

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE TOMATES SECOS EM CONSERVA

WILSON CÉSAR DE ABREU*
MARIA DE FÁTIMA PICCOLO BARCELOS**
CRISTIANE DE OLIVEIRA LOPES***
BRUNA FURTADO MALFITANO****
MICHEL CARDOSO DE ANGELIS PEREIRA*****
EDUARDO VALÉRIO DE BARROS VILAS BOAS*****

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar as características físicas e químicas de tomates secos em conserva, adquiridos no comércio varejista da cidade de Belo Horizonte (MG). Foram avaliados oito produtos diferentes, tendo sido determinados: a massa das fatias, a composição centesimal e o teor de minerais. A umidade dos produtos variou de 39,2 % a 66,6 %. Metade dos tomates secos apresentou valor de pH superior a 4,5 e apenas o produto C mostrou relação SS/AT inferior a 10. Os tomates secos apresentaram alto teor de energia, carboidratos, lipídios e fibras, magnésio, cobre, ferro e potássio. Com exceção do produto A, os tomates secos revelaram excessivo teor de sódio, variando de 620,1 a 1956,8 mg.100 g⁻¹. De modo geral, os tomates secos são produtos com alto valor nutricional, porém com o aspecto negativo de serem ricos em sódio e em energia.

PALAVRAS-CHAVE: TOMATE SECO; COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL; MINERAIS.

- * Doutor em Ciência de Alimentos, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG (e-mail: wilson@dca.ufla.br).
** Doutora em Ciência de Alimentos, UFLA, Lavras, MG (e-mail: piccolob@dca.ufla.br).
*** Doutoranda em Ciência de Alimentos, UFLA, Lavras, MG (e-mail: cristianelopes@dca.ufla.br).
**** Graduada em Ciência de Alimentos, UFLA, Lavras, MG (e-mail: bruninhamalfitano@yahoo.com.br).
***** Doutor em Ciência de Alimentos, UFLA, Lavras, MG (e-mail: deangelis@dca.ufla.br).
***** Doutor em Ciência de Alimentos, UFLA, Lavras, MG (e-mail: evbvboas@dca.ufla.br).

1 INTRODUÇÃO

O tomate constitui uma das hortaliças mais produzidas e consumidas no Brasil e no mundo. Estudos epidemiológicos têm mostrado associação inversa entre o consumo de tomates e seus produtos com a incidência de doenças crônicas não transmissíveis, como o câncer e as do aparelho circulatório. Sua alta disponibilidade e baixo custo favorecem o consumo por todas as classes socioeconômicas, o que aumenta a contribuição do tomate para a nutrição humana (MORITZ e TRAMONTE, 2006; CAMARGO, HAJ-ISA e QUEIROZ, 2007; NACHTIGAL *et al.*, 2009).

Introduzido no Brasil por imigrantes italianos e portugueses, o tomate tornou-se o segundo vegetal em área cultivada e o primeiro em volume industrializado no Brasil. Estima-se que um terço da produção nacional seja destinado para a indústria, visando à elaboração de diversos produtos, como extratos, purês, molhos e *ketchup*. A industrialização do tomate contribui para reduzir as perdas pós-colheita, que podem chegar a 30 %, acarretando importantes prejuízos econômicos e afetando o preço final do tomate e seus produtos (MELO e VILELA, 2005; MAGALHÃES, FERREIRA e MORETTI, 2009; RINALDI *et al.*, 2011).

A desidratação do tomate tem sido vista como alternativa importante para evitar o desperdício do excedente da produção e de comercialização quando a oferta de tomate *in natura* é maior que a demanda. No Brasil, a produção de tomate seco vem crescendo e contribuindo para aumentar a lucratividade, agregar valor ao produto e disponibilizar alimento com alto potencial nutritivo e de sabor agradável. Porém, seu processamento ainda está restrito à pequena indústria e à elaboração artesanal (FAGUNDES *et al.*, 2005; TONON, BARONI e HUBINGER, 2006).

