



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CAMPUS POMBAL**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS EM TOMATE DE MESA  
MINIMAMENTE PROCESSADO**

**MÁRCIA ALANY LOPES DA SILVA**

**POMBAL-PB**

**2018**

**MÁRCIA ALANY LOPES DA SILVA**

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS EM TOMATE DE MESA  
MINIMAMENTE PROCESSADO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Campus de Pombal.

Orientador: D. Sc. Franciscleudo Bezerra da Costa.

**POMBAL-PB**

**2018**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG**

S586c

Silva, Márcia Alany Lopes da.

Características físico-químicas em tomate de mesa minimamente processado / Márcia Alany Lopes da Silva. – Pombal, 2018.

33 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Franciscleudo Bezerra da Costa".

Referências.

1. *Lycopersicon esculentum*. 2. Tomate - Características Físico-Químicas. I. Costa, Franciscleudo Bezerra da. II. Título.

CDU 635.64 (043)

**CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS EM TOMATE DE MESA  
MINIMAMENTE PROCESSADO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, Campus de Pombal.

APROVADO EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**EXAMINADORES**

---

Prof. D. Sc. Franciscleudo Bezerra da Costa.

UFCG / CCTA / UATA

– Orientador –

---

Prof. D. Sc. Osvaldo Soares da Silva

UFCG / CCTA / UATA

– Examinador Interno –

---

Doutoranda. Ana Marinho do Nascimento

Me. Sistemas Agroindustriais

– Examinadora Externa –

**POMBAL – PB**

**2018**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado toda a força necessária para conseguir conquistar os meus objetivos.

Ao professor orientador D. Sc. Franciscleudo Bezerra da Costa, por todo ensinamento, compreensão, paciência e apoio na elaboração, desenvolvimento e conclusão desse trabalho.

Aos companheiros do laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos, que foram parte importante para a elaboração desse trabalho, em especial aos colegas: Álvaro Gustavo Ferreira da Silva, Bren Carla de Medeiros Lima, Yasmin Lima Brasil, Kalinne Passos dos Santos, Kátia Gomes da Silva e Valéria Maria de Medeiros.

Agradeço a Elba Leandro Nóbrega e Pereira, pelos conselhos e incentivo para que pudesse ingressar na universidade.

Agradeço a toda a minha família pelo suporte, dedicação, amor, compreensão e paciência: meus pais, Margarete Lopes da Silva e Azul Feitosa da Silva; meus sogros, Maria Auxiliadora Nobre de Freitas e Nivaldo Nóbrega Almeida; meus irmãos, Marcos Alex Lopes da Silva e João Neto Lopes da Silva; minhas cunhadas, Daniele Nobre Almeida de Alencar, Damaris Nobre Almeida e Albaniza Ribeiro da Silva.

Aos meus tios, Josenildo Caminha e Erivaneide Braga por terem me acolhido sempre que precisei.

Agradeço em especial a meu marido Danilo Nobre Almeida, por todo apoio, compreensão, carinho, amor e por ter estado sempre ao meu lado.

**O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**  
**REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS BRAZILIAN JOURNAL**  
**OF AGRICULTURAL SCIENCES**  
**ISSN 1981-0997**

## Características físico-químicas em tomate de mesa minimamente processado

### *Physical-chemical characteristics in minimally processed table tomatoes*

**Resumo:** *Lycopersicon esculentum* Mill é uma espécie pertencente à família das Solanaceae conhecida como tomate italiano, sendo o seu cultivo destinado para o processamento de extratos e consumo *in natura*. O presente trabalho objetivou-se avaliar as características físico-químicas em tomate de mesa minimamente processado no decorrer de 8 dias de armazenamento. Os tomates foram obtidos no mercado público municipal da cidade de Pombal, os mesmos foram recepcionados para os processos de lavagem, sanitização, separação, embalagem, pesagem e processamento, logo após o material foi enviado para as respectivas análises. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 x 5). Os resultados foram submetidos a análise de variância anova, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey. Alguns dos parâmetros avaliados foram observados que o tomate minimamente processado apresentou resultados maiores que os tomates inteiros. O processamento mínimo é uma alternativa para a conservação do tomate de mesa, tendo em vista que, os tomates apresentaram teores de compostos fenólicos e vitamina C superiores aos inteiros.

