

Caracterização química de polpa de tomate produzido com vermicomposto e irrigado com água residuária

Chemical characterization pulp tomato produced with vermicompost and irrigation with wastewater

Ananda Helena Nunes CUNHA [1](#); Rafael Batista FERREIRA [2](#); Eliana Paula Fernandes BRASIL [3](#); Jonas Alves VIEIRA [4](#); Sandra Máscimo da Costa e SILVA [5](#); Cleide Sandra Tavares ARAÚJO [6](#)

Recibido: 31/10/16 • Aprobado: 12/11/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Material e métodos](#)
- [3. Resultados e discussão](#)
- [4. Conclusões](#)
- [Agradecimentos](#)
- [Referências](#)

RESUMO:

O tomateiro é uma das hortaliças mais difundidas no mundo, possuindo diversos produtos derivados, como: molho de tomate, polpas e sucos. A alta produção de tomate pode ser fortalecida com o uso de água residuária e vermicompostos para economia de fertilizantes. Neste sentido, o objetivo geral deste estudo foi avaliar as características químicas em diferentes períodos de congelamento de tomate Santa Cruz Kada (paulista) irrigado com água residuária doméstica e adubado com vermicomposto de lodo de curtume. Os vermicompostos utilizados foram obtidos a partir da mistura de lodo de curtume (lodo primário - LC) com os seguintes substratos: V1 = 25% de LC+75% esterco bovino; V2 = 25% de LC+75% de casca de arroz; V3 = 50% de LC+50% de esterco bovino; e V4 = 50% de LC+50% de cinza de cana em base seca. Os frutos foram caracterizados quimicamente quanto aos sólidos solúveis totais, acidez total titulável e relação SST/AT. O experimento foi conduzido em parcelas subdivididas no tempo 3x12 com 3 repetições. Os tratamentos foram constituídos de 3

ABSTRACT:

The tomato is one of the most widely used vegetables in the world, possessing many derived products, such as tomato sauce, pulps and juices. The high tomato production can be enhanced with the use of wastewater and vermicompost fertilizer saving. In this sense, the objective of this study was to evaluate the chemical characteristics in different periods of tomato freezing Santa Cruz Kada (paulista) irrigated with domestic wastewater and fertilized with tannery sludge vermicompost. The vermicomposting used were obtained from tannery sludge mixture (primary sludge - LC) with the following substrates: V1 = 25% + LC 75% manure; V2 = 25% LC + 75% rice husk; V3 = 50% LC + 50% manure; and V4 = 50% + LC 50% cane gray on dry basis. The fruits were chemically characterized as the total soluble solids, titratable acidity and TSS/TA ratio. The experiment was conducted in split plot with 3 3x12 repetitions. The treatments consisted of three periods of time of analysis (0; 60 and 120 days) and 12 treatments. With the data obtained in the experiment was carried out the analysis of variance 5% probability,

períodos de realização das análises (0; 60 e 120 dias) e 12 tratamentos. Com os dados obtidos no experimento realizou-se a Análise de Variância 5% de probabilidade, e quando detectada influência significativa entre os tratamentos, realizou-se o teste de Scott-Knott (5%). Ao final, pode-se perceber que com exceção aos tratamentos 8 e 12 houve uma tendência do aumento do valor encontrado para o parâmetro (SST) em função do aumento do período das análises. Quanto à acidez, o tratamento 12 esteve entre os menores valores de acidez obtidos, já que se trata da testemunha. Para a relação SST/AT, parte dos tratamentos apresentou aumento da variável em função do aumento do período, indicando alta qualidade dos frutos.

Palavras-chave: reutilização; parâmetros qualitativos; produção alternativa de tomate.

and when detected significant influence among the treatments took place the Scott-Knott test (5%). At the end, one can see that except the treatments 8:12 there was a trend of increasing the value found for the parameter (SST) due to the increase of the period of analysis. As for acidity, treatment 12 was among the lower acidity values, since it is the witness. For TSS/TA ratio, part of the treatments showed an increase in variable due to the increase of the period, indicating high quality fruit.

