

EXTRATO DE TOMATE: CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROSCÓPICAS.

Camila Sant'Anna Monteiro

Aline Tiecher

Universidade Federal do Pampa. Itaqui, RS.

camilamonteiro@gmail.com

RESUMO

O tomate está entre os frutos mais consumidos mundialmente, devido à diversidade de produtos derivados, sendo os principais suco, molho, *ketchup* e extrato de tomate. Este trabalho teve como objetivo analisar as características físico-químicas e microscópicas de extratos de tomate. Sete marcas de extratos de tomate, totalizando 21 amostras, foram analisadas quanto aos teores de sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez total titulável (ATT), umidade, cinzas, cloreto de sódio, coloração e determinação de matérias estranhas. Foram verificadas diferenças significativas entre as amostras para os SST, porém, todas as amostras apresentaram teores superiores a 6%, estando de acordo com a legislação. Os demais parâmetros físico-químicos, mostram-se semelhantes aos encontrados na literatura. Na análise microscópica, somente uma amostra não estava conforme a legislação vigente, apresentando fragmentos de insetos acima do limite de tolerância.

Palavras-chave: *Qualidade. Conformidade. Legislação. Sujidades.*

ABSTRACT

Tomato is among the most consumed fruits worldwide, due to

diversity of products produced, including juice, sauce, ketchup and tomato extract. The work has as objective analyze the physico-chemical characteristics and microscopic of tomato extracts. Seven brands of tomato extracts, totaling 21 samples, were analyzed as to the levels of total soluble solids (TSS), pH, titratable total acidity (TTA), moisture, ashes, sodium chloride, coloring and determination of foreign material. Significant differences were found between samples for TSS, however, all samples presented levels higher than 6%, being in accordance with the legislation. The other physico-chemical parameters are similar to those found in the literature. In microscopic analysis, only one brand was not compliant with the current legislation, presenting insect fragments above the tolerance limit.

Keywords: *Quality. Conformity. Legislation. Foreign material.*

INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* Mill.), é um dos frutos mais consumidos mundialmente, devido à diversidade de derivados de tomate comercializados. Os principais produtos derivados do processamento do fruto são o suco de tomate,

molhos de tomate, *ketchup* e massa, concentrado ou extrato de tomate (RODRIGUES et al., 2012).

Atualmente, no país, os derivados de tomate não dispõem de um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade específico. A Resolução RDC n° 272, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005), dispõe sobre o Regulamento Técnico para produtos vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. De acordo com este regulamento, o extrato de tomate, deve conter, no mínimo 6% de sólidos solúveis provenientes da polpa de frutos do tomateiro, podendo ser adicionado de sal e ou açúcar. Assim, a indústria classifica o extrato de tomate baseado no teor de sólidos solúveis existentes em 100g do produto, expressos em °Brix (CAPUTO et al., 2015).

Em relação às características microscópicas, o extrato de tomate deve atender à Resolução RDC n° 14, de 28 de março de 2014 (BRASIL, 2014), que estabelece como limites de tolerância para produtos de tomate, considerando 100 g de amostra, dez (10) fragmentos de insetos e um (1) fragmento de pelo de roedor.

A presença de fragmentos de insetos e fragmentos de pelos de roedores em produtos de tomate são decorrentes do contato direto do produto com roedores, seus excrementos e/

ou urina, e insetos, devido a condições ou práticas inadequadas de produção, colheita, armazenamento ou distribuição (DAROS et al., 2017). A presença destes fragmentos evidencia falhas na implementação das boas práticas de fabricação e constitui um risco à saúde humana, pois são capazes de veicular agentes patogênicos, causando danos ao consumidor (BRASIL, 2014).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e microscópicas de extratos de tomate comercializados no município de Itaqui, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridas 21 amostras de extrato de tomate, de sete marcas diferentes, totalizando três amostras de um mesmo lote por marca, comercializadas no município de Itaqui, RS, em janeiro de 2018, sendo que a escolha teve como critérios a designação do produto (extrato de tomate), lote e data de validade. Os extratos de tomate estavam acondicionados em três tipos de embalagens de consumo (metálica, cartonada e plástica laminada), sem sinais de alterações e armazenadas em temperatura ambiente. A Tabela 1 apresenta as características dos extratos de tomate avaliados. Nenhuma amostra apresentava a data de fabricação, visto que essa não é uma informação obrigatória para alimentos embalados.

