

CIRCULAR TÉCNICA

209

Pelotas, RS
Novembro, 2020

Pasteurização de Suco Integral e Néctar de Laranja Cultivar Valência: Definição de Temperatura e Tempo de Retenção

Ana Cristina Krolow
Roberto Pedroso de Oliveira
Núbia Marilin Ferri

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Pasteurização de Suco Integral e Néctar de Laranja Cultivar Valência: Definição de Temperatura e Tempo de Retenção¹

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de suco de laranja, sendo responsável por 53% da produção global, a partir do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo Mineiro. Desse total, 98% são destinados à exportação (Vieira, 2020). A citricultura contempla, além da laranja, a tangerina, a lima ácida e o limão, e é uma das principais atividades agrícolas do mundo. A citricultura brasileira detém a liderança mundial e tem se destacado pela promoção do crescimento socioeconômico, contribuindo para a balança comercial nacional e, principalmente, como geradora direta e indireta de empregos na área rural (Santos, 2019).

A Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos (CitrusBR) informou, em janeiro/2020, que as exportações brasileiras de suco de laranja aumentaram 26,6% em volume, entre julho e dezembro de 2019, quando comparadas a igual período da safra anterior, passando de 512.388 toneladas para 648.751 toneladas. A União Europeia foi o principal consumidor do suco de laranja brasileiro, seguido pelos Estados Unidos, segundo principal destino das exportações de suco do Brasil. O terceiro maior mercado da bebida foi o Japão e o quarto maior mercado consumidor do suco de laranja brasileiro foi a China (Globo Rural, 2020).

Embora o estado de São Paulo seja o maior produtor nacional, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná também se destacam, sendo a atividade conduzida nesses estados da região Sul predominantemente em sistemas de produção de base familiar. No Rio Grande do Sul, os impactos da estiagem ocorrida em 2020 resultarão em queda de produção de laranja nessa safra, comprometendo a qualidade, especialmente no que refere ao tamanho e ao peso tanto para o consumo in natura quanto para a indústria. Em 2019, produtores de Liberato Salzano, município considerado um dos maiores produ-

¹ Ana Cristina Krolow, farmacêutica-bioquímica, doutora em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Roberto Pedroso de Oliveira, engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Núbia Marilin Ferri, química, especialista em Ciência dos Alimentos, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

tores de citros do RS, produziram 25 mil toneladas de laranja. Entretanto, em 2020, essa produção deverá ser em torno de 17.500 toneladas (redução de 30% na produção de laranja para suco), segundo Rodrigues (2020). A projeção é de que os impactos devem ser menores nas variedades tardias, como a Valência, que segue em colheita na região dos Coredes Rio da Várzea e Médio Alto Uruguai, onde as variedades precoces registraram quebras significativas na produção (Rodrigues, 2020).

Os citros (laranjas, tangerinas, limões e híbridos) estão entre as frutas mais produzidas e consumidas, tendo papel importante na renda de milhares de produtores e na dieta alimentar de brasileiros de todas as classes sociais. Nos últimos anos, problemas fitossanitários, redução do preço das frutas e aumento dos custos de produção têm exigido dos citricultores a busca por alternativas que agreguem valor à atividade.

Segundo estudo que avaliou os hábitos de consumo, os autores concluíram que a inclusão de suco integral de laranja ajuda a aumentar a ingestão de minerais em crianças e adolescentes. Os dados sugerem que fontes alimentares significativas de vitamina D, cálcio, ferro e fósforo apresentaram variações entre os consumidores de suco de laranja integral em comparação com não consumidores do suco. Os pesquisadores observaram que, entre os consumidores de suco de laranja, comparados com os não consumidores da bebida, houve uma diminuição simultânea na ingestão de café/chá e bebidas açucaradas e, em menor grau, para produtos doces de panificação, doces, ovos e frutas (Nicklas et al., 2020).

O consumo da laranja in natura é muito comum no Brasil, onde a fruta é abundante, porém na maioria dos outros países o que se consome é o suco de laranja, que pode ser fresco (espremido em casa, diretamente da fruta) ou industrializado. A vantagem do suco industrializado está relacionada ao aumento da vida útil do suco. Embora seja de conhecimento que suco cítricos processados apresentam redução de vitamina C, o mesmo não acontece com os minerais presentes e as fibras alimentares.

Segundo a legislação brasileira vigente, suco ou sumo é a bebida não fermentada, não concentrada, ressalvados os casos a seguir especificados, e não diluída, destinada ao consumo, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a

tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo.

Por outro lado, néctar é a bebida não fermentada, obtida da diluição em água potável da polpa da fruta ou de seu extrato, adicionado de açúcares ou edulcorantes, pronta para beber. Néctar de laranja tem de apresentar, no mínimo, 50% de suco da fruta. Normalmente, as indústrias ainda trabalham com o acréscimo de 10% de açúcar ao néctar.