A produção de tomate seco não apresenta padrões técnicos definidos. Esse produto pode ser obtido utilizando-se etapas de pré-desidratação osmótica, seguida de secagem convectiva com ar quente, ou apenas por secagem convectiva direta sem pré-desidratação. Não há, portanto, padronização quanto ao tempo e à temperatura de secagem do tomate, o que gera produtos com características distintas no mercado, dificultando a quantificação da contribuição desse alimento com relação aos componentes nutritivos para a dieta humana. Além disso, há poucas informações sobre as características químicas e físicas dos tomates secos comercializados no Brasil.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas e químicas de tomates secos em conserva, provenientes do comércio varejista.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se este trabalho no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras (Minas Gerais), sendo os tomates secos em conserva (óleo) obtidos no mercado central da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. Foram selecionadas oito marcas e coletadas três amostras de cada produto, pertencentes ao mesmo lote de fabricação.

Os tomates secos foram colocados em peneiras de aço inoxidável, por 10 minutos, para drenagem do excesso de óleo presente na conserva. Em seguida, cada amostra foi triturada por 1 minuto em microprocessador, marca Black & Decker modelo HC31, obtendo-se massa homogênea a ser utilizada nas análises.

2.1 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Determinou-se a massa das fatias de tomate seco em balança analítica (marca Ohaus modelo AS200 precisão de 0,0001 g), efetuando-se oito repetições para cada amostra do produto. As fatias foram selecionadas aleatoriamente, após a drenagem do excesso de óleo conforme o item anterior.

O teor de sólidos solúveis (SS) das amostras foi determinado utilizando-se refratômetro Atago, modelo N-1, segundo a *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1998). Mediu-se

o potencial hidrogeniônico das amostras utilizando pHmetro portátil marca Ingold, modelo pH206. A acidez titulável das amostras foi determinada por titulação com solução de NaOH 0,1 N, usando-se fenolftaleína como indicador (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985). Os resultados foram expressos em mg de ácido cítrico.100 g⁻¹ do fruto.

Determinou-se a umidade das amostras pelo método gravimétrico com emprego de calor, conforme as normas da AOAC (1998) e o extrato etéreo por extração com solvente orgânico (éter etílico) e o auxílio de aparelho extrator do tipo Soxhlet (AOAC, 1998). A proteína bruta foi analisada por meio do teor de nitrogênio mediante destilação em aparelho de Kjeldahl, utilizando-se o fator 6,25 para o cálculo do teor de proteína bruta (AOAC, 1998). A fração cinzas foi determinada por método gravimétrico, avaliando-se a perda de peso do material submetido ao aquecimento em mufla a 550 – 660 °C (AOAC, 1998). Calculou-se a fração glicídica das amostras pela diferença, segundo a equação: % FG = 100 – [%umidade + %extrato etéreo + %proteína bruta + fibra alimentar (fibra solúvel + fibra insolúvel) + fração cinzas], considerando a matéria integral.

Determinaram-se os teores de fibras solúveis e insolúveis dos tomates secos de acordo com método proposto pela AOAC (1997), que se baseia em análises enzimáticas e gravimétricas. As enzimas utilizadas na determinação de fibras (α -amilase, amiloglicosidase e protease) foram doadas pela Novozymes Latin América Ltda. e o celite adquirido da Sigma-Aldrich.

Calculou-se o teor de energia com base no teor de proteínas, carboidratos e lipídios das amostras, de acordo com Mahan e Escott-Stump (2002), usando-se a equação: E (kcal) = (proteína.4,0) + (carboidrato.4,0) + (lipídio.9,0).