As análises físico-químicas foram

realizadas de acordo com as metodologias estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Os sólidos solúveis totais (SST) foram determinados por meio de leitura em refratômetro de Abbé a 20 °C, e os resultados expressos em °Brix. O pH foi determinado com o uso de pHmetro digital. A acidez total titulável (ATT) foi determinada por volumetria potenciométrica, na qual 10g de amostra foram tituladas com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N, e os resultados expressos em g de ácido cítrico por 100 g de amostra. A determinação do resíduo por incineração (cinzas) foi realizada por meio do aquecimento das amostras em forno mufla a 550 °C até peso constante e os resultados expressos em porcentagem. A perda por dessecação (umidade) foi realizada através de secagem direta em estufa com circulação e renovação de ar a 105 °C, até peso constante, e os resultados expressos em porcentagem. A determinação de cloretos, foi realizada pelo método argenométrico de Mohr, e os resultados expressos em cloreto de sódio, por cento.

A coloração foi medida com o emprego de colorímetro, no padrão CIE - $L^*a^*b^*$, onde L^* expressa os valores de luminosidade, a^* representa as cores vermelho (+) ou verde (-) e b^* as cores amarelo (+) ou azul (-). Para calcular o ângulo da tonalidade ($^{\circ}h$), que define a tonalidade de cor, foram utilizados os valores de a^* e b^* ($^{\circ}h = \tan^{-1}b^*/a^*$).

A pesquisa de matérias estranhas

foi baseada nas metodologias analíticas da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC), conforme estabelecido pela Resolução RDC n° 14, de 28 de março de 2014 (BRASIL, 2014), por meio do método de flutuação em óleo, conhecido como método do frasco armadilha de Wildman, utilizando querosene como líquido extrator (OLIVEIRA; RITTO, 2015). O material coletado foi submetido à filtração a vácuo em papel de filtro. O papel foi examinado em microscópio estereoscópio para a verificação da presença de sujidades leves.

Cálculos estatísticos descritivos foram aplicados aos resultados de cada amostra para determinar a média e o desvio padrão. Análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p \leq 0,05$) foram utilizados para verificar a diferença estatística entre as médias das análises físico-químicas, utilizando o software SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, estão descritos os resultados das análises físico-químicas para as sete marcas de extrato de tomate analisadas.

O teor de SST nas amostras de extrato de tomate variou de 10,81 a 18,23 °Brix, sendo que as marcas A e F apresentaram os maiores teores e as marcas B, C e D os menos valores. A Resolução RDC n° 272, de 22 de

Tabela 1 – Características dos extratos de tomate avaliados.

Amostra	Embalagem	Data de validade	Lista de ingredientes
A	Cartonada	16/06/2019	Tomate, sal e açúcar
B	Plástica laminada	11/2019	Tomate e sal
C	Plástica laminada	10/2018	Tomate, açúcar e sal
D	Cartonada	10/2019	Tomate, açúcar e sal
E	Metálica	22/02/2020	Tomate, açúcar e sal
F	Plástica laminada	12/2018	Polpa de tomate
G	Plástica laminada	16/06/2018	Tomate, sal e açúcar

Tabela 2 - Valores médios de SST (°Brix), pH, ATT (% ácido cítrico), umidade (%), cinzas (%) e teor de cloretos (% NaCl) nas sete marcas de extrato de tomate.

Marcas	SST	pH	ATT	Umidade	Cinzas	Cloretos
A	17,6±0,62 ^{ab}	3,95±0,02 ^e	0,93±0,01 ^a	83,54±0,05 ^f	2,21±0,10 ^{ab}	4,82±0,3 ^a
B	10,9±0,43 ^d	4,06±0,01 ^d	0,48±0,003 ^d	90,03±0,10 ^b	2,27±0,23 ^a	4,09±0,57 ^{ab}
C	12,3±0,14 ^{cd}	4,13±0,01 ^c	0,59±0,02 ^c	87,99±0,08 ^d	1,68±0,04 ^{cd}	3,12±0,61 ^{bc}
D	10,8±0,14 ^d	4,31±0,02 ^a	0,37±0,006 ^e	90,26±0,04 ^a	1,71±0,10 ^{cd}	2,23±0,16 ^c
E	16,4±1,13 ^b	4,18±0,01 ^b	0,59±0,1 ^c	85,3±0,03 ^e	1,90±0,11 ^{bc}	3,02±0,44 ^{bc}
F	18,2±0,14 ^a	4,09±0,005 ^{cd}	0,90±0,006 ^a	87,86±0,09 ^d	1,48±0,006 ^d	2,23±0,44 ^c
G	13,1±0,43 ^c	3,87±0,005 ^f	0,67±0,002 ^b	88,42±0,06 ^c	1,93±0,04 ^{bc}	2,53±0,33 ^c

Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 3 - Valores médios dos parâmetros L*, a*, b* e °h nas sete marcas de extrato de tomate.