Key words: reuse; qualitative parameters; alternative tomato production.

1. Introdução

O tratamento de materiais descartados de um processo industrial, como o lodo de curtume, para obtenção de um novo produto, passa a ser uma preocupação ambiental de diminuição de resíduos ou destinação final destes resíduos que se elevam com as atividades urbana e industrial. Sendo assim, a vermicompostagem se destaca como sumidouro de metais tóxicos (como o cromo) presente no lodo de curtume, processo que utiliza o uso de minhocas (Landgraf et al., 2005) e se destaca como prática de baixo custo (Antoniolli et al., 2002).

Os vermicompostos podem apresentar teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre que favorecem o seu uso como compostos orgânicos para o solo, ou seja, podem auxiliar na produção agrícola. Cunha et al. (2015), indicam também a possibilidade de uso de vermicompostos como fertilizantes na agricultura, adotada como biotecnologia de destinação final do lodo de curtume, diminuindo a contaminação do meio, que também pode ser evitada pela reutilização da água residuária doméstica.

O reúso pode ser praticado para produção de diversas culturas dentre elas o tomate que por ser uma cultura de maior porte, sua produção em sistema tutorado é facilitado quando se utiliza ambiente protegido, o que permite maior facilidade de manejo para aplicação da irrigação (solução nutritiva) (Cunha, 2012). Como a água residuária é rica em nutrientes, esta pode fornecer quantidade considerável destes para a produção de culturas agrícolas, o que pode ser alternativa viável à economia de fertilizantes a serem utilizados.

A aplicação de efluentes surgiu como forma de tratamento de esgoto e despertou o interesse de agricultores para sua aplicação na agricultura. Durante anos, essa prática tornou-se desaconselhável devido à presença de patógenos e preocupação com a saúde pública; no entanto, os problemas de escassez de água e o aumento das pesquisas sobre técnicas de aplicação segura e controlada de águas residuárias na agricultura fizeram ressurgir o interesse pelo assunto (Azevedo & Oliveira, 2005), assim também como na produção de tomate de qualidade.

O tomateiro é uma planta herbácea, de caule flexível e incapaz de suportar, na posição vertical, o peso combinado da parte vegetativa e dos frutos. Por essa razão a cultura destinada à produção de frutos de qualidade para mesa é conduzida com tutoramento (Filgueira, 2003), pois esta exige manejo mais cuidadoso, garantindo frutos de qualidade, haja vista que esta pode ser verificada através de parâmetros como pH, acidez e sólidos solúveis totais, também observados em polpas de tomate.

A demanda por tomate tem sido reforçada pela busca de alimentos mais saudáveis, tendo em vista ser reservatório de diversas moléculas antioxidantes ou compostos bioativos, como ácido ascórbico, vitamina E, carotenoides e compostos fenólicos (George et al., 2004). Um dos produtos que vem ganhando fama por sua qualidade em relação à saúde e bem estar físico são os sucos detox, que são ricos em ingredientes que agem como diurético combatendo a retenção

de líquidos, estimulam o funcionamento do sistema imunológico, melhoram o sistema digestivo (HELENA, 2016).

Sendo assim, o tomateiro é a hortaliça de maior importância econômica cultivada na região de Cerrado, com área cultivada nos Estados de Goiás e Minas Gerais de 13,2 mil hectares (Marouelli & Silva, 2002). Goiás se destaca como maior produtor brasileiro de tomate, com 720.700 toneladas, ou 20,8% do total, seguido de Minas Gerais com 19,3%, São Paulo com 16,4% e Bahia com 7,2% (IBGE, 2015), e pode ser fortalecida com o uso de água residuária e vermicompostos para economia de fertilizantes. Neste sentido, o objetivo geral deste estudo foi avaliar as características químicas em diferentes períodos congelamento de tomate Santa Cruz Kada (paulista) irrigado com água residuária doméstica e adubado com vermicomposto de lodo de curtume.