Um dos grandes problemas no processamento de suco de laranja pasteurizado é o efeito indesejado da separação de fases. Isso ocorre devido à presença da enzima pectinesterase, cujo máximo de atividade ocorre em pH 7,0 a 7,5, pois é a principal enzima causadora da instabilidade dos sucos. Se o conteúdo de pectina é relativamente baixo, os ácidos pectínicos precipitam, resultando em uma clarificação na parte superior do produto e formação de precipitado na parte inferior.

Para evitar esse defeito no suco, é necessário fazer a estabilização térmica do produto, mediante a elevação da sua temperatura. Esse tratamento produz a inativação da enzima pectinolítica e, ao mesmo tempo, inibe o desenvolvimento de microrganismos presentes. Entretanto, a temperatura de tratamento do suco e o tempo de retenção são definidos em função do pH do suco, o qual se eleva com o avanço da safra, aproximando-se do pH ideal para a atividade da enzima. Portanto, tratamentos mais severos são empregados para o suco de fim de safra (Senai, 1991).

Contudo, observa-se, pela literatura, que há diversos fatores que interferem na temperatura e tempo de retenção para inativação da pectinesterase das diferentes cultivares de citros, tanto para sucos quanto para néctar de laranja, não havendo, ainda, padrões fixados e definidos como os melhores para inativar essa enzima e evitar a separação de fases nos sucos.

Descrição do processo

As laranjas, colhidas em pomar localizado em Pelotas e conduzidas ao Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado, foram selecionadas quanto à ausência de podridões, amassamentos, ausência de fungo; de preferência, com a casca íntegra (inclusive no

pedúnculo) para evitar que a água e solução de lavagem entre em contato com a polpa.

Após a seleção, as frutas foram lavadas com água e sabão neutro e, posteriormente, enxaguadas com água corrente potável para a remoção do detergente e limpeza do material. Em seguida, permaneceram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 10 ppm, por 10-15 minutos, quando foram retiradas e lavadas em água potável para a remoção do residual da solução de cloro, deixando-as escorrer para retirada do excesso de água.

Para a preparação do suco, as laranjas foram descascadas manualmente e cortadas, feita então a extração do suco em centrífuga, embora também possa ser feita a extração em equipamento extrator de suco.

Logo após a extração, o suco (pH 3,24) foi colocado em tacho de aço inoxidável e foi iniciado o processo de aquecimento para a pasteurização do mesmo, quando foram testadas as temperaturas e tempos de retenção de 75 °C/2 segundos, 78 °C/2 segundos, 80 °C/2 segundos, 94 °C/40 segundos e 98 °C/60 segundos.

Atingidas as temperaturas e passados os tempos de retenção testados, o aquecimento foi interrompido e procedeu-se ao envase imediato dos sucos em frascos de vidro, com subsequente fechamento com tampa metálica. Logo após, foi realizado o resfriamento dos sucos envasados, com água resfriada. Posteriormente, as embalagens foram armazenadas sob refrigeração.

Para a preparação do néctar de laranja, após a extração do suco de laranja foi preparada uma calda em que foram pesados 50 gramas de açúcar cristal (5%) e adicionada água até completar um litro de calda. Essa mistura de açúcar e água foi homogeneizada e levada ao aquecimento, apresentando volume total de um litro.

Após a fervura da calda, essa foi mantida por 5 minutos em aquecimento quando, então, acrescentou-se um litro do suco integral de laranja à calda fervente. Manteve-se o aquecimento até atingir a temperatura de 98 °C, mantida por 60 segundos.

Passado o tempo de retenção, o aquecimento foi interrompido. O procedimento de envase, fechamento da embalagem, resfriamento e armazenamento foi o mesmo usado para o suco integral pasteurizado.

Resultados e discussão

Nas condições de pasteurização do suco integral (Figura 1) e do néctar de laranja (Figura 2), conduzidos neste trabalho, observou-se que, visualmente, o suco e néctar pasteurizados a 98 °C/60 segundos foram os que apresentaram menor precipitação e, conseqüentemente, separação de fases. Pode ser verificado que ambos apresentaram parâmetros de sólidos solúveis em °Brix, relação de sólidos solúveis em °Brix/acidez (RATIO) e ácido ascórbico de acordo com a Legislação Brasileira vigente, embora não haja legislação sobre esses parâmetros para néctar de laranja, exceto a exigência de o mesmo apresentar 50% de suco integral de laranja.

Foto: Ana Cristina R. Krolow



Figura 1. Suco de laranja integral, cultivar Valência, pasteurizado a 98 °C/60 segundos.



Foto: Ana Cristina R. Krolow

Figura 2. Néctar de laranja com 50 % de suco integral de laranja, cultivar Valência, água e 5 % de açúcar, pasteurizado a 98 °C/60 segundos.