Amostras	L*	a*	b*	°h
A	31,00±0,74 ^a	20,17±0,23 ^b	17,61±0,23 ^{bc}	41,12±0,41 ^b
B	29,02±1,16 ^{ab}	30,67±2,22 ^a	23,36±2,24 ^a	37,29±1,78 ^b
C	29,36±2,03 ^{ab}	18,38±3,08 ^b	22,12±3,20 ^{ab}	50,31±2,15 ^a
D	26,09±0,62 ^{bc}	20,43±0,62 ^b	17,91±0,83 ^{abc}	41,23±0,65 ^b
E	32,14±0,97 ^a	17,07±1,04 ^b	19,18±1,41 ^{abc}	48,32±0,37 ^a
F	29,68±0,79 ^a	18,15±2,08 ^b	15,55±2,01 ^c	40,54±0,47 ^b
G	23,76±1,38 ^c	18,43±1,27 ^b	15,98±2,46 ^c	40,76±2,82 ^b

Média ± desvio padrão. Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente (p<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

Tabela 4 - Valores médios de matérias estranhas identificadas nas sete marcas de extrato de tomate.

Amostras	Fragmento de inseto	Pelo de roedor	Fragmento de pelo	Radículas	Outras sujidades
A	1,66±1,15	ND	1,66±0,57	0,66±1,15	ND
B	3,33±1,15	ND	3,00±1,73	1,33±2,30	ND
C	7,00±4,58	ND	2,00±1,00	5,00±3,00	0,66±0,57
D	2,00±0,00	ND	1,33±1,15	ND	ND
E	2,66±2,30	0,66±1,15	3,33±1,52	31,66±4,16	0,66±0,57
F	42,00±15,71	0,33±0,57	1,66±1,15	ND	0,33±0,57
G	2,00±0,00	ND	1,33±2,30	ND	1,00±1,00

Média ± desvio padrão. ND= não detectado.

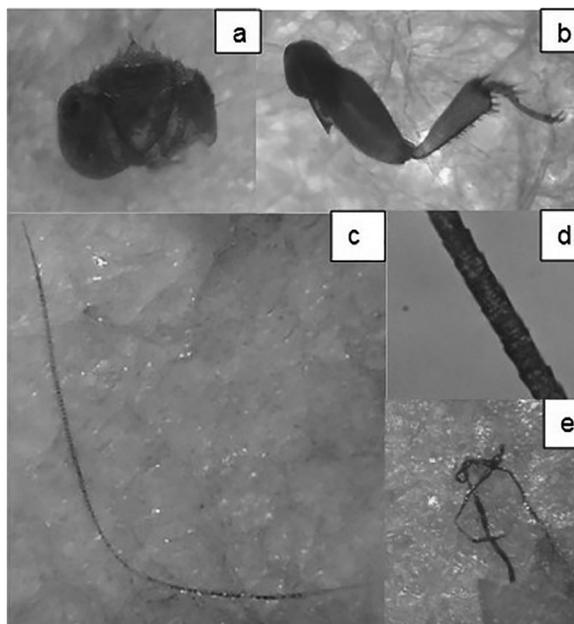
setembro de 2005 (BRASIL, 2005), estabelece o teor mínimo de 6% de sólidos solúveis para extrato de tomate, desse modo, todas as amostras estão de acordo com a legislação vigente. Bery et al. (2011), avaliando três diferentes marcas de extrato de tomate, encontraram valores para sólidos solúveis que variaram de 15,28 a 18,01 °Brix. Valores semelhantes, também são relatados por Vieira et al. (2017), que observaram valores de 8,77 a 13,93 em extrato de tomate comercializados em embalagens metálicas e de vidro. As variações de SST nos extratos de tomate devem-se à presença de açúcar, às características genéticas dos cultivares dos frutos do tomateiro e às condições de manejo (RAUPP et al., 2009).