2. Material e métodos

Os vermicompostos utilizados neste estudo foram obtidos a partir da mistura de lodo de curtume (lodo primário - LC) com os seguintes substratos: V1 = 25% de LC+75% esterco bovino; V2 = 25% de LC+75% de casca de arroz; V3 = 50% de LC+50% de esterco bovino; e V4 = 50% de LC+50% de cinza de cana em base seca. O processo de vermicompostagem durou um período de 75 dias após a inoculação de indivíduos adultos da espécie *Eisenia foetida*, conforme descrito em Cunha et al. (2015).

O experimento foi conduzido em parcelas subdividida no tempo 3x12 com 3 repetições. Os tratamentos foram constituídos de 3 períodos de realização das análises (0; 60 e 120 dias) e 12 tratamentos (como observado na Tabela 1).

Tabela 1. Unidades experimentais estabelecidas para o cultivo de tomate Santa Cruz Kada (paulista) irrigadas com água residuária e tratadas com lodo de curtume. Urutaí, GO. 2015.

Tratamentos	Tipos de água	
	Residuária (A1)	Abastecimento (A2)
Solo + V1 (dose A) = T1	X	
Solo + V2 (dose B) = T2	X	
Solo + V3 (dose C) = T3	X	
Solo + V4 (dose D) = T4	X	
Solo + NPK = T5	X	
Solo = T6	X	
Solo + V1 (dose A) = T7		X
Solo + V2 (dose B) = T8		X
Solo + V3 (dose C) = T9		X
Solo + V4 (dose D) = T10		X

Solo + NPK = T11		X
Solo = T12		X

Legenda: Dose A: 18 Mg ha⁻¹; Dose B: 46 Mg ha⁻¹; Dose C: 21 Mg ha⁻¹; Dose D: 23 Mg ha⁻¹;
 Concentração de ureia: 300 kg ha⁻¹; Concentração de superfosfato: 300 kg ha⁻¹;
 Concentração de cloreto de potássio: 100 kg ha⁻¹.

2.1. Obtenção das amostras

Os frutos de tomates da cultivar Santa Cruz Kada (paulista) foram produzidos em casa de vegetação, área experimental pertencente ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, localizado à Rodovia Geraldo Silva Nascimento Km 2,5, altitude aproximada de 812 m. Segundo a classificação de Köppen, o município de Urutaí (GO) é clima Aw, com características climáticas quentes, úmidas a semiárido, sendo o clima tropical, com pluviosidade média anual de 1402 mm e temperatura média de 23,4 oC.

Os frutos foram colhidos no ponto de maturação fisiológica, considerando a coloração vermelha, intensa e uniforme, observada visualmente como recomendado por Figueira (2003) e transportados em sacos plásticos para o laboratório do Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santilo da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis – GO, onde foram analisados.

2.2. Análise química

Os frutos foram caracterizados fisicamente quanto ao peso e quimicamente quanto aos sólidos solúveis totais, acidez total titulável e relação SST/AT. Foram utilizados: refratômetro digital (marca RHB90) e titulação da polpa conforme recomendação da *Association of Official Analytical Chemists* (2010), descrita em Cunha (2012). Estas análises foram feitas em três datas diferentes (0; 60 e 120 dias), a análise de zero dias foi feita antes o congelamento, já os demais após o congelamento.

Com os dados obtidos no experimento realizou-se a Análise de Variância 5% de probabilidade, e quando detecta influência significativa entre os tratamentos realizou-se o teste de Scott-Knott (5%). Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software *SISVAR* (Ferreira, 2011).

3. Resultados e discussão

A tabela 2 apresenta o resumo da Análise de Variância realizada com os resultados obtidos no experimento. Observa-se que houve influência significativa do período de realização dos testes, Tratamento, e na interação entre ambos nas variáveis avaliadas (SST, Acidez e SST/Acidez).

