

ASPECTOS QUALITATIVOS DOS FRUTOS DE TOMATE EM FUNÇÃO DO PROCESSO DE SORÇÃO

Reni Saath; Natália Leticia Fratta; Camila Bonini Reis; Roberto Rezende; Robinson Luiz Contiero

¹Engenheira Agrícola, Prof.^a, Doutora; Centro de Ciências Agrárias, DAG, UEM/Sede, Maringá - PR; rsaath@uem.br;

²Graduanda em Agronomia; Universidade Estadual de Maringá; natalialct@hotmail.com;

³Graduanda em Agronomia; Universidade Estadual de Maringá; camilaboninireis@hotmail.com;

⁴Engenheiro Agrícola, Prof. Doutor; Centro de Ciências Agrárias, DAG, UEM/Sede, Maringá - PR; rezende@uem.br;

⁵Engenheiro Agrônomo, Prof. Doutor; Centro de Ciências Agrárias, DAG, UEM/Sede, Maringá - PR; rcontiero@gmail.com

Apresentado no

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017

30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Este estudo avaliou-se características qualitativas em frutos de tomate italiano frescos e desidratados, com subsequente reidratação avaliando-os como iguaria sua preferência e aceitabilidade sensorial. Frutos de tomate ($92\pm 4\%$ bu) foram desidratados em secador de bandejas com fluxo de ar (0,5 m/s) a 60°C até $18\pm 2\%$ de umidade, estimado pela redução de massa, em triplicata. Enquanto tomate fresco apresentou 15,1 mg 100 g^{-1} de vitamina C e 16,6 mg 100 g^{-1} de carotenoides totais, o teor de vitamina C reduziu em 81% e carotenoides em 50% da concentração inicial nos tomates secos. Reidratados em diferentes soluções (de sal; sal com ervas finas; pimenta e alho; orégano com folhas de louro; água pura), os tomates secos foram submetidos à análise sensorial na forma de patês, de salada e de pizza, aplicando-se teste de preferência. Das formulações, enquanto a aceitação dos atributos sensoriais dos tomates secos recém-hidratados foi semelhante ($p\geq 0,05$), aqueles reidratados na solução de sal mantiveram as características qualitativas por mais tempo após hidratação. Embora as formulações tivessem boa aceitação, como ingrediente de saladas, pizzas e patês, tomates secos reidratados em soluções de sal com ervas finas e de orégano com folhas de louro têm pontuação maior nos atributos cor e sabor.

PALAVRAS-CHAVE: *Lycopersicum esculentum* Mill; Produção excedente, Tomate seco

QUALITATIVE ASPECTS OF TOMATO FRUITS IN THE FUNCTION OF THE SORTING PROCESS

ABSTRACT: This study evaluated qualitative characteristics in fresh and dehydrated Italian tomato fruits, with subsequent rehydration evaluating them as ingredients in dishes through their preference and sensory acceptability. Tomato fruits ($92\pm 4\%$ bu) it was dehydrated in trays dryer with airflow (0.5 m/s) at 60°C up to $18\pm 2\%$ moisture, estimated by mass reduction, in triplicate. While fresh tomatoes had 15,1 mg/100 g of vitamin C and 16,6 mg/100 g of total carotenoids, the vitamin C content reduced by 81% and carotenoids by 50% of the initial concentration in the dried tomatoes. Rehydrated in different solutions (of salt, salt with fine herbs, pepper and garlic, oregano with bay leaves, pure water), the dried tomatoes were submitted to sensory analysis in the form of pates, salad and pizza, applying test preferably. Of the formulations, while the sensory quality of the freshly hydrated tomatoes the acceptance of the sensorial attributes was similar ($p\geq 0,05$), those dehydrated in the salt solution maintained the qualitative characteristics for longer after hydration. Although the formulations it was

accepted as an ingredient in salads, pizzas and pates, dried tomatoes rehydrated in salt solutions with fine herbs and oregano with bay leaves have higher scores on color and flavor attributes.