**Palavras-chaves:** frutos, *Lycopersicon esculentum* Mill, Solanaceae

**Abstract:** *Lycopersicon esculentum* Mill is a species in the Solanaceae family known as Italian tomatoes. It is cultivated for the processing of extracts and *in natura* consumption. The present work aimed to evaluate the physicochemical characteristics in minimally processed table tomatoes during the 8 days of storage. The tomatoes were obtained in the municipal public market of the city of Pombal, they were received for the processes of washing, sanitization, separation, packing, weighing and processing, soon after the material was sent to the respective analyzes. The experimental design was completely randomized in a factorial scheme (2 x 5). The results were submitted to anova variance analysis, and the means were compared by the Tukey test. Some of the evaluated parameters were observed that the minimally processed tomato presented higher results than the whole tomatoes. The minimum processing is an alternative for the conservation of the table tomatoes, since the tomatoes presented phenolic and vitamin C contents higher than the integers.

**Keyword (s):** fruits, *Lycopersicon esculentum* Mill, Solanaceae

## INTRODUÇÃO

O tomate é um fruto do tomateiro no qual pertence à família Solanaceae e ao gênero *Solanum*, é conhecido botanicamente como *Lycopersicon esculentum*. Originário das Cordilheiras dos Andes, na América do Sul, os espanhóis introduziram essa cultura para o sul da Europa (Feagri, 2010). O fruto é climatérico, ou seja, tende a evoluir seu estágio de maturação mesmo após sua colheita, desenvolve-se a partir de um ovário de 5 a 10 mg, e podendo atingir uma massa final de 5 a 500 gramas quando maduro, de acordo com a variedade (Alvarenga, 2013).

Entre as variedades de tomates, as principais no mercado brasileiro são do tipo Salada, Italiano, Santa Cruz e Cereja com participação de 52,2, 25,1, 21,9 e 0,8% respectivamente (Pereira-Carvalho et al., 2013). A cultura representa 3 importante papel na economia nacional, movimentando anualmente aproximadamente R\$ 4,2 bilhões e gerando mais de 650.000 empregos nos sistemas de produção (Melo, 2014).

É um alimento pouco calórico, com fonte de fibras, sais minerais e licopeno o pigmento principal, responsável pela cor do fruto e produtos derivados e bem utilizados na culinária pela sua cor, aumentando a aparência dos pratos. O licopeno é um carotenoide e funcionam como antioxidante, agindo com neutralizante de radicais livres, o que proporciona proteção contra danos oxidativos, e também estimulando a função do sistema imunológico. Quanto mais intensa for a cor vermelha do tomate, rico em antioxidantes ele será (Masci, 2017).

O consumidor hoje em dia tem se conscientizado cada vez mais que uma alimentação saudável é de suma importância para a saúde, porém a falta de tempo para o preparo das refeições tende a levar as pessoas a buscarem por alternativas práticas, como frutas e hortaliças minimamente processadas, onde se tem o produto pronto para o consumo (Merlotti, 2017).

Frutas e hortaliças são naturalmente perecíveis, devido ter em sua composição um alto teor de água, limitando assim a vida pós-colheita (Coelho et al., 2015). Frutas e hortaliças orgânicas embaladas, minimamente processadas, resfriadas e congeladas, estão se destacando nas gôndolas dos supermercados, sacolões e fruteiras de grandes centros urbanos, por estarem associadas à praticidade, diversidade e qualidade, além de reduzirem de maneira significativa as perdas e desperdícios que ocorrem nas fases da cadeia, e ainda agregando valor ao produto, proporcionando uma alternativa sustentável para o consumo desses alimentos (Santos et al., 2012).