Tabela 2. Resumo da Análise de Variância

FV	GL	QM		
		SST	Acidez	SST/Acidez
Período	2	21,79*	47,00*	855,20*
Resíduo 1	6	0,38	0,96	11,19
Tratamento	11	2,94*	218,06*	592,92*

Período x Tratamento	22	1,50*	45,33*	217,77*
Tratamento * Repetição	22	0,16	4,45	23,80
Resíduo ²	44	0,12	4,62	48,09
Total	107	-	-	-

*Significativo a 5%. FV- Fontes de variação; GL- Graus de liberdade; QM- Quadrado médio; SST- Sólidos Solúveis Total.

Para o SST (Tabela 3) observa-se que com exceção aos tratamentos 8 e 12 houve uma tendência do aumento do valor encontrado para o parâmetro (SST) em função do aumento do período das análises. Isso demonstra que o período de armazenamento pode ter reforçado ou potencializado a quantidade de sólidos solúveis totais. No entanto, Barankevicz et al., (2015), encontrou para o híbrido Granadero maiores teores ($p < 0,05$) de sólidos solúveis (SST) que o Tinto, e ambos apresentaram redução nestes teores ao longo do armazenamento congelado. Conforme Cheftel, (1989), a redução no teor de SST pode ser explicada pelo início das reações catabólicas que conduzem à senescência, o que possivelmente é decorrente do fato de que durante o período de congelamento e mesmo durante o armazenamento a -18°C , uma proporção de água ainda está no estado líquido (2 - 15%), conservando suas propriedades solvente e reativa, o que não permite a interrupção de algumas reações metabólicas que consomem energia mediante processo respiratório.

Segundo Mir & Beaudry (2002) e Valero & Altisent (1998), essa redução nos teores de sólidos solúveis pode ser justificada pelo elevado consumo de sólidos para suprir a energia necessária às reações metabólicas. Para Shirahige et al., (2010), o teor de sólidos solúveis é uma das principais características dos frutos no que diz respeito ao sabor, visto que é nesta fração que se encontram os açúcares e os ácidos.

Para o tratamento 8 (25% LC + 75% casca de arroz+A2) não houve diferença da SST em função do período de realização dos testes, o que pode ser explicado pela composição do vermicomposto aliado à composição da água. Houve uma redução do SST no tratamento 12 (testemunha+A2) em função do aumento do período de realização do teste, o que pode ser comprovado pela diminuição da parcela analisada, já que a mesma polpa foi utilizada.

Tabela 3. Valores médios de Sólidos solúveis total – SST (oBrix) oriundos da interação entre o Período de realização dos testes e Tratamentos.

Tratamento	Período (DIAS)		
	0	60	120
1	5,00Cc	6,00Ba	6,90Ac
2	5,00Bc	4,85Bc	6,15Ac
3	6,24Ba	5,80Bb	8,55Aa
4	5,23Bc	5,30Bc	6,80Ac
5	5,80Ba	6,01Bb	7,05Ac

6	4,00Bd	6,60Aa	7,35Ab
7	5,14Bc	5,60Bb	6,95Ac
8	4,91Ac	5,60Ab	5,10Ad
9	5,43Cb	6,65Ba	7,50Ab
10	5,00Bc	5,00Bc	6,60Ac
11	5,53Bb	6,00Ba	7,75Ab
12	5,00Ac	5,70Ab	4,20Be

* Valores médios seguidos da mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não se diferenciam entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. T1: solo+V1+A1; T2: solo+V2+A1; T3: solo+V3+A1; T4: solo+V4+A1; T5: solo+NPK+A1; T6: testemunha+A1; T7: solo+V1+A2; T8: solo+V2+A2; T9: solo+V3+A2; T10: solo+V4+A2; T11: solo+NPK+A2; T12: testemunha+A2. V1 = 25% de LC+75% esterco bovino; V2 = 25% de LC+75% de casca de arroz; V3 = 50% de LC+50% de esterco bovino; e V4 = 50% de LC+50% de cinza de cana. A1: água residuária; A2: água de irrigação classe 2.