KEYWORDS: Functional food; *Lycopersicon esculentum* Mill; Dried tomato

INTRODUÇÃO: Valorizados pelo sabor marcante e suas características exóticas, os frutos de tomate, em função do alto teor de água e/ou atividade de água, são perecíveis e susceptíveis ao crescimento microbiano, necessitando de um método de conservação. A desidratação, além de possibilitar uma alternativa de renda para agricultores e profissionais ligados a cadeia de produção, demonstra ser uma técnica viável para aproveitar o excedente da produção, disponibilizando ao mercado consumidor produtos estáveis e seguros. Cujas satisfação e expectativas do consumidor refletem a eficiência do processo e a viabilidade econômica do produto ofertado. Aparência, sabor, cor e nutrientes são essenciais à valorização do tomate seco, cujos componentes licopeno e betacaroteno são determinantes à qualidade, associada a concentração de vitamina C e carotenoides (MUNHOZ et al., 2011); em condições adversas sensíveis à destruição. Inserindo estudos à investigação dos parâmetros e tecnologias de secagem visando minimizar o efeito do calor à cor, textura, sabor e perda de nutrientes (CAMARGO; HAJ-ISA; QUEIROZ, 2007; CARVALHO et al., 2005; MOURA; RODEIRO, 2008). Assim, objetivou-se averiguar o efeito dos processos de sorção sobre características qualitativas de tomates secos e reidratados em diferentes soluções.

MATERIAL E MÉTODOS: Tomates maduros, higienizados em solução de hipoclorito e cortados longitudinalmente. De uma parcela as sementes removidas, então tomates com e sem semente (800 g) distribuídos em bandejas foram submetidos a secagem em secador de bandejas aço inoxidável (60x60cm), com ar de secagem ($0,50 \text{ m s}^{-1}$) à 60°C ; cada uma das bandejas identificadas (1 a 8) e sobrepostas com espaço entre si (8 cm) no secador, sendo alternada de posição e pesada em intervalos (30 min) nas 6h iniciais e de 2h até umidade de $18\pm 0,2\%$ em base seca (bs), estimado através da redução de massa. Retirando em tempos regulares (2h), três pedaços de cada tratamento determinando a vitamina C. O teor de água inicial/final determinado em estufa com ar forçado à $103^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ por 24h. Recém-desidratado, separaram-se amostras para análises físico-químicas e sensoriais; o restante em potes de polietileno mantido em ambiente à 21°C , até elaboração de iguarias. Tomates secos (com e sem semente) reidratados até saturação em diferentes soluções: T₁ – água pura; T₂ – água e adição de sal (1%) e ervas finas desidratadas (mistura de salsa, cebolinha, manjericão (1%); T₃ – água e adição de pimenta do reino (1%); T₄ – água e adição de alho fresco (1%); T₅ – água e adição da mistura de orégano e folhas de louro desidratado (1%), cujas iguarias foram submetidas à análise sensorial na forma de patês, de salada e de pizza, aplicando-se teste de preferência (gostei, não gostei) e aceitação (nota mínima 7). Para a avaliação físico-química, amostras de tomate fresco e desidratado, triturados separadamente em processador foram submetidas as análises, em triplicata, de acordo com as Normas do Instituto Adolf Lutz (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nos pedaços de tomate desidratados à temperatura de secagem de 60°C , independe do tipo de solução, a ausência de sementes influenciou no tempo de reidratação (Figura 4). Nos processos de sorção (dessorção/absorção) observou-se semelhança entre os tratamentos (pedaços de tomates com e sem sementes), porém, verificou-se que os pedaços de tomate com sementes, em função de maior espessura, apresentaram tempo de secagem superior. A semelhança nos dados entre as porções de tomates com e sem sementes pode ser atribuída à uniformidade da matéria-prima do vegetal, condições e manejo das bandejas no secador durante o processo de secagem (Figura 4).

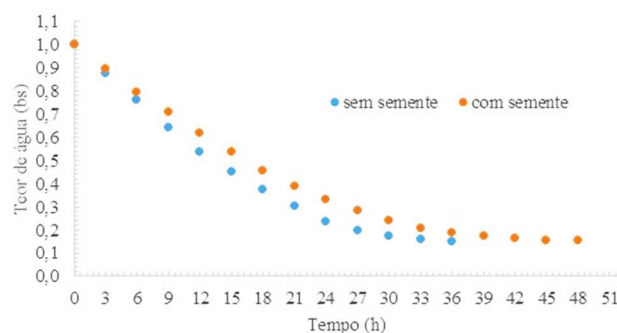


FIGURA 4. Curvas de secagem das amostras de tomate desidratadas com e sem sementes.

Pelo processo de reidratação constatou-se que o maior tempo de secagem (Figura 4) contribuiu para uma alteração na estrutura celular do tomate seco, refletido pela menor capacidade de embebição de água/solução suficiente para uma reidratação completa (Figura 5).

