24 horas após a sua

extração, mesmo sendo acondicionado sob refrigeração (KUNITAKE, 2012)), o que dificulta a obtenção do produto por consumidores de regiões distantes das regiões produtoras da matéria-prima.

No caso da cana-de-açúcar, após ação mecânica, por haver o rompimento das paredes celulares e membranas de células favorecendo a atuação das enzimas – desencadeando a reação de escurecimento enzimático. Este representa um dos principais problemas na indústria de alimentos, a formação de pigmentos escuros, frequentemente acompanhados de mudanças indesejáveis nas propriedades sensoriais do produto, resultando na diminuição da vida útil e do valor de mercado (FONTES *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2009).

Para minimização destes fatores, o processamento térmico e o envase da bebida a quente podem ser utilizados como métodos combinados de preservação do caldo de cana (SILVA; FARIA, 2006). A pasteurização é um tratamento térmico brando capaz de promover a destruição de micro-organismos patogênicos até níveis seguros (AZEREDO, 2012) e desnaturar enzimas.

A escolha do tipo de tratamento térmico depende da sensibilidade ao calor e da estabilidade requerida para o produto final. Geralmente, o aquecimento tem efeitos adversos sobre as propriedades sensoriais e nutricionais do alimento (AZEREDO, 2012).

A qualidade de um produto é determinada pelo conjunto de fatores, compreendidos pelos fatores físico-químicos, sensoriais e microbiológicos, dentre estes, os aspectos sensoriais são os mais importantes relacionados à qualidade percebida pelo consumidor (DUTCOSKY, 2013). Para avaliar a percepção destes, se faz o uso da análise sensorial que se baseia na avaliação de produtos fazendo o uso das percepções dos cinco sentidos: visão, olfato, tato, paladar e audição. É uma ferramenta que estuda as percepções, sensações e reações do consumidor sobre as características do produto, incluindo sua aceitação ou rejeição (MINIM, 2013).

Para medir a preferência e/ou aceitação do produto, podem ser utilizados testes como a escala hedônica e a escala de atitude. A primeira se refere aos estados psicológicos conscientes agradáveis ou desagradáveis e a escala de atitude mede o nível de aceitação de um produto pela sua população-alvo, se referindo ao produto como um todo, e não a uma característica específica (QUEIROZ; TREPTOW, 2006).

Este estudo teve como objetivo avaliar sensorialmente o caldo de cana pasteurizado e acidificado com suco de limão, através de testes de aceitação e intenção de compra do produto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de caldo de cana foram elaboradas no Laboratório de Química e Análise de Alimentos do câmpus FURG-SAP. Primeiramente realizou-se a extração do caldo de cana, passando em seguida pelas etapas de acidificação com 5% de suco natural de limão, centrifugação, filtração, envase, pasteurização (85°C por 30 segundos) e acondicionamento sob refrigeração. Os testes sensoriais foram conduzidos em cabines individuais temporárias, realizados com 50 julgadores não-treinados de ambos os sexos, escolhidos de modo aleatório, sem conhecimento prévio sobre a composição das amostras. Para realização dos testes sensoriais foram excluídas as pessoas intolerantes à bebida, ou seja, pessoas que possuíam contra indicação para o consumo por motivos alergênicos ou pessoas com diabetes. As avaliações sensoriais foram realizadas somente a partir da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da universidade (CAAE, número 35618414.9.0000.5324).

Antes da degustação das amostras foi entregue uma ficha de avaliação dividida em nove pontos, iniciando em “desgostei muitíssimo” e terminando em “gostei muitíssimo” (QUEIROZ; TREPTOW, 2006). Em seguida foram apresentadas aos 50 julgadores, individualmente, uma amostra de 20 mL do caldo de cana *in natura* (controle) e uma amostra da bebida pasteurizada, ambas previamente refrigeradas, servidas em copos plásticos codificados com algarismos de três dígitos e em ordem aleatória, e um copo com água levemente gelada para proceder a avaliação. Também foi solicitado aos avaliadores que marcassem na ficha uma alternativa que melhor refletisse seu julgamento em relação à aceitação do produto.