Com o aumento dos dias (período de estocagem), e a diminuição da amostra analisada, o sabor pode ter aumentado, ou seja, este parâmetro foi interferido pelo período de estocagem. O maior (8,55 o Brix) e o menor (4,20 oBrix) foram obtidos nos tratamentos 3 (50% LC + 50% esterco bovino +A1) e 12 (testemunha+A2) respectivamente, sendo que ambos os resultados foram encontrados a 120 dias, comprovando que o esterco vermicompostado apresentou melhor resultado enquanto que a testemunha demonstrou pior.

Em relação a Acidez (Tabela 4) pode-se observar que para os tratamentos 1 e 9 não houve influência significativa entre valores observados em 0, 60 ou 120 dias. Schwarz et al., (2013), observaram em seus experimentos que a acidez titulável dos frutos diminuiu significativamente do primeiro para o segundo ano de avaliação para os híbridos Granadero, Laura, Vênus, Supera e Tinto e aumentou para os híbridos Kátia, Red Spring e AP-533. O mesmo ocorreu no trabalho para os tratamentos 2, 3, 8 e 11, apresentando uma tendência da redução da acidez com o aumento do período, enquanto o contrário ocorreu aos demais tratamentos. Em 0, 60 e 120 dias o tratamento 12 esteve entre os menores valores de acidez obtidos, já que se trata da testemunha. Já o tratamento 9 configurou-se entre os tratamentos de maiores valores de acidez em função dos 3 períodos avaliados.

Tabela 4. Valores médios de Acidez (%) oriundos da interação entre o Período de realização dos testes e Tratamentos

Tratamento	Período (DIAS)		
	0	60	120
1	25,33Ac	26,00Ac	23,00Ab
2	17,67Bd	19,00Bd	23,00Ab
3	18,33Bd	20,00Bd	34,50Aa
4	31,67Ab	32,00Ab	25,00Bb

5	35,33Ab	37,00Aa	26,00Bb
6	34,33Ab	27,00Bc	18,50Cc
7	36,67Ab	31,50Bb	21,50Cc
8	21,67Bd	20,50Bd	27,00Ab
9	41,33Aa	41,00Aa	38,50Aa
10	26,67Ac	16,50Bd	18,50Bc
11	20,00Bd	10,00Ce	25,50Ab
12	16,67Ad	13,00Ae	8,50Cd

* Valores médios seguidos da mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não se diferenciam entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. T1: solo+V1+A1; T2: solo+V2+A1; T3: solo+V3+A1; T4: solo+V4+A1; T5: solo+NPK+A1; T6: testemunha+A1; T7: solo+V1+A2; T8: solo+V2+A2; T9: solo+V3+A2; T10: solo+V4+A2; T11: solo+NPK+A2; T12: testemunha+A2. V1 = 25% de LC+75% esterco bovino; V2 = 25% de LC+75% de casca de arroz; V3 = 50% de LC+50% de esterco bovino; e V4 = 50% de LC+50% de cinza de cana. A1: água residuária; A2: água de irrigação classe 2.

Na tabela 5 estão dispostos os valores médios da relação SST/acidez em função do período das análises e dos tratamentos utilizados na pesquisa. Pode-se notar que para os tratamentos 1, 2, 3, 8 e 9 não houve influência significativa entre valores observados em 0, 60 ou 120 dias. Para os demais tratamentos (exceto ao 11) houve o aumento da variável em função do aumento do período.

A relação SS/AT encontrada por Barankevicz et al., (2015), foi maior na polpa do híbrido Granadero (polpa congelada e armazenada a -18°C), que se ajustou de forma significativa ao modelo quadrático, com menor valor aos 11 dias (12,27). Ambos os híbridos apresentaram valores desta relação de acordo com o recomendado por Kader et al. (1978), ou seja, maior que 10, para frutos de alta qualidade. Ressalta-se que altos valores para esta relação é indicativo de excelente combinação entre açúcares e ácidos, proporcionando sabor suave ao fruto e melhor aceitação sensorial (Ferreira et al., 2004).