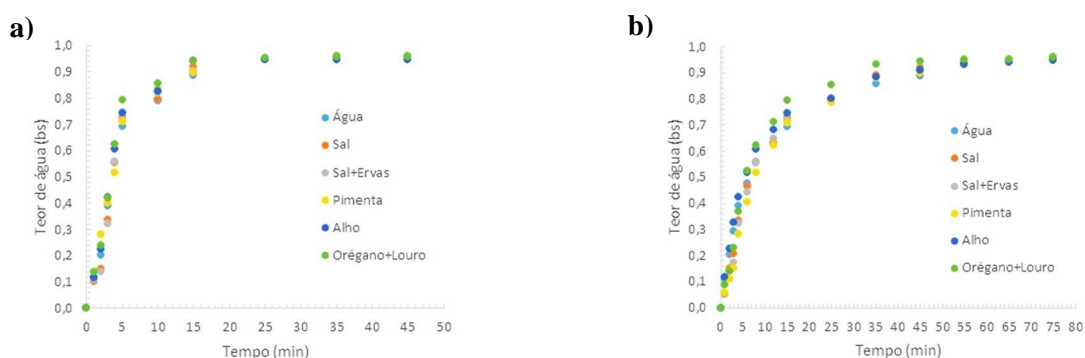


FIGURA 5. Curvas de reidratação das amostras de tomate desidratadas: a) sem sementes; b) com sementes.

O processo de embebição sugere intenso encolhimento dos capilares, em média foi necessário um tempo 46,15% superior para os pedaços de tomate seco com sementes até na reidratação alcançarem a saturação (Figura 5b). Mas, na presença de semente, os pedaços de tomate apresentaram-se com maiores espessuras e período de hidratação superior (Figura 5b), sugere uma maior alteração na estrutura do produto. A partir das curvas de umidade em função do tempo de reidratação dos tomates seco com e sem sementes, pode-se observar que a reidratação ocorreu praticamente nos primeiros 15 minutos (Figura 5), passando após esse período a ser realizada numa velocidade bem inferior, sugerindo que a temperatura de secagem teve efeito diferente sobre a camada vegetal, que quanto maior a espessura da camada tanto maior o dano na estrutura celular do tomate (Figura 5b), cuja menor velocidade e maior tempo de reidratação, alterou a composição físico-química dos tomates secos (Tabela 1).

TABELA 1. Características físicas e químicas de tomates *in natura* e desidratados com e sem semente a 60 °C

Variáveis	Tomate <i>in natura</i>	Tomates secos		Tomates secos armazenado	
		sem semente	com semente	sem semente	com semente
Umidade (%)	84% ±0,5	18 ± 0, 15	18 ± 0, 25	18 ± 0, 15	18 ± 0, 25
Fenólicos totais (µg g ⁻¹)	4,1 6±0,5	5,83±0,5	6,45±0,5	88,03±0,5	189,25±0,5
Licopeno (µg g ⁻¹)	83,98 ±0,23	288,27±0,12	267,17±0,15	268,02±0,12	187,17±0,25
Sólidos totais (%)	5,8 ± 0,29	54,27 ± 0,19	52,1 ± 2,09	53,87 ± 0,99	50,98 ± 2,89
Carotenoides (mg 100g ⁻¹)	16,60 ±0,11	8,5 ± 0,81	8,1 ± 0,88	8,35 ± 0,67	7,68 ± 0,98
Vitamina C (mg 100g ⁻¹)	15,10 ±0,41	2,91 ± 0,11	2,81 ± 0,13	2,91 ± 0,11	2,81 ± 0,13
pH	4,22 ± 0,25	3,89 ± 0,15	4,03 ± 0,18	3,79 ± 0,15	3,93 ± 0,18
Açúcares (%)	4,7 ± 0,91	34,7 ± 0,69	33,1 ± 0,99	33,07 ± 0,52	30,98 ± 1,89
Sólidos solúveis (°Brix)	6,8 ± 0,15	28,32± 0,45	25,99± 0,65	27,93± 0,45	23,12± 0,65
Acidez (µg g ⁻¹)	0,42 ± 0,05	0,78 ± 0,05	0,81 ± 0,05	0,84 ± 0,05	0,99 ± 0,05
Ratio	11,19 ± 0,78	36,28 ± 0,18	32,09± 0,38	33,35± 0,08	25,4± 0,18
Cinzas	0,53 ±0,03	5,41 ±0,03	6,88 ±0,06	6,42 ±0,09	7,09 ±0,04

* Valores médios; ± erro padrão (três repetições)

Com a redução do teor de água do tomate, houve elevação nas concentrações de sólidos solúveis e licopeno, enquanto vitamina C e carotenoides totais diminuíram seus valores, fenólicos totais mostram pequena variação (Tabela 1). Na degradação da vitamina C, em média tem-se uma redução de 81% e de 50% da concentração inicial. Tomates *in natura* tiveram seu conteúdo de vitamina C e de carotenoides drasticamente reduzidos em função do processo térmico aplicado (Tabela 1). A concentração de vitamina C e demais componentes, observada em tomate *in natura* (Tabela 1) está dentro da faixa de reportada por Chitarra e Chitarra (2005). O processo térmico promoveu elevação de sólidos solúveis e outros compostos; esse pode aumentar os níveis de compostos fenólicos e de enzimas oxidativas (SANTOS-SÁNCHEZ et al., 2012), mas a transição de íons metálicos de equipamentos de aço inox pode ter influência na estabilidade dos produtos desidratados (CHANFORAN et al., 2012). A cor do tomate fresco, mudou gradualmente para tons vermelho intenso ou amarronzados; com teor de água 18% (bs), os tomates na ausência de sementes apresentam coloração vermelha mais escura e na presença de sementes predominância de cor vermelha clara. Em contraste, após armazenamento, em ambos os tomates desidratados, predominância de tons mais amarronzados ou marrom escuro.

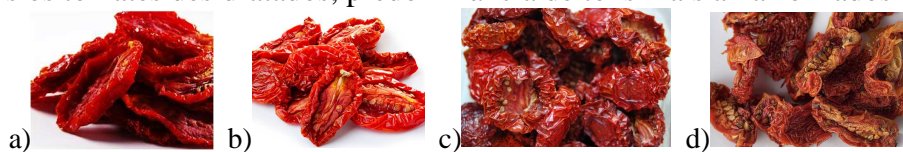


FIGURA 3. Variação das colorações dos tomates em função da redução do teor de água.

Quanto as iguarias, embora as formulações tivessem boa aceitação, como ingrediente de saladas, pizzas e patês, salienta-se que pelas observações e comentários na ficha sensorial, 85% dos julgadores perceberam a diferença entre os sabores, cuja iguaria a partir de tomates secos reidratados em soluções de sal com ervas finas (T₂) e de orégano com folhas de louro (T₅) têm pontuação maior nos atributos cor e sabor (8,8) e tomates reidratados em solução de água pura (T₁), pimenta (T₃) e alho (T₄) obtiveram a menor pontuação (7,2), mas encontra-se dentro da escala de notas equivalente a “gostei”. Enquanto a aceitação dos atributos sensoriais dos tomates secos recém-hidratados foi semelhante ($p \geq 0,05$), as formulações na solução de sal mantiveram as características qualitativas da iguaria por mais tempo após hidratação (30 dias).

CONCLUSÕES: A satisfação ao sabor e expectativas dos julgadores às iguarias de tomates seco, torna o processo de conservação potencialmente capaz a fomentar o programa pós-colheita de tomates para minimizar suas perdas e lhe agregar valor.

REFERÊNCIAS: CAMARGO, G.A.; HAJ-ISA, N.; QUEIROZ, M.R. Avaliação da qualidade de tomate seco em conserva. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande-PB, v.11, n.5, p.521-526, 2007.

CARVALHO, W.; FONSECA, M.E.N.; SILVA, H.R.; BOITEUX, L.S.; GIORDANO, L.B. **Estimativa indireta de teores de licopeno em frutos de genótipos de tomateiro via análise colorimétrica.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23 n.3, p.819-825, 2005.

CHANFORAN, C.; LOONIS, M.; MORA, N.; CARIS-VEYRAT, C.; DUFOUR, C. The impact of industrial processing on health-beneficial tomato microconstituents. *Food Chemistry*, v. 134, p.1786–1795, 2012.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** Lavras: UFLA, 2005. 785p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4ªed, 1ªed digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

MUNHOZ, C.L.; UMEBARA, T.; BRANCO, I.G.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E.J. Caracterização e aceitabilidade de tomate seco. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa, v. 05, n. 01, p. 252-262, 2011.

MOURA, N.R.; RODEIRO, C.N. Análise de Pigmentos de Pimentões por Cromatografia em papel. *Química Nova Escola*, n.29, ago.2008.

SANTOS-SÁNCHEZ, N. F.; VALADEZ-BLANCO, R.; GÓMEZ-GÓMEZ, M. S.; PÉREZ-HERRERA, A.; SALAS-CORONADO, R. Effect of rotating tray drying on antioxidant components, color and rehydration ratio of tomato saladette slices. *LWT – Food Science and Technology*, Amsterdam, v. 46, n. 1, p. 298-304, 2012.