Foram determinados os teores dos minerais cálcio, cobre, enxofre, ferro, fósforo, magnésio, manganês, potássio, sódio e zinco dos tomates secos. As análises foram realizadas utilizando-se espectrômetro de absorção atômica, modelo SpectrAA 110, Varian, calibrado em condições específicas de comprimento de onda, fenda e mistura de gases para cada elemento. Para a construção da curva de calibração foram utilizadas ampolas de padrões para absorção atômica Merck, devidamente diluídas com água deionizada. As análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos em mg.100 g⁻¹ de produto integral (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

2.2 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Adotou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC) com três repetições, totalizando 8 tratamentos e 24 parcelas. Para analisar os dados utilizou-se o programa SISVAR 5.0 (FERREIRA, 2000). Os dados foram submetidos à análise de variância, complementada com o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de massa das fatias, pH, acidez titulável, sólidos solúveis e razão sólidos solúveis/acidez de tomates secos em conserva são apresentados na Tabela 1.

A média geral da massa das fatias dos tomates secos foi igual a 9,19 g, variando de 5,87 g a 11,34 g. O produto B apresentou fatias com menor massa. Essas diferenças são importantes para orientar o consumidor no momento da ingestão, pois considerando o consumo da porção de 40 g de tomate seco seria necessário ingerir o dobro de fatias do produto B em relação ao H.

O produto D apresentou o maior pH, enquanto os produtos A, B, C e H mostraram valores de pH estatisticamente iguais entre si (4,23 a 4,29) e significativamente menores que os demais (Tabela 1). Em geral, o pH de tomates encontra-se na faixa de 4,0 a 4,5, sendo desejável valor inferior a 4,5 para reduzir a proliferação de micro-organismos. Metade dos produtos analisados apresentou pH superior a 4,5. Produtos com pH superior a 4,5 requerem maior tempo de esterilização, elevando os custos e, possivelmente, as perdas nutricionais (MONTEIRO *et al.*, 2008).

TABELA 1 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE TOMATES SECOS EM CONSERVA ADQUIRIDOS NO COMÉRCIO VAREJISTA DE BELO HORIZONTE (MG)

| PRODUTOS | Massa da fatia (g) | pH | AT (% ácido cítrico) | SS (°Brix) | SS/AT |
|----------|-----------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| A | 9,65 ^{a,b} | 4,29 ^e | 1,54 ^c | 26,00 ^b | 16,91 ^b |
| B | 5,87 ^c | 4,23 ^e | 1,92 ^b | 33,77 ^a | 17,58 ^b |
| C | 9,85 ^{a,b} | 4,28 ^e | 2,31 ^a | 22,00 ^{c,d} | 9,54 ^c |
| D | 9,90 ^{a,b} | 5,09 ^a | 0,94 ^e | 24,07 ^{b,c} | 25,70 ^a |
| E | 7,81 ^{b,c} | 4,76 ^d | 1,49 ^c | 21,55 ^{c,d} | 14,44 ^b |
| F | 9,16 ^{a,b,c} | 4,91 ^c | 1,29 ^d | 23,11 ^{b,c} | 17,64 ^b |
| G | 9,95 ^{a,b} | 4,99 ^b | 0,77 ^e | 18,44 ^d | 24,00 ^a |
| H | 11,34 ^a | 4,27 ^e | 1,58 ^c | 25,77 ^b | 16,34 ^b |
| CV | 23,55 | 0,51 ± | 4,64 ± | 5,33 | 6,75 |

AT = acidez titulável; SS = sólidos solúveis; SS/AT = relação sólidos solúveis/acidez titulável; CV = coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A marca C apresentou a maior porcentagem de acidez e os produtos D e G os menores valores (Tabela 1). Os tomates secos mostraram grande variação de AT (0,77 % a 2,31 %). Os resultados encontrados são expressivamente superiores aos valores de acidez de tomates frescos (0,35 % e 0,39 %) (MONTEIRO *et al.*, 2008), devido à concentração dos ácidos orgânicos decorrente do processo de desidratação.

O teor de sólidos solúveis constitui parâmetro envolvendo o grau de doçura dos frutos, sendo o principal componente responsável pelo sabor do tomate (CHITARRA e CHITARRA, 2005). O produto B apresentou maior teor de sólidos solúveis, possivelmente devido ao maior grau de desidratação (teor de umidade = 39,22 %) e adição de açúcar nesse produto. Ao contrário, o produto G que revelou maior teor de umidade (Tabela 1) apresentou a menor concentração de sólidos solúveis.