Os resultados em relação ao suco integral pasteurizado e ao néctar de laranja são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos de suco integral pasteurizado e néctar de laranja cultivar Valência. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

Produto	Sólidos solúveis em °Brix, a 20 °C	Acidez (% ácido cítrico)	Relação de sólidos solúveis em °brix/ acidez em g/100g de ácido cítrico (ratio)	Ácido ascórbico (mg AA/100 mL)
Suco integral pasteurizado	17,4	1,758	9,89	78,89
Néctar com 50 % de suco de laranja	12,6	0,925	13,62	39,23

Segundo a Instrução Normativa nº 37, de 01/10/2018 (Brasil, 2018), suco de laranja deve obedecer às características e composição apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Características e composição de suco integral de laranja.

Parâmetro	Mínimo	Máximo
Sólidos solúveis em °Brix, a 20° C	10	-
Relação de sólidos solúveis em °brix/acidez em g/100g de ácido cítrico anidro	7	-
Ácido ascórbico (mg/100mg)	25	-
Açúcares totais naturais da laranja (g/100g)	-	13
Óleo essencial de laranja (%v/v)	-	0,035

Em trabalho desenvolvido com o intuito de inativar a enzima pectinesterase em suco de laranja, em que foram usados sucos de laranja das variedades Pêra e Valência, foi realizado tratamento térmico para inativação enzimática nas temperaturas de 60, 70, 80 e 90 °C. Foi verificado que, para a variedade Pêra, não foi encontrada atividade enzimática residual após 2 minutos a 90 °C. Entretanto, na variedade Valência, existiu atividade residual após 2 minutos a 90 °C (Amstalden, 1992).

Outros autores, investigando o efeito da temperatura e tempo de retenção na inativação da enzima pectinesterase em suco de laranja da cultivar Valência, identificaram que sucos com pH 3,6 era necessário temperaturas entre 88 e 96 °C; enquanto em pH 4,1 as temperaturas deveriam ser entre 93,5 e 99 °C (Atkins; Rouse, 1953, citados por Corrêa Neto; Faria, 1999). Enquanto Eargman e Rouse (1976), também citados por Corrêa Neto e Faria (1999), verificaram que para sucos de laranja da cultivar Valência, é necessária uma temperatura de 90°C, durante 60 segundos.

Considerações finais

Pode-se observar que o suco integral de laranja, conforme metodologia realizada neste trabalho, atende à legislação brasileira vigente sendo que tanto o suco quanto o néctar de laranja apresentaram boa estabilidade, pouca precipitação e sabor levemente amargo, natural em sucos de citros pasteurizados, devido à oxidação da vitamina C.

Referências

- AMSTALDEN, L. C. **Estudo sobre a ação de pectinesterase em suco de laranja**. 1992. 188 f. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 37, de 1º de outubro de 2018. Estabelece os parâmetros analíticos de suco e de polpa de frutas e a listagem das frutas e demais quesitos complementares aos padrões de identidade e qualidade já fixados pelo Ministro da Agricultura. **Diário Oficial da União**, 8 out. 2018. Seção 1, n. 184, p. 23.
- CORRÊA NETO, R. da S.; FARIA, J. de A. F. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. **Food Science and Technology**, v. 19, n. 1, p. 153-161, 1999.
- GLOBO RURAL. **Exportação de suco de laranja brasileiro cresce 26,6% e ultrapassa R\$ 1,1 bilhão**. 21 jan. 2020. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/Laranja/noticia/2020/01/exportacao-de-suco-de-laranja-brasileiro-cresce-266-e-ultrapassa-r-11-bilhao.html>. Acesso em: 27 jul. 2020.
- NICKLAS, T. A.; O'NEIL, C. E.; SAAB, R.; FULGONI, V. L. Trends in Orange Juice Consumption and Nutrient Adequacy in Children 2003-2016. **International Journal of Child Health and Nutrition**, v. 9, p. 100-114, 2020.
- RODRIGUES, R. **Laranja: uma safra menor para os gaúchos**. 01 ago. 2020. Disponível em: <https://novorural.com/noticia/3741/laranja-uma-safra-menor-para-os-gauchos>. Acesso em: 01 set. 2020.
- SANTOS, A. **A importância da citricultura nacional**. 10 jun. 2019. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/a-importancia-da-citricultura-nacional>. Acesso em: 27 jul. 2020.
- SENAI. Departamento Nacional. **Tecnologia de alimentos: processamento de sucos e purês de frutas**. Rio de Janeiro: SENAI, 1991. 42 p.
- VIEIRA, S. **Sem isolamento para a laranja brasileira**. 08 jun. 2020. Disponível em: <https://www.dinheirorural.com.br/sem-isolamento-para-a-laranja-brasileira/#:~:text=E%20pode%20ser%20ainda%20melhor,com%20635%2C6%20mil%20toneladas>. Acesso em: 27 ago. 2020.

Embrapa Clima Temperado
BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
Obra digitalizada (2020)

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações

Presidente

Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-Presidente

Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,
Marilaine Schaun Pelufé, Sonia Desimon*

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufé

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto da capa

Roberto Pedrosa de Oliveira