O tratamento 11 apresentou o maior valor da relação entre SST e Acidez (63,51) desta pesquisa, obtido aos 60 dias. Desta forma, para Vieira et al., (2014) um alto valor da relação SST/AT determina sabor suave devido à excelente combinação de açúcar e ácido, enquanto que valores baixos se correlacionam com ácido e sabor desagradável ou adstringente.

Tabela 5. Valores médios da relação SST/Acidez oriundos da interação entre o Período de realização dos testes e Tratamentos

Tratamento	Período (DIAS)		
	0	60	120
1	21,30Ab	24,58Ac	31,19Ac
2	28,38Aa	25,52Ac	24,74Ac
3	34,25Aa	29,00Ac	24,79Ac

4	16,65Bb	16,64Bd	27,36Ac
5	17,26Bb	15,76Bd	27,25Ac
6	11,75Cb	24,48Bc	39,86Ab
7	14,02Cb	17,82Bd	33,04Ac
8	22,74Ab	27,33Ac	19,00Ac
9	13,20Ab	16,23Ad	19,57Ac
10	18,79Bb	30,40Ac	35,48Ac
11	28,02Ba	63,51Aa	30,60Bc
12	30,17Ca	44,72Bb	55,75Aa

* Valores médios seguidos da mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não se diferenciam entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. T1: solo+V1+A1; T2: solo+V2+A1; T3: solo+V3+A1; T4: solo+V4+A1; T5: solo+NPK+A1; T6: testemunha+A1; T7: solo+V1+A2; T8: solo+V2+A2; T9: solo+V3+A2; T10: solo+V4+A2; T11: solo+NPK+A2; T12: testemunha+A2. V1 = 25% de LC+75% esterco bovino; V2 = 25% de LC+75% de casca de arroz; V3 = 50% de LC+50% de esterco bovino; e V4 = 50% de LC+50% de cinza de cana. A1: água residuária; A2: água de irrigação classe 2.

4. Conclusões

Com base nos resultados e de acordo com as condições experimentais pode-se concluir que:

- Através da análise de variância houve influência significativa do período de realização dos testes, tratamento, e na interação entre ambos nas variáveis avaliadas (SST, Acidez e SST/Acidez);
- Para o tratamento 8 (25% LC + 75% rice husk+A2) não houve diferença da SST em função do período de realização dos testes, o que pode ser explicado pela composição do vermicomposto aliado à composição da água;
- Em 0, 60 e 120 dias o tratamento 12 esteve entre os menores valores de acidez obtidos, já que se trata da testemunha;
- A relação SST/AT nos tratamentos 1, 2, 3, 8 e 9 apresentaram influência significativa entre valores observados em 0, 60 ou 120 dias. Já para os demais tratamentos (exceto ao 11) houve o aumento da variável em função do aumento do período, indicando uma melhora acentuada na qualidade dos frutos.

Agradecimentos

Ao Programa de Concessão de Bolsa de Incentivo ao Pesquisador (BIP), instituído pela Lei Estadual n.18.332/2013.

Referências

Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. (18 ed.), v.2. Edited by Patricia Cunniff. 2010.

ANTONIOLLI, Z. I. et al. **Minhocultura e vermicompostagem**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 2002.

AZEVEDO, L. P., & OLIVEIRA, E. L. Efeitos da aplicação de efluente de tratamento de esgoto na fertilidade do solo e produtividade de pepino sob irrigação subsuperficial. **Engenharia**

Agrícola, v. 25, n. 1, p. 253-263. 2005.

BARANKEVICZ, G. B.; NOVELLO, D.; RESENDE, J. T. V.; SCHWARZ, K.; SANTOS, E. F. Características físicas e químicas da polpa de híbridos de tomateiro, durante o armazenamento congelado. **Horticultura Brasileira**. v.33, n.1. Vitória da Conquista Jan./Mar. 2015.

CHEFTEL H. Introduction a la bioquímica y tecnología de los alimentos. **Zagorosa: Acribia**. p.175-299. 1989.