O sabor característico do tomate resulta do balanço entre acidez e açúcar (PEDRO e FERREIRA, 2005). A relação SS/AT combina os componentes responsáveis pela acidez e pela doçura, sendo importante atributo de qualidade do tomate (MIGUEL *et al.*, 2007). Segundo Lisiewska e Kmieciak (2000), valores de relação SS/AT maiores que 10 representam ótima combinação entre açúcar e acidez, indicando sabor suave. Ao contrário, valores baixos de SS/AT indicam sabor ácido. Entre os produtos avaliados no presente estudo, apenas o C apresentou relação SS/AT abaixo de 10.

A composição centesimal e o teor de energia dos tomates secos em conserva analisados neste estudo são apresentados na Tabela 2.

Os tomates secos avaliados evidenciaram teor médio de energia de 182,4 kcal.100 g⁻¹, sendo menor no produto G e maior no produto B. O teor médio de glicídios foi de 11,9 g.100 g⁻¹, sendo maior nos produtos A e B que receberam adição de açúcar de acordo com a lista de ingredientes de seus rótulos. Assim como observado em relação aos glicídios, o teor de lipídios também se mostrou elevado com média geral de 12,8 g.100 g⁻¹. Os produtos B e D evidenciaram o maior e o menor teor de lipídios, respectivamente.

O tomate *in natura* apresenta baixo teor de energia (15 kcal.100 g⁻¹), lipídios (0,3 g.100 g⁻¹) e carboidratos (3,1 g.100 g⁻¹). Contrariamente, o tomate seco em conserva pode ser considerado rico em energia, glicídios e lipídios. Seu valor energético supera alimentos tradicionalmente ricos em energia, como o pão branco e o abacate, sendo o produto derivado do tomate com maior valor energético (FAGUNDES *et al.*, 2005; MONTEIRO *et al.*, 2008; TACO, 2006). O nutriente que mais contribuiu para o elevado valor energético dos tomates secos em conserva foi o lipídio (em média, 63 % da energia total dos produtos). Cabe ressaltar que todas as amostras avaliadas foram envasadas em óleos vegetais, acarretando transferência de lipídios aos tomates e elevando consideravelmente seu valor energético.

TABELA 2 - COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR ENERGÉTICO DE TOMATES SECOS EM CONSERVA

| PRODUTOS | Energia (kcal) | Umidade | Glicídios | Lipídio | Proteína | FI* | FS* | Cinza |
|----------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| | | | | | | | | |
| A | 214,4 ^b | 50,9 ^d | 15,8 ^b | 14,8 ^b | 4,6 ^d | 6,6 ^b | 4,2 ^b | 3,0 ^f |
| B | 280,8 ^a | 39,2 ^e | 21,0 ^a | 19,5 ^a | 5,4 ^{b,c} | 5,6 ^d | 5,2 ^a | 4,1 ^d |
| C | 167,9 ^{c,d} | 57,9 ^c | 8,8 ^d | 11,8 ^{b,c,d} | 6,6 ^a | 6,9 ^b | 3,4 ^{c,d} | 4,4 ^{b,c} |
| D | 150,5 ^f | 60,3 ^b | 13,6 ^{b,c} | 8,9 ^e | 3,9 ^e | 5,6 ^d | 2,9 ^d | 4,6 ^b |
| E | 172,7 ^c | 58,3 ^c | 9,6 ^d | 12,5 ^{b,c} | 5,5 ^b | 6,9 ^b | 2,8 ^d | 4,3 ^c |
| F | 180,7 ^c | 58,2 ^c | 10,3 ^{c,d} | 13,4 ^{b,c} | 4,8 ^{c,d} | 7,4 ^a | 2,0 ^e | 3,8 ^d |
| G | 138,4 ^f | 66,6 ^a | 8,2 ^d | 10,2 ^{c,d} | 3,6 ^e | 5,0 ^e | 3,0 ^{c,d} | 3,4 ^e |
| H | 154,0 ^{d,e} | 59,1 ^{b,c} | 7,6 ^d | 11,4 ^{b,c,d} | 5,3 ^{b,c} | 6,2 ^c | 3,7 ^{b,c} | 6,7 ^a |
| CV | 3,3 | 1,0 | 10,1 | 9,4 | 4,3 | 2,2 | 7,9 | 2,0 |