Para o pH, as amostras apresentaram diferença significativa entre si. Os valores encontrados para as sete marcas analisadas, estão próximos ao encontrado por Bery et al. (2011), que observaram pH entre 4,02 e 4,31 em diferentes marcas extrato de tomate. De acordo com Silva et al. (2016), é necessário garantir que o pH do produto final alcance valores inferiores a 4,5, para impedir a multiplicação de diversos micro-organismos, incluindo o *Clostridium botulinum*.

As amostras A e F apresentaram maiores teores de ATT, diferindo estatisticamente das demais. Os resultados encontrados são próximos ao analisado por Santos et al. (2016), variando de 0,53 a 0,70 em extrato de tomate, e por Vieira et al. (2017), com acidez variando de 0,47 a 1,14 para extratos de tomate comercializados em embalagens metálicas e de vidro. De acordo com Sampaio e Fontes (1998), os frutos de tomate possuem predominância de ácido cítrico, o qual, tem suma importância no sabor dos subprodutos de tomate e também, para a inibição do crescimento microbiano.

Todas as marcas de extrato de

Figura 1 - Matérias estranhas encontradas nas amostras de extrato de tomate. a) Cabeça de inseto (aumento 30x); b) Perna de inseto (aumento 30x) c) Pelo de roedor (aumento 30x); d) cabelo (aumento 100x); e) fragmento de plástico (aumento 30x).



tomate analisadas apresentaram elevado teor de umidade, diferindo estatisticamente entre si. Os resultados encontrados corroboram com Pereira (2007) e Santos et al. (2016), que encontraram valores de umidade para extrato de tomate de 86,60% e entre 87,31 e 88,85%, respectivamente.

Os teores de cloretos, expressos em porcentagem (%) de cloreto de sódio (NaCl), nas marcas avaliadas, são superiores aos verificados por Ferreira (2013), que encontrou valores de 0,60 a 1,60% em extratos de tomate. Todas as marcas, exceto a F, indicavam a presença de sal na lista de ingredientes. No entanto, a legislação vigente para produtos vegetais (BRASIL, 2005) não estabelece limites máximos de NaCl. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2012), o consumo de cloreto de sódio diário para adultos não deve exceder 5 g/dia, o que é facilmente ultrapassado pelos brasileiros. Assim, a padronização do teor de

cloreto de sódio em produtos atomatados é de fundamental importância, afim de informar o consumidor, pois se consumido em excesso pode causar danos à saúde (BORJES, 2014).

Os teores de cinzas em base úmida encontrados nos extratos de tomate são inferiores ao mencionado pela Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos, que indica um teor de cinzas de 2,8% para o extrato de tomate (NEPA-UNICAMP, 2011). No entanto, os resultados são superiores ao verificado por Parisotto (2016) que, para polpa de tomate, verificou um teor de cinzas de 1,17%. A variação do teor de cinzas, pode ser influenciada por diferentes fatores, como as proporções e o tipo dos ingredientes da formulação, a cultivar do tomate e a forma de cultivo (orgânico ou convencional) (MELO, 2012; OLIVEIRA et al., 2018).

A Tabela 3 expressa os valores médios dos parâmetros instrumentais de cor L*, a*, b* e °h nas marcas de extrato de tomate analisadas.

Observa-se que a marca G foi a que apresentou o menor valor médio de L^* , diferindo-se estatisticamente das marcas A, B, C, E e F. Os valores encontrados indicam que os extratos de tomate apresentaram valores de L^* mais próximos de 0, indicando a tendência ao negro. Para o parâmetro a^* , a marca B, apresentou maior tendência à cor vermelha, diferindo-se estatisticamente das demais marcas analisadas. Quanto à variável b^* , constatou-se que a marca B diferiu-se estatisticamente das amostras A, F e G.

Verifica-se que os valores do $^{\circ}h$ encontram-se entre os eixos $+a^*$ (vermelho) e $+b^*$ (amarelo), sendo que as marcas C e E diferiram estatisticamente das demais amostras.

Os valores encontrados para os parâmetros instrumentais de cor estão de acordo com o esperado, pois a coloração característica dos produtos de tomate, deve-se aos pigmentos carotenoides, que apresentam as cores amarela, alaranjada ou vermelho (RODRIGUES-AMAYA; KIMURA; AMAYA-FARFAN, 2008). No entanto, fatores como escurecimento enzimático e não-enzimático, oxidação de carotenoides, tempo e temperatura de processamento e armazenamento, tipo de embalagem podem influenciar significativamente na coloração de produtos de tomate (ANJOS et al., 2003; SIDDIQUI et al., 2014). Assim, pode-se observar que a amostra B destaca-se para os parâmetros a^* e b^* , indicando maiores teores de carotenoides vermelhos e amarelos, tais como licopeno e β -caroteno.

A Tabela 4 indica a quantidade de matérias estranhas que foram encontrados em 200g de extrato de tomate avaliado. Por meio da observação microscópica foram identificadas sujidades leves, conforme Figura 1.

Segundo a Resolução RDC n° 14, de 28 de março de 2014, o limite de tolerância para fragmentos de insetos é de 10 em 100 g para produtos de frutos e similares. Das sete marcas avaliadas,

somente a marca F estava em desacordo com a legislação, com isso obteve-se um percentual de reprovação das marcas analisadas de 14,28% (BRASIL, 2014).

Dentre as marcas avaliadas apenas as marcas E e F continham fragmentos de pelo de roedor, entretanto, dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, que estabelece o limite de um (1) fragmento de pelo de roedor em 100g de produto (BRASIL, 2014). A presença de pelo de roedor pode estar relacionada com a forma de cultivo do tomate, que é uma planta rasteira, cultivada em campos abertos (ATUI et al., 2014).

Foram encontrados também, outros tipos de sujidades tais como pelos humanos, fragmentos de plástico, madeira e matéria carbonizada, além de radículas. As radículas são decorrentes do processo de germinação das sementes (NASCIMENTO, 2005) e sua presença nos extratos de tomate não afeta a segurança do produto. No entanto, indica que o produto foi obtido de frutos com sementes, não utilizando somente a polpa de frutos de tomateiro, conforme definido na RDC n° 272, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005). Como observado na Tabela 4, a marca E apresentou em média 31,66 radículas, que foram detectadas diretamente (olho nu) e confirmadas com o auxílio do microscópio estereoscópico.

Daros et al. (2017), ao avaliarem molhos tipo *ketchup*, verificaram que 86,6% das amostras continham fragmentos de insetos e 20% continham fragmentos de pelo de roedor. Os autores ainda relatam que 43,3% das amostras *ketchup* estavam em desacordo com a legislação quanto à presença de fragmentos de inseto ou de pelos de roedor. No entanto, Santos et al. (2016), analisando produtos de tomate identificaram fragmentos de insetos, ácaros e pelo de roedores em quase todas as marcas e produtos analisados, porém, dentro dos limites aceitáveis.

De acordo com a RDC n° 14, de 28

de março de 2014 (BRASIL, 2014), a presença de fragmentos de insetos, pelo de roedor e pelos humanos são consideradas matérias estranhas indicativas de riscos à saúde humana, pois podem conter agentes patogênicos. A presença dessas sujidades pode estar relacionada com a qualidade da matéria-prima, limpeza ineficiente, condições higienicossanitárias inadequadas no processamento, indicando falhas de Boas Práticas (ATUI et al., 2014).

CONCLUSÃO

A partir das análises físico-químicas foi possível concluir que os teores de SST estavam de acordo com a legislação, apresentando teores superiores a 6%, porém, foram verificadas diferenças significativas entre as amostras. Para as demais variáveis os resultados corroboram com os encontrados na literatura, dentre os quais destaca-se o pH, que apresentou valores inferiores a 4,5, impedindo a proliferação de micro-organismos e os teores de cloreto de sódio, que se apresentaram elevados, com base nos limites estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde. Assim, este trabalho evidencia a importância do estabelecimento de um padrão de identidade e qualidade para os produtos de tomate. Na análise microscópica verificou-se que, entre as sete marcas avaliadas, apenas uma estava não conforme com a legislação vigente, apresentando fragmentos de insetos acima do limite de tolerância.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, VD de A et al. Estabilidade do purê de tomate em embalagens de consumo: aspectos sensoriais. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.6, n.2, p.171-177, 2003.
- ATUI, MB et al. Monitoring the extraneous matters in pulps of tomato,

- guava, mango and strawberry marketed during the seasons of the year. **Rev Inst Adolfo Lutz**, São Paulo, v.73, n.4, p.325-330, 2014.
- BERY, CCS et al. Avaliação da qualidade de extratos, molhos e polpas de tomates industrializados. **Rev Higiene Alimentar**, São Paulo, v.25, n.194/195, p.423-425, 2011.
- BORJES, LC; TASCA, FJ; ZAMPROGNA, PE. Alimentos industrializados fontes de sódio utilizados no preparo de refeições em restaurantes comerciais de Chapecó-SC. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p.83-97, 2014.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. **DOU**, Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1, nº 184, p. 374-375.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução. RDC Nº 14, de 28 de março de 2014. Regulamento Técnico que estabelece os requisitos mínimos para matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas e seus limites de tolerância. **DOU**, Brasília, DF, 31 mar. 2014. Seção 1, n.61, p.58-61.
- CANTERI, MG et al. SASM-AGRI sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Rev Brasileira de Agrocomputação**, Ponta Grossa, v.1, n.2, p.18-24, 2001.
- CAPUTO, LZ et al. Processamento do extrato de tomate: quantidade de água utilizada em planta industrial. **Acta Ambiental Catarinense**, Chapecó, v.12, n. ½, p. 1-5, 2015.
- DAROS, VSMG et al. Indicadores microscópicos de qualidade de molhos tipo *ketchup*. **Rev Higiene Alimentar**, São Paulo, v.31, n.264/265, p.103-108, 2017.
- FERREIRA, PF. **Qualidade físico-química do extrato de tomate**. 2013. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Gestão da Segurança de Alimentos) – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, Goiânia, 2013.
- IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
- MELO, JMMC et al. Aspectos microbiológicos e informação nutricional de molho de tomate orgânico oriundo da agricultura familiar. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v.15, n. spe, p.18-22, 2012.
- NASCIMENTO, WM. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.211-214, 2005.
- NEPA-UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. rev, e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.
- OLIVEIRA, F; RITTO, JLA. Microscopia de Alimentos: exames microscópicos de alimentos in natura e tecnologicamente processados. São Paulo: Atheneu, 2015.
- OLIVEIRA, LF de. Caracterização físico-química e nutricional de variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) orgânico. **Rev Higiene Alimentar**, São Paulo, v.32, n.278/279, p.107-111, 2018.
- PARISOTTO, EIB. **Determinação de parâmetros, modelagem matemática e simulação numérica da secagem de polpa de tomate por cast-tape drying**. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- PEREIRA, S. **Processamento de tomates (*Lycopersicon esculentum* Mill), cv. Débora cultivados de forma tradicional e orgânica, para obtenção de extratos**. 2007. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.
- RAUPP, D da S et al. Processamento de tomate seco de diferentes cultivares. **Acta Amazônica**, Manaus, v.39, p.415-422, 2009.
- RODRIGUES-AMAYA, DB; KIMURA, M; AMAYA-FARFAN, J. **Fontes Brasileiras de Carotenoides: Tabela Brasileira de Composição de Carotenoides em Alimentos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2008. 100 p.
- RODRIGUES, FM; SOUZA, FGS; SILVA, LGSMR. Produção artesanal de extrato de tomate (*Solanum lycopersicum*) simples concentrado e caracterização físico química. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.8, n.14, p.1973-1980, 2012.
- SAMPAIO, RA; FONTES, PCR. Qualidade de frutos de tomateiro fertirrigado com potássio em solo coberto com polietileno preto. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.136-139, 1998.
- SANTOS, GG; MATTOS, LM; MORETTI, CL. Quality and Occurrence of Mycotoxins in Tomato Products in the Brazilian Market. **Enzyme Engineering**, Henderson, v.5, n.3, p.1-7, 2016.
- SILVA, JR et al. Análise do controle de qualidade na produção de ketchup e criação de um novo produto. **Rev Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, Curitiba, v.4 n.5 p.87-103, 2016.
- SIDDIQUI, MD et al. Characterization of quality indices on storage of puree of mutante (DG and OG) and normal tomatoes. **Acta Alimentaria**, Budapest, v.43, n.3, p.426-436, 2014.
- VIEIRA, DAP et al. Características físico-químicas e teores de pigmentos de extratos de tomates vendidos em mercados. **ScientiaTec: Rev de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, Porto Alegre, v.4, n.1, p.20-28, 2017.
- WHO. **Guideline: Sodium intake for adults and children**. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012.