Conjuntamente com a avaliação por escala hedônica foi solicitado aos julgadores sua opinião em relação à intenção de compra do produto baseada na escala de atitude. A escala apresentava cinco divisões sendo seus extremos ancorados em “certamente compraria” e “certamente não compraria” (QUEIROZ; TREPTOW, 2006). No Quadro 1, estão apresentadas as escalas utilizadas na avaliação de aceitação e intenção de compra e os valores atribuídos a cada terminologia.

A partir das respostas fornecidas realizou-se análise estatística (ANOVA) com nível de confiança de 95%, possibilitando assim avaliar a aceitação e intenção de consumo do produto em estudo.

Quadro 1 - Escalas de aceitação e intenção de compra e os respectivos valores dos termos utilizados.

Aceitação	Intenção de compra
1 - Desgostei muitíssimo	1 - Certamente não compraria
2 - Desgostei muito	2 - Provavelmente não compraria
3 - Desgostei regularmente	3 - Talvez comprasse, talvez não comprasse
4 - Desgostei ligeiramente	4 - Provavelmente compraria
5 - Indiferente	5 - Certamente compraria
6 - Gostei ligeiramente	
7 - Gostei regularmente	
8 - Gostei muito	
9 - Gostei muitíssimo	

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 50 julgadores que participaram da pesquisa, 25 deles eram homens e 25 mulheres, garantindo a distribuição homogênea em relação ao sexo. A faixa etária dos provadores era entre 19 e 55 anos. Em relação ao hábito de consumir caldo de cana, apenas 5 costumam consumir o produto, isso provavelmente ocorre pela dificuldade de se encontrar o produto comercialmente.

Na Tabela 1 estão apresentadas as médias e os respectivos desvios-padrão do teste de aceitação (escala hedônica) e teste de intenção de compra, respectivamente, do caldo de cana *in natura* e do caldo de cana pasteurizado.

A opinião dos julgadores perante a aceitação da bebida pasteurizada e a bebida *in natura* apresentaram diferenças ao nível de 95% de confiança. O produto *in natura* obteve maior aceitação se enquadrando entre os conceitos “gostei regularmente” e “gostei muito”, já o produto pasteurizado se enquadrou entre os conceitos “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”. A amostra *in natura* obteve maior média, sendo mais aceita pelos julgadores.

Tabela 1 - Notas dos testes sensoriais atribuídos ao caldo de cana *in natura* e pasteurizado.

	Valor mín. e máx. da escala	Caldo <i>in natura</i> *	Caldo pasteurizado*
Aceitação	1 a 9	7,06 ± 1,53 ^a	6,29 ± 2,01 ^b
Intenção de compra	1 a 5	3,76 ± 0,95 ^a	3,40 ± 1,17 ^a

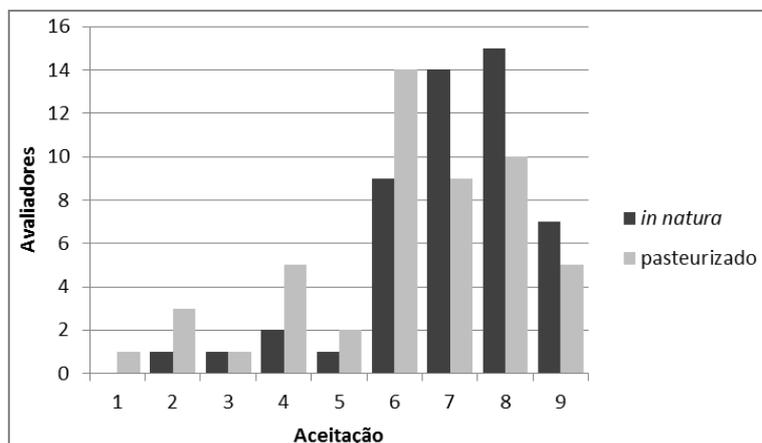
*Letras diferentes na mesma linha diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$).

De acordo com os próprios avaliadores, foram percebidas diferenças entre as amostras em relação ao sabor doce, 22% dos julgadores informaram a percepção de maior doçura no caldo de cana pasteurizado evidenciando que a melhor aceitação do caldo de cana *in natura* pode ser atribuída à preferência dos julgadores por um produto menos doce. Sugere-se que em trabalhos futuros seja realizada uma padronização do teor de açúcares para níveis menores que 20 °Brix e superiores a 18 °Brix (limite mínimo da legislação) para melhor aceitação do produto.

De acordo com Oetterer, Egitano-d'Arce e Spoto (2006), a doçura pode estar associada a temperatura, quando se tem temperatura aumentada, há a diminuição da doçura relativa, mas pode ocorrer aumento da doçura absoluta porque o calor libera os sítios fornecedores do sabor doce da molécula e aumenta a solubilidade de mono e dissacarídeos. Esse fato explica a percepção de maior doçura no caldo de cana que passou pelo processo de pasteurização.

Nas Figuras 1 e 2 foram expressos os resultados correspondentes ao teste de aceitação, escala hedônica e intenção de compra, respectivamente.

Figura 1 - Classificação dos julgadores em relação à aceitação do caldo de cana *in natura* e pasteurizado.

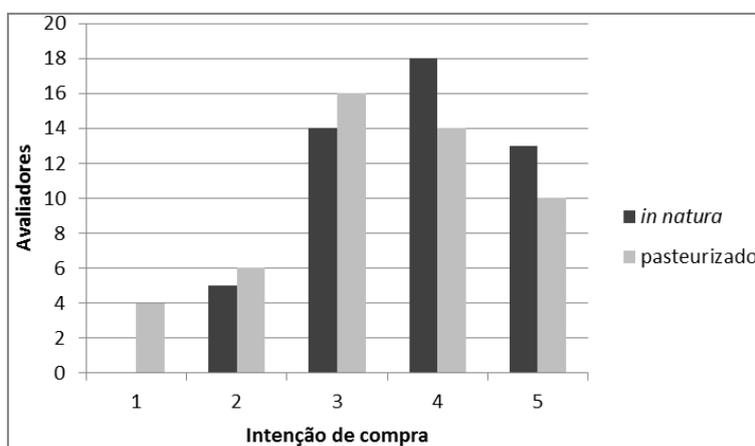


A partir da Figura 1 foi possível perceber que o nível de aceitação foi maior que o de rejeição e que a maioria dos julgadores avaliaram o caldo de cana nos conceitos “gostei ligeiramente”, “gostei regularmente” e “gostei muito”, porém para o caldo de cana *in natura* foi verificado a maior porcentagem explicando assim o motivo das médias de aceitação se encontrarem acima de 7 para o caldo *in natura* e próximo de 6 para o produto pasteurizado. Em estudos de Prati *et al.* (2004) que aplicaram teste de aceitação, avaliando a impressão global do caldo de cana acidificado armazenado por 30 dias utilizando escala hedônica de 9 pontos, foi observado valores

médios de 7,7 para o produto sem armazenamento, 7,7 e 7,4 para as amostras com 15 e 30 dias de armazenamento, respectivamente. Os mesmos autores, avaliando estatisticamente as médias e verificaram que os resultados das amostras com 0 e 15 dias de armazenamento não diferiram ($p \geq 0,05$), porém foram diferentes da amostra do 30º dia. O mesmo foi percebido por Kunitake (2012) que avaliou a intenção de compra de caldo de cana com polpa de maracujá pasteurizado e estocado por 30 dias e verificou diminuição da intenção de compra do produto com o aumento do período de armazenamento.

No presente estudo, não foi realizada a análise sensorial do produto armazenado. Entretanto, este é um teste considerado imprescindível para a avaliação da qualidade, visto que a qualidade sensorial é um fator decisivo para a determinação da vida de prateleira da bebida no período estudado.

Figura 2 - Classificação dos julgadores em relação à intenção de compra do caldo de cana *in natura* e pasteurizado.



De acordo com a Figura 2, a intenção de compra da maioria dos 50 julgadores tendeu aos conceitos “talvez comprasse, talvez não comprasse” e “provavelmente compraria” para ambas as amostras. Comparando os resultados dos testes, em relação à intenção de compra não houve diferença significativa ($p \geq 0,05$) entre as amostras, indicando que mesmo com a aplicação do processo de conservação proposto, os consumidores adquiririam o produto pasteurizado na mesma proporção que o produto *in natura*. Machado *et al.*(2013) em estudos com caldo de cana adicionado com ácido cítrico e pasteurizado verificaram aceitação superior a 6 (gostei ligeiramente) e de acordo com o teste de intenção de compra, 70,3% dos consumidores provavelmente adquiririam o produto.

4 CONCLUSÃO

As amostras de caldo de cana avaliadas sensorialmente por 50 julgadores através do teste de aceitação utilizando escala hedônica de 9 pontos, obtiveram média de 7,06 para o produto *in natura* e de 6,29 para caldo de cana pasteurizado. No teste de intenção de compra, estruturado em 5 pontos, obtiveram-se as médias 3,76 e 3,4 para a bebida *in natura* e pasteurizada, respectivamente.

Os resultados mostraram melhor aceitação do caldo de cana *in natura*, que obteve o conceito de “gostei regularmente” e “gostei ligeiramente” evidenciando que ainda pode haver melhorias neste quesito, através de uma padronização do teor de açúcares como sugerido subjetivamente pelos próprios julgadores que participaram da pesquisa. Porém, este resultado não influenciou na intenção de compra do produto pelos julgadores, o que indica o mesmo potencial de venda tanto do produto *in natura* quanto da bebida pasteurizada.

5 AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande pela oportunidade e estrutura disponível para o desenvolvimento deste trabalho. Ao grupo PET/FURG-SAP pela concessão da bolsa.

6 REFERÊNCIAS

- AZEREDO, Henriette Monteiro Cordeiro de. **Fundamentos de Estabilidade de Alimentos**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2012.
- DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: PUCPR, 2013.
- FONTES, Luciana Cristina Brigattoet *et al.* **Efeito de antioxidantes na prevenção de escurecimento enzimático de batata-doce (*ipomoea batatas*) e inhame (*dioscorea spp.*)**. Ponta Grossa: UEPG. n. 15, v. 3, p. 167-174, dez. 2009.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estudo nacional da despesa familiar: Tabela de composição de alimentos**. 5 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 137 p.
- KUNITAKE, Mariana Tomie. **Processamento e estabilidade de caldo de cana acidificado**. Pirassununga: USP, 2012. 131 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado em Ciência, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2012.
- MACHADO, Diogo Carvalho *et al.* Esterilização e engarrafamento de caldo de cana: avaliação sensorial e físico-química. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.9, n. 16, p. 2771, 2013.
- MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3. ed. Viçosa: UFV. Minas Gerais, 2013.
- OETTERER, Marília; REGITANO-D'ARCE, Marisa Aparecida Bismara; SPOTO, Marta Helena Fillet. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Manole, 2006.
- PRATI, Patricia *et al.* Estudo da vida-de-prateleira de bebida elaborada pela mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e suco natural de maracujá. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 22, n.2, 2004.
- QUEIROZ, Maria Isabel; TREPTOW, Rosa de Oliveira. **Análise sensorial para a avaliação da qualidade dos alimentos**. Rio Grande: FURG, 2006.
- SILVA, Karin Samorano; FARIA, José de Assis Fonseca. Avaliação da qualidade de caldo de cana envasado a quente e por sistema asséptico. Campinas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 4, n. 26, p. 754-758, 2006.