*FI = fibra insolúvel; FS = fibra solúvel; CV = coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A utilização da sacarose no processo de desidratação osmótica do tomate tem sido adotada como pré-tratamento para reduzir o tempo final de secagem e preservar suas características sensoriais (TONON, BARONI e HUBINGER, 2006). Porém, a adição de sacarose também influencia significativamente o valor energético do tomate seco. Dessa forma, é necessário buscar alternativas para a utilização de açúcares e lipídios no processamento e na conservação do tomate seco, visto que o elevado teor de energia desse produto pode contribuir para o aumento do peso corporal.

O teor final de umidade do tomate após a secagem influencia sua composição química, sabor, textura e aparência, podendo ser determinante para a escolha do consumidor. Há poucas informações sobre as características do tomate seco em conserva que propiciam maior aceitabilidade pelo consumidor. Os produtos avaliados neste estudo apresentaram alta variação no teor de umidade, alcançando média geral de 56,32 %. Os produtos A e, principalmente, o produto H apresentaram umidade muito abaixo da média geral, enquanto o produto G mostrou média muito acima. Os demais produtos apresentaram umidade próxima da média geral. Fagundes *et al.* (2005) avaliaram a influência da umidade na textura do tomate seco em conserva. Entre os tomates secos envasados em óleo, a textura mais apreciada pelos julgadores foi a das amostras com umidade entre 55 % e 65 %. Esse intervalo compreende a maioria dos produtos avaliados no presente estudo.

O teor médio geral de proteínas dos produtos avaliados (4,99 mg.100 g⁻¹) mostrou-se muito superior ao teor encontrado em outros produtos de tomate (como purês, molhos e extratos) e semelhante a algumas leguminosas (como ervilha em conserva e feijão cozido) consideradas boas fontes de proteínas vegetais (TACO, 2006). O produto A apresentou o maior teor de proteína e as amostra D e G os menores valores para esse parâmetro.

Todos os produtos analisados apresentaram alto teor de fibra alimentar. As médias gerais de fibra alimentar, fibra insolúvel e fibra solúvel alcançaram 9,7, 6,3 e 3,4 mg.100 g⁻¹, respectivamente. O produto F mostrou o maior teor de fibras insolúveis e o menor de fibras solúveis. A amostra B apresentou maior equilíbrio entre o teor de fibra insolúvel e solúvel, mas, em geral, o teor de fibras insolúveis foi superior ao de fibras solúveis. O baixo consumo de fibras tem sido associado ao aumento do risco de diversas doenças, como as cardiovasculares, dislipidemias, câncer de cólon, diabetes mellitus e obesidade (BROWN *et al.*, 1999; CERQUEIRA *et al.*, 2008). Os tomates secos

podem contribuir para aumentar a ingestão de fibras na dieta humana, pois a porção de 40 g fornece, em média, 19,5 % da ingestão diária recomendada (ANVISA, 2005).

O teor de cinzas dos produtos avaliados variou substancialmente, sendo menor para o produto A e maior para o produto H (Tabela 2). Essa diferença entre os extremos provavelmente está associada ao teor de sódio das amostras (produto A apresentou apenas 0,11 g.100 g⁻¹ e o H 1,96 g.100 g⁻¹).

Os teores médios de minerais de tomates secos em conserva adquiridos no comércio varejista de Belo Horizonte são apresentados na Tabela 3.

A remoção da água por evaporação durante o processo de secagem de tomates não acarreta lixiviação, resultando em maiores concentrações de minerais no produto seco em relação ao tomate *in natura*.

Os baixos valores de minerais encontrados para o produto G podem ser explicados, em parte, pelo maior percentual de umidade presente nessa amostra em relação às demais. O tomate *in natura* é considerado boa fonte de potássio, mas os teores de potássio encontrados nos tomates secos os colocam como uma das melhores fontes disponíveis desse mineral para consumo humano. Outro ponto positivo do tomate seco envolve o teor de ferro encontrado nas amostras analisadas. Apesar da grande variação observada, o tomate seco pode ser considerado boa fonte de ferro, superando a maioria dos vegetais, inclusive o feijão cozido. Além disso, a presença de vitamina C no tomate seco potencializa a absorção do ferro não heme, pois mantém o ferro no estado ferroso e forma o quelato ferro-ascorbato que apresenta boa solubilidade, aumentando sua biodisponibilidade (OSÓRIO, 2002; FANTINI *et al.*, 2008).

TABELA 3 - TEOR MÉDIO DE MINERAIS NA MATÉRIA INTEGRAL DE TOMATES SECOS EM CONSERVA

| PRODUTOS | P | K | Ca | Mg | Mn | S | Cu | Zn | Fe | Na |
|----------|------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| | mg.100 g ⁻¹ | | | | | | | | | |
| A | 69,1 ^d | 1051,5 ^b | 55,9 ^b | 34,5 ^e | 0,04 ^a | 65,8 ^e | 0,13 ^d | 0,69 ^{b,c} | 1,4 ^e | 11,9 ^e |
| B | 66,7 ^d | 1232,7 ^a | 34,3 ^e | 50,5 ^b | 0,23 ^{c,d} | 68,8 ^e | 0,24 ^{b,c} | 0,75 ^{a,b} | 6,9 ^a | 620,1 ^d |
| C | 74,8 ^{c,d} | 862,5 ^{c,d} | 70,6 ^a | 59,3 ^a | 0,43 ^a | 320,9 ^c | 0,27 ^b | 0,78 ^a | 4,6 ^b | 919,1 ^b |
| D | 80,2 ^{b,c} | 862,8 ^{c,d} | 36,8 ^{c,d} | 43,3 ^c | 0,16 ^{c,d} | 360,3 ^{a,b} | 0,17 ^{c,d} | 0,57 ^d | 2,1 ^{d,e} | 918,8 ^b |
| E | 83,0 ^{b,c} | 884,4 ^c | 42,9 ^c | 41,5 ^{c,d} | 0,14 ^d | 338,1 ^{b,c} | 0,23 ^{b,c} | 0,65 ^{c,d} | 3,8 ^{b,c} | 819,1 ^{b,c} |
| F | 86,6 ^b | 924,9 ^c | 54,4 ^b | 50,3 ^b | 0,25 ^{b,c} | 364,6 ^a | 0,26 ^b | 0,68 ^{b,c} | 2,9 ^{c,d} | 759,4 ^c |
| G | 56,8 ^e | 585,1 ^e | 43,4 ^c | 36,7 ^{d,e} | 0,18 ^{c,d} | 240,7 ^d | 0,22 ^{b,c} | 0,56 ^d | 2,2 ^{d,e} | 765,6 ^c |
| H | 101,8 ^a | 812,1 ^d | 66,6 ^a | 57,2 ^a | 0,33 ^b | 78,9 ^e | 0,38 ^a | 0,61 ^{c,d} | 2,3 ^{d,e} | 1956,8 ^a |
| CV | 4,5 | 2,7 | 5,3 | 4,0 | 15,1 | 3,7 | 12,0 | 4,9 | 12,1 | 5,1 |

CV = coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Verificou-se grande diferença entre o teor de enxofre dos produtos avaliados. As amostras C, D, E e F apresentaram teores de enxofre aproximadamente dez vezes maiores que os tomates *in natura* avaliados por Borguini (2006), entre 6,7 e 10,3 mg.100 g⁻¹. O excesso de enxofre encontrado nos tomates pode estar relacionado à presença de compostos sulfurados, com efeitos negativos sobre as características sensoriais dos alimentos (ISQUE, CARDELLO e FARIA, 1998).

O tomate *in natura* é pobre em sódio, apresentando cerca de 1 mg.100 g⁻¹, enquanto os

produtos processados, como extratos (498 mg.100 g⁻¹) e purês (104 mg.100 g⁻¹) mostram valores elevados (TACO, 2006). Embora o produto A tenha revelado baixo teor de sódio, os demais apresentaram alto teor de sódio, principalmente o produto H (com quase 2 g.100 g⁻¹ de sódio). Esse produto foi elaborado por meio de secagem ao sol e, provavelmente, a adição de sal (NaCl) foi utilizada em grande proporção para auxiliar a remoção de água e melhorar sua conservação. Esse foi o produto com maior prazo de validade dentre todos os avaliados. O consumo excessivo de sódio está associado à elevação da pressão arterial, que aumenta o risco de doenças cardiovasculares e renais (INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD, 2004). Dessa forma, é necessário buscar alternativas para a adição excessiva do sal no tomate seco que compromete seu consumo por seres humanos.

4 CONCLUSÃO

Os dados obtidos confirmam a falta de padronização do processamento do tomate seco, o que gera produtos com características distintas em relação à massa das fatias, pH, AT, SS, SS/AT, teor de macro e micronutrientes, energia e umidade. Os tomates secos podem ser considerados boas fontes de energia e alguns nutrientes como lipídios, carboidratos, fibras, potássio, magnésio, cobre e ferro.

Com exceção do produto A, os demais apresentaram elevado teor de sódio, o que inviabiliza seu consumo por indivíduos portadores de hipertensão. Recomenda-se seu consumo moderado para indivíduos saudáveis e o uso de técnicas de obtenção de tomates secos que não elevem o teor de sódio do produto final.

ABSTRACT

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF CANNED DRIED TOMATOES

The objective of this study was to evaluate the physical and chemical characteristics of dried tomatoes acquired in the city of Belo Horizonte (Minas Gerais - Brazil). Eight different products were evaluated, determining the mass of the slices, the centesimal composition and minerals content. The moisture of the products varied from 39.2 to 66.6 %. Half of the dried tomatoes presented pH value over 4.5 and only the product C showed SS/TA ratio inferior to 10. The dried tomatoes presented high values for: calories, carbohydrate, lipid and fiber, magnesium, copper, iron and potassium. Except for product A, the dried tomatoes presented an excessive level of sodium varying from 620.1 to 1956.8 mg.100 g⁻¹. Despite their high nutritional value, dried tomatoes also present high sodium and caloric contents.

KEY-WORDS: DRIED TOMATO; NUTRITIONAL COMPOSITION; MINERALS.

REFERÊNCIAS

- 1 Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de alimentos**. Brasília, 2005. 44 p.
- 2 Association of Official Analytical Chemists (AOAC). **Official methods of the AOAC International**. 16th ed. rev.3. Gaithersburg, 1997. 1141p.
- 3 _____. **Official methods of the AOAC International**. 16th ed. rev.4. Washington, DC, 1998. 1170 p.
- 4 BORGUINI, R.G. **Avaliação do potencial antioxidante e de algumas características físico-químicas do tomate (*Lycopersicon esculentum*) orgânico em comparação ao convencional**. 2006. 178 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- 5 BROWN, L.; ROSNER, B.; WILLETT, W.W.; SACKS, F.M. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. **American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v. 69, n. 1, p. 30-42, Jan. 1999.
- 6 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, v. 11, n. 5, p. 521-526, set./out. 2007.
- 7 CERQUEIRA, P.M. *et al.* Efeito da farinha de semente de abóbora (*Cucurbita maxima*, L.) sobre o metabolismo glicídico e lipídico em ratos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 129-136, mar./abr. 2008.
- 8 CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
- 9 FAGUNDES, A.F.; ONUKI, N.S.; RAUPP, D.S.; GARDINGO, J.S.; BORSATO, A.V. Influência do grau de umidade na