CUNHA, A. H. N. **Cultivo de Tomate Sweet Grape em hidroponia com diferentes Substratos utilizando Água Residuária**. 88 p. (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Goiás, Anápolis. 2012.

CUNHA, A. H. N., FERNANDES, E. P. B., ARAÚJO, F. G., MALAFAIA, G. & VIEIRA, J. A. Vermicompostagem de lodo de curtume associado a diferentes substratos. **Revista Multi Science Journal**, Urutaí, v. 1, n. 3, p. 31-39, set. 2015.

FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S.; LAZZARI EN. 2004. Padrão de identidade e qualidade do tomate (*Lycopersicon esculentum*) de mesa. **Ciência Rural**, v. 34, p. 329-335. 2004.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dez. 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 412p.

GEORGE B; KAUR C; KHURDIYA D. S; KAPOOR H. C. **Antioxidants in tomato (*Lycopersium esculentum*) as a function of genotype**. Food Chemistry 84: 45-51. 2004.

HELENA, B. **Para que servem os sucos detox e quais são seus benefícios**. Disponível em: < <http://www.vix.com/pt/bdm/corpo/para-que-servem-os-sucos-detox-e-quais-sao-seus-beneficios> >. Acesso em : 10, agosto. 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Ranking dos principais Estados produtores de tomate. 2015**. Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=15

KADER, A. A.; MORRIS, L. L.; STEVENS, M. A.; ALBRIGHT-HOLTON, M. Composition and flavor quality of fresh market tomato as influenced by some postharvest handling procedures.

Journal of the American Society for Horticultural Science, v. 103, p. 6-13. 1978.

LANDGRAF, M. D., MESSIAS, R. A., & REZENDE, M. O. O. **A Importância ambiental da vermicompostagem: vantagens e aplicações**. São Carlos: Rima. 2005.

MARQUELLI, W. A., & SILVA, W. L. C. **Tomateiro para processamento industrial: irrigação e fertirrigação por gotejamento**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2002.

MIR, N.; BEAUDRY, R. Atmosphere control using oxygen and carbon dioxide. In: KNEE M (ed). **Fruit quality and its biological basis**. Columbus: Sheffield Academic. p. 122-149. 2002.

SCHWARZ, K.; RESENDE, J. T. V.; PRECZENHAK, A. P.; PAULA, J. T.; FARIA, M. V.; DIAS, D. M. Desempenho agrônomico e qualidade físico-química de híbridos de tomateiro em cultivo rasteiro. **Horticultura Brasileira**. v.31, n.3. Vitória da Conquista. Jul/set. 2013.

SHIRAHIGE, F. H.; MELO, A. M. T.; PURQUERIO, L. F. V.; CARVALHO, C. R. L.; MELO, P. C. T. Produtividade e qualidade de tomates Santa Cruz e Italiano em função do raleio de frutos. **Horticultura Brasileira**. v. 28, p. 292-298. 2010.

VALERO C; ALTISENT M. R. Equipos de medida de calidad organoléptica en frutas. **Fruticultura Profesional**, v. 95, p. 38-45. 1998.

VIEIRA, D. A. P.; CARDOSO, K. C. R.; DOURADO, K. K. F.; CALIARI, M.; JÚNIOR, M. S. S. Qualidade física e química de mini-tomates Sweet Grape produzidos em cultivo orgânico e convencional. **Revista Verde**, v 9, n. 3 , p. 100 -108, jul-set, 2014.

Parte da tese do primeiro autor. *Email autor correspondente: analena23@gmail.com

1. Universidade Federal de Goiás. Email: analena23@gmail.com

2. Universidade Estadual de Goiás. Email: rafael_g3bf@hotmail.com

3. Universidade Federal de Goiás. Email: elianafernandesufg@gmail.com

4. Universidade Estadual de Goiás. Email: jonas@ueg.br

5. Universidade Estadual de Goiás. Email: sandramascimo@hotmail.com

6. 7Universidade Estadual de Goiás. Email: cstarjb@yahoo.com.br

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 18) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados