



Perfil Sensorial de Sucos de Maracujá Obtidos a Partir da Polpa *in Natura*, Pressurizada e de Marcas Comerciais

Rosires Deliza¹
Amauri Rosenthal²
Lúcia H. E. S. Laboissiere³
Aline M. Barros Marcellini⁴
Lourdes M. A. Q. Camargo⁵

A indústria de alimentos e os cientistas da área vêm pesquisando novos métodos que destruam os microorganismos e enzimas prejudiciais ao produto, sem entretanto, causar efeitos adversos à qualidade (Rosenthal & Silva, 1997), que podem ocorrer quando os métodos tradicionais de processamento empregando altas temperaturas são utilizados. Sabe-se que determinados grupos de consumidores estão preocupados com a qualidade e valor nutricional dos alimentos que ingerem e também com o impacto que as tecnologias utilizadas para sua produção possam causar ao meio ambiente (Sloan, 2003). Além disso, a sobrevivência das empresas depende na busca permanente de vantagens competitivas, estabelecendo estratégias que lhes assegurem, em longo prazo, êxito em relação a seus concorrentes (Ferraz et al., 1995).

Verifica-se, atualmente no Brasil, um grande potencial dos mercados interno e externo para as frutas tropicais, com aumento no volume e na diversidade de produtos a base de tais frutas ofertados ao consumidor brasileiro, decorrente do acréscimo na demanda de tais produtos (Umeda, 2003). Nesse contexto, a possibilidade de utilizar tratamento não térmico na preservação de sucos de frutas com

resultados bastante promissores em alguns países da Europa, nos Estados Unidos e no Japão (San-Martin et al., 2002) e que vem despertando interesse industrial crescente é a utilização da tecnologia de alta pressão hidrostática (APH). A técnica consiste na aplicação de pressões da ordem de 500 a 10.000 bar por curtos intervalos de tempo, desde poucos segundos até uma hora, utilizando temperaturas pré-estabelecidas. A pressão é aplicada isostaticamente, isto é, sem que ocorram variações no produto e da embalagem (Mertens, 1992).

A tecnologia de alta pressão hidrostática afeta somente as ligações não-covalentes presentes nos constituintes dos alimentos, mantendo intactas as ligações covalentes, e possibilitando a preservação dos compostos responsáveis pela qualidade nutricional e sensorial dos produtos (Elizondo, 1995).

Portanto, processar polpas de frutos tropicais utilizando tal tecnologia torna-se alternativa bastante atraente considerando as demandas de mercado. O estudo das propriedades sensoriais dos produtos obtidos a partir desta tecnologia é fundamental para verificar se não ocorreram alterações que possam prejudicar as referidas características, garantindo a

¹ Eng. Alim., Ph.D., Pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Av. das Américas, 29.501, Guaratiba, CEP 23.020-470, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: rodeliza@ctaa.embrapa.br

² Eng. Alim., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Agroindústria de Alimentos. E-mail: arosent@ctaa.embrapa.br

³ Farmac.-bioquím., M.Sc., bolsista CNPq, UFMG/FCF. E-mail: lheslab@hotmail.com

⁴ Nutric., bolsista CNPq, UNICAMP/FEA. E-mail: ambarros@fea.unicamp.br

⁵ Biol., FAPERJ-FP, bolsista Pós-doutorado.

similaridade entre o alimento pressurizado e o *in natura*. Este estudo objetivou desenvolver metodologia sensorial para descrever e quantificar as características sensoriais de sucos de maracujá de maneira a possibilitar diferenciação entre amostras comerciais e obtidas através da utilização da alta pressão hidrostática aplicada à polpa.

Seleção e treinamento da equipe

A seleção dos indivíduos para comporem a equipe de provadores que participaram deste estudo seguiu os procedimentos descritos em Stone & Sidel (2004), seguido do recomendado por (Amerine et al., 1965) em relação à análise seqüencial de Wald empregada na seleção da equipe propriamente dita, a qual utilizou amostras de suco de maracujá. Os testes foram realizados nas cabines individuais de prova do Laboratório de Análise Sensorial da Embrapa Agroindústria de Alimentos, sob iluminação vermelha. As amostras foram servidas em copos plásticos descartáveis brancos, codificados com número de três algarismos. Os resultados indicaram se o candidato foi capaz de identificar a amostra diferente. Quatorze candidatos foram selecionados e continuaram no estudo.

Para o levantamento de atributos, foram utilizadas amostras de suco de maracujá obtidas através da polpa *in natura* e da processada por APH (300MPa/5min/25 °C) (Rosenthal et al., 2004), bem como de vários sucos disponíveis no mercado, dentre eles, sucos prontos para beber e concentrados. A diversidade das amostras foi necessária para facilitar a identificação dos atributos sensoriais capazes de descrever sensorialmente suco de maracujá, permitindo estabelecer, por consenso da equipe, daqueles que melhor descreveram as amostras. A etapa seguinte incluiu a definição das referências e o treinamento dos termos descritores, realizado utilizando os pontos âncora: “fraco”, “pouco” ou “nenhum” e “forte” ou “muito” para cada atributo, em escalas não estruturada de nove pontos. Várias sessões de treinamento foram realizadas anteriormente à verificação da performance da equipe de provadores.

Atributos sensoriais que descreveram os sucos e respectivas definições

A Tabela 1 mostra os 18 atributos sensoriais levantados pela equipe, bem como as respectivas definições e referências.

Tabela 1. Atributos, definições e referências para a avaliação de suco de maracujá determinadas pelos provadores

| Atributos | Definições | Referências |
|--|--|---|
| Aparência | | |
| Cor característica de suco de maracujá (csm) | Cor amarela alaranjada característica de suco de maracujá | Pouco: Suco pronto para beber marca Maguary Muito: Suco natural de maracujá, com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar |
| Presença de partículas em suspensão (pps) | Presença de partículas da polpa do maracujá | Ausente: Suco pronto para beber marca Mais Muito: Suco pressurizado de maracujá (300MPa/5min/25°C) |
| Aspecto turvo (ast) | Aspecto de não limpidez relacionado à dificuldade de passagem da luz através do suco de maracujá | Pouco: Suco pressurizado de maracujá (300MPa/5min/25°C) Muito: Suco pronto para beber marca Maguary |
| Separação de fases (sdf) | Separação de fases, com depósito de partículas de polpa de maracujá no fundo | Ausente: Suco pronto para beber marca Mais Muito: Suco pressurizado de maracujá (300MPa/5min/25°C) |
| Aroma | | |
| Aroma característico de maracujá natural (amn) | Aroma característico de suco de maracujá natural | Fraco: Suco pronto para beber marca Santal Forte: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar |
| Aroma artificial de maracujá (aam) | Aroma característico de suco de maracujá artificial | Ausente: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar Forte: suco pronto para beber marca Santal |
| Aroma ácido (ara) | Aroma relacionado à presença de ácidos orgânicos característicos do maracujá | Fraco: Suco pronto para beber marca F Forte: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar |
| Aroma doce (ard) | Aroma doce atribuído à presença de sacarose e outros açúcares do maracujá | Fraco: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar Forte: Suco pronto para beber marca Maguary |
| Aroma cozido (arc) | Aroma característico de maracujá submetido ao cozimento (calor) | Ausente: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar Forte: Suco pronto para beber marca Mais |
| Aroma passado/fermentado (apf) | Aroma de maracujá passado, em princípio de deterioração | Ausente: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar Forte: Suco pronto para beber marca Maguary |

Continua

Continuação

| Atributos | Definições | Referências |
|---|--|---|
| Sabor | | |
| Sabor característico de maracujá natural (smn) | Sabor característico de suco de maracujá natural | Ausente: Suco pronto para beber marca Santal Forte: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar |
| Sabor artificial de maracujá (sam) | Sabor característico de suco de maracujá artificial | Ausente: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar Forte: suco pronto para beber marca Santal |
| Gosto ácido (gac) | Gosto estimulado pela presença de ácidos orgânicos característicos do maracujá | Fraco: Suco pronto para beber marca Tial Forte: Suco pronto para beber marca Maguary |
| Gosto doce (gdc) | Gosto estimulado pela presença de sacarose e outros açúcares do maracujá | Fraco: Suco pressurizado de maracujá (300MPa/5min/25°C) Forte: Suco pronto para beber marca Del Valle |
| Sabor cozido (sco) | Sabor característico de maracujá submetido ao cozimento (calor) | Ausente: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar Forte: Suco pronto para beber marca Tial |
| Sabor passado/fermentado (spf) | Sabor característico de maracujá passado, em princípio de deterioração | Ausente: Suco natural de maracujá com 1 parte de polpa para 6,33 partes de água e 9% de açúcar Forte: Suco pronto para beber marca Maguary |
| Adstringência (ads) | Sensação rascante percebida na língua e na boca característica do maracujá | Fraco: Suco pronto para beber marca Santal Forte: Suco pressurizado de maracujá (300MPa/5min/25°C) |
| Consistência | | |
| Consistência (con) | Percepção na boca da diluição ou concentração do suco de maracujá | Fraco: Suco pressurizado de maracujá (300MPa/5min/25°C) Forte: Suco pronto para beber marca Maguary |

Dentre os atributos, quatro referiram-se à aparência (cor característica de suco de maracujá, presença de partícula em suspensão, aspecto turvo, separação de fases), seis ao aroma (maracujá natural, artificial de maracujá, ácido, doce, cozido, passado/fermentado), seis ao sabor (maracujá natural, artificial de maracujá, gosto ácido, gosto doce, cozido, passado/fermentado),

um à sensação na boca (adstringência) e um à consistência. Tabela 2 contém as médias dos atributos sensoriais investigados para as respectivas amostras de sucos, mostrando o resultado da ANOVA, considerando como causa de variação, amostra, provador e repetição e do teste Tukey para checar diferença entre as médias.

Tabela 2. Média* dos atributos sensoriais para as amostras de sucos de maracujá obtido através de polpa *in natura* (NAT), processada por APH e comerciais

| Atributos sensoriais | DMS** | Amostras | | | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | | NAT | APH | Santal | Mais | DelValle | Maguary | Tial |
| Aparência | | | | | | | | |
| Cor característica de suco de Maracujá | 1,24 | 6,41 ^{bc} | 7,90 ^a | 6,34 ^{bc} | 7,08 ^{ab} | 6,87 ^{ab} | 2,97 ^d | 5,22 ^c |
| Presença de partículas em suspensão | 1,12 | 6,26 ^a | 7,06 ^a | 1,95 ^c | 1,02 ^c | 3,54 ^b | 1,80 ^c | 3,48 ^b |
| Aspecto turvo | 1,29 | 3,58 ^c | 4,12 ^c | 7,50 ^a | 4,11 ^c | 5,43 ^b | 6,01 ^b | 5,76 ^b |
| Separação de fases | 1,81 | 5,45 ^a | 5,65 ^a | 0,49 ^{bc} | 0,36 ^c | 1,95 ^{bc} | 1,44 ^{bc} | 2,22 ^b |
| Aroma | | | | | | | | |
| Aroma de maracujá natural | 1,19 | 7,85 ^a | 7,19 ^a | 2,20 ^{bc} | 1,65 ^{bc} | 2,58 ^{bc} | 2,50 ^{bc} | 3,07 ^b |
| Aroma artificial de maracujá | 1,58 | 0,70 ^a | 1,44 ^b | 6,42 ^b | 6,39 ^b | 6,39 ^b | 5,73 ^b | 5,10 ^b |
| Aroma ácido | 1,44 | 5,83 ^a | 5,19 ^{ab} | 4,17 ^{bc} | 4,32 ^{bc} | 3,46 ^c | 3,57 ^c | 4,00 ^{bc} |
| Aroma doce | 1,38 | 4,70 ^a | 4,22 ^a | 4,55 ^a | 4,00 ^a | 4,69 ^a | 4,91 ^a | 4,26 ^a |
| Aroma cozido | 1,63 | 1,02 ^{cd} | 0,74 ^d | 3,58 ^{ab} | 2,50 ^{bc} | 3,79 ^{ab} | 4,33 ^a | 3,39 ^{ab} |
| Aroma passado/fermentado | 1,49 | 1,02 ^c | 1,00 ^c | 2,84 ^a | 2,22 ^{abc} | 2,51 ^{ab} | 2,73 ^{ab} | 1,30 ^{bc} |
| Sabor | | | | | | | | |
| Sabor maracujá natural | 1,27 | 8,17 ^a | 7,59 ^a | 1,67 ^b | 1,40 ^b | 2,04 ^b | 2,06 ^b | 2,26 ^b |
| Sabor artificial de maracujá | 1,55 | 0,57 ^b | 1,24 ^b | 7,01 ^a | 6,95 ^a | 6,58 ^a | 5,58 ^a | 6,00 ^a |
| Gosto ácido | 1,57 | 5,18 ^{ab} | 5,29 ^a | 3,14 ^c | 4,98 ^{ab} | 3,65 ^{bc} | 6,35 ^a | 4,90 ^{ab} |
| Gosto doce | 1,18 | 4,66 ^c | 4,74 ^{bc} | 5,90 ^{ab} | 4,25 ^c | 6,08 ^a | 4,69 ^c | 4,63 ^c |
| Sabor cozido | 1,36 | 0,47 ^b | 1,01 ^b | 3,71 ^a | 3,44 ^a | 4,41 ^a | 3,61 ^a | 3,40 ^a |
| Sabor passado/fermentado | 1,45 | 0,41 ^c | 0,42 ^{bc} | 1,82 ^{abc} | 2,81 ^a | 1,86 ^{ab} | 2,84 ^a | 1,84 ^{abc} |
| Adstringência | 1,39 | 5,16 ^a | 5,34 ^a | 3,4 ^b | 4,05 ^{ab} | 3,55 ^b | 5,02 ^a | 4,18 ^{ab} |
| Consistência | | | | | | | | |
| Consistência | 1,28 | 4,17 ^c | 4,38 ^{bc} | 4,92 ^{bc} | 5,01 ^{bc} | 5,44 ^{abc} | 6,27 ^a | 5,49 ^{ab} |

* Letras iguais numa mesma linha não diferem entre si significativamente ($p \geq 0,05$)

** DMS = diferença mínima significativa

Os resultados mostrados na Tabela 2 revelaram que a metodologia desenvolvida para descrever sensorialmente as amostras de suco de maracujá obtidas utilizando polpa *in natura*, pressurizada e as marcas comerciais foi adequada para diferenciá-las, considerando principalmente os atributos denominados "Presença de partículas em suspensão", "Separação de fases", "Aroma de maracujá natural", "Aroma de passado" e "Sabor de maracujá natural", "Sabor artificial de maracujá" e "Sabor cozido". Observa-se a grande similaridade entre as amostras de suco *in natura* (NAT) e a obtida a partir da polpa pressurizada (APH), indicando que o processo manteve inalterados os compostos que conferem cor, aroma e sabor ao suco de abacaxi (Barbosa-Cánovas & Rodriguez, 2002; Farkas & Hoover, 2000).

Referências Bibliográficas

- AMERINE, M. A.; PANGBORN, R. M.; ROESSLER, E. B. **Principles of sensory evaluation of food**. New York: Academic Press, 1965. 602 p.
- BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; RODRÍGUEZ, J. J. Update on nonthermal food processing technologies: Pulsed electric field, high hydrostatic pressure, irradiation and ultrasound. **Food Australia**, North Sydney, v. 54, n. 11, p. 513-520, 2002.
- ELIZONDO, R. A. Recent developments in the commercial applications of high-pressure technology in food processing. In: SINGH, R. K. (Ed.). **Food process design and evaluation**. Lancaster: Technomic, 1995. p.175-190.
- FARKAS, D. F.; HOOVER, D. G. High pressure processing. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 65, n. 4, p. 47-64, 2000.
- FERRAZ, J. C.; KUPPER, D.; HAGURNAVER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 386 p.
- MERTENS, B. Hydrostatic pressure treatment of food: equipment and processing. In: GOULD, G.W. (Ed.). **New methods of food preservation**. London: Blackie Academic & Professional, 1995. p.135-158.
- ROSENTHAL, A.; DELIZA, R.; SIQUEIRA, R. S.; BARROS, A. M.; QUARESMA, L. M C.; LABOISSIÉRE, L. H. E. S. **Processamento de polpa de abacaxi por alta pressão hidrostática**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2004. 4 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Comunicado Técnico, 76).
- ROSENTHAL, A.; SILVA, J. L. Alimentos sob pressão. **Engenharia de Alimentos**, Campinas, n. 14, p. 37, 1997.
- SAN MARTÍN, M. F.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V.; SWANSON, B. G. Food processing by high hydrostatic pressure. **Critical Review in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.42, n. 6, p. 627-645, 2002.
- SLOAN A, E. What consumers want – and don't want – on food and beverage labels. **Food Technology**, Chicago, v. 57, n. 11, p. 26-36, 2003.
- STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3rd ed. London: Elsevier, 2004. 377 p.
- UMEDA, S. **Abordagem técnica sobre o processamento de frutas e legumes**. In: Seminário Franco Brasileiro Novas Tecnologias para Produção, Conservação e Industrialização de Frutas e Legumes, 2003, São Paulo. Disponível em: <<http://www.cendotec.org.br/aspect/arquivos/seminfrutleg/abia.pdf>>. Acesso em 31 out. 2003

Comunicado Técnico, 89

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria de Alimentos
Endereço: Av. das Américas, 29.501 - Guaratiba
23020-470 - Rio de Janeiro - RJ
Fone: (0XX21) 2410-9500
Fax: (0XX21) 2410-1090 / 2410-9513
Home Page: <http://www.ctaa.embrapa.br>
E-mail: sac@ctaa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2005): versão on-line

Comitê de publicações

Presidente: Regina Isabel Nogueira
Membros: Maria da Graça Fichel do Nascimento,
Maria Ruth Martins Leão, Neide Botrel Gonçalves,
Ronoel Luiz de O. Godoy, Virginia Martins da Matta

Expediente

Supervisor editorial: Maria Ruth Martins Leão
Revisão de texto: Comitê de Publicações
Editoração eletrônica: André Luis do N. Gomes
André Guimarães de Souza