- textura de tomate seco refrigerado ou envasado em óleo. **Revista da UEPG Ciências Exatas Terra, Ciências Agrárias Engenharia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 35-42, abr. 2005.
- 10 FANTINI, A.P.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; SOUZA, M.C.; MANSI, D.N. Disponibilidade de ferro em misturas de alimentos com adição de alimentos com alto teor de vitamina C e de cisteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 435-439, abr./jun. 2008.
 - 11 FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
 - 12 INSTITUTE OF MEDICINE/FOOD AND NUTRITION BOARD. **Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate**. Washington: National Academy, 2004. 617 p.
 - 13 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo, 1985. v. 1, 371 p.
 - 14 _____. _____. 1 ed. Digital. São Paulo, 2008. p.738-742.
 - 15 ISQUE, W.D.; CARDELLO, H.M.A.B.; FARIA, J.B. Teores de enxofre e aceitabilidade de aguardentes de cana brasileiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 256-359, maio/jun. 1998.
 - 16 LISIEWSKA, S.; KMIĘCIK, W. Effect of storage period and temperature on the chemical composition and organoleptic quality of frozen tomato cubes. **Food Chemistry**, London, v. 70, n. 2, p. 167-173, Aug. 2000.
 - 17 MAGALHÃES, A.M.; FERREIRA, M.D.; MORETTI, C.L. Eficácia de limpeza durante o beneficiamento do tomate de mesa. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p.2431-2438, dez. 2009
 - 18 MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição & dietoterapia**. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. 1157 p.
 - 19 MELO, P.C.T.; VILELA, N.J. Desafios e perspectivas para a cadeia brasileira do tomate para processamento industrial. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 154-157, jan./mar. 2005.
 - 20 MIGUEL, A.C.A.; DIAS, J.R.P.S.; SPOTO, M.H.F.; RIZZO-BENATO, R.T. Qualidade de tomate 'Débora' minimamente processado armazenado em dois tipos de embalagens. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 582-585, jul./ago. 2007.
 - 21 MONTEIRO, C.S.; BALBI, M.E.; MIGUEL, O.G.; PENTEADO, P.T.P.S.; HARACEMIV, S.M.C. Qualidade nutricional e atividade antioxidante do tomate tipo "italiano". **Alimentaria Nutricional**, Araraquara, v. 19, n. 1, p. 25-31, jan./mar. 2008.
 - 22 MORITZ, B.; TRAMONTE, V.L.C. Biodisponibilidade do licopeno. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 265-273, 2006.
 - 23 NACHTIGALL, A.M.; SILVA, A.G.; STRINGHETA, P.C.; SILVA, P.I.; BERTOLDI, M.C. Correlação entre métodos espectrofotométricos e colorimétricos na determinação da foto e termossensibilidade dos carotenoides de tomate. **Boletim do CEPPA**, Curitiba v. 27, n. 1, p. 11-18 jan./jun. 2009.
 - 24 OSÓRIO, M.M. Fatores determinantes da anemia em crianças. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 78, n. 4, p. 269-278, 2002.
 - 25 PEDRO, A.M.K.; FERREIRA, M.M.C. Non-destructive determination of solids and carotenoids in tomato products by near infrared spectroscopy and multivariate calibration. **Analytical Chemical**, London, v. 77, n. 8, p. 2505-2511, Mar. 2005.
 - 26 RINALDI, M.M.; SANDRI, D.; OLIVEIRA, B.N.; SALES, R.N.; AMARAL, R.D.A.A. Avaliação da vida útil de embalagens para tomate de mesa em diferentes condições de armazenamento. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 2, p. 305-316, jul./dez. 2011.
 - 27 TABELA brasileira de composição de alimentos (TACO). Campinas: NEPA/UNICAMP, 2006. 105 p.
 - 28 TONON, R.V.; BARONI, A.F.; HUBINGER, M.D. Estudo da desidratação osmótica de tomate em soluções ternárias pela metodologia de superfície de resposta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 715-723, jul./set. 2006.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.