O trabalho objetivou avaliar as características físico-químicas em tomate de mesa minimamente processado no decorrer de 8 dias de armazenamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Química, Bioquímica e Análise de Alimentos (LAA), do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) campus Pombal PB.

Os tomates (*Lycopersicon esculentum Mill*) foram adquiridos no Mercado Público Municipal da cidade de Pombal, no alto sertão da Paraíba, os mesmos foram recepcionados no Laboratório, onde passaram pelo processo de lavagem, sanitização, separação, embalagem, pesagem e processamento, para proceder às análises físicas como, firmeza, colorimetria e perda de massa. As análises físico-químicas realizadas foram de acidez titulável total (ATT), sólidos solúveis totais (STT), vitamina C, pH, compostos fenólicos e extravasamento de eletrólitos.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (2 X 5), onde foi utilizado o tomate inteiro e cortado sendo avaliados em 5 tempos de armazenamento (0, 2, 4, 6 e 8).

Foi utilizado cerca de 8,080 kg de tomates, ambos em um único estágio de maturação, onde desse total 4,014 kg foram destinados ao processamento em cortes (quartos) e 4,066 kg utilizados inteiros. Esses frutos foram devidamente separados, lavados, sanitizados em água clorada a (200 ppm), os inteiros foram drenados por 30 minutos, já os demais foram submetidos aos cortes (quartos) onde retirou-se as sementes, após esses processos os tomates foram embalados onde os (quartos foram colocadas 6 fatias por bandeja e inteiros um fruto por bandeja), as bandejas foram cobertas com filme plástico PVC, em seguida foram pesados para então serem avaliados. Essas análises foram realizadas nos tempos (0, 2, 4, 6 e 8) dias, o tempo 0, foi verificado logo após o processamento e as demais foram armazenados em expositor a  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 5\%$  UR para serem avaliados nos seus respectivos tempos.

A perda de massa fresca foi estimada utilizando uma balança semi analítica (SSR 600- Bel), onde, os frutos foram pesados no dia do processamento mínimo e em seus respectivos tempos, os resultados foram expressos em porcentagem.

Para determinação da firmeza dos frutos inteiros foi submetidos a leituras em quatro pontos diferentes e nos cortes (quartos) a leitura foi feita em cada corte. Foi

utilizado um penetrômetro digital (SoilControl), com ponteira de 6 mm de diâmetro, sendo os valores expressos em Newton (N).

A quantificação de cor foi realizada através de colorímetro Minolta CR-10, previamente calibrado em superfície branca de acordo com padrões pré-estabelecidos (Bible & Singha, 1997). Para os frutos inteiros a medição foi realizada em quatro pontos diferentes, já para os cortados foi medida em cada quarto, sendo o aparelho posicionado diretamente sobre o tomate.

Os sólidos solúveis foram determinados por meio de um refratômetro digital portátil (ATAGO), com compensação automática de temperatura. O extrato celular da polpa foi filtrado em algodão sobre o prisma de leitura, e o resultado expresso em porcentagem (%).

As análises de pH, foi realizada com auxílio de um pHmetro digital de bancada (dm 22 - Digimed) seguindo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para acidez titulável, pesou-se 1 g da amostra e transferiu para um Erlenmeyer de 125 mL adicionando 50 mL de água e 2 gotas da solução fenolftaleína e titulou com solução de hidróxido de sódio 0,01 M, até coloração ficar rósea segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os compostos fenólicos foram quantificados seguindo o método de Waterhouse (2016). Foi pesado 5 g da polpa, em seguida as amostras foram maceradas e diluídas em 50 mL de água destilada, onde permaneceram em repouso por 30 minutos e posteriormente foram filtradas. A partir dos extratos foram adicionados 0,6 mL em tubos de ensaio, seguidos da adição de 1,525 mL de água e 0,125 mL de Folin-Ciocalteu. Os tubos foram agitados e após 3 minutos, foram adicionados 0,25 mL de carbonato de sódio a 20%. Os tubos permaneceram em repouso por 30 minutos em banho-maria a temperatura de 30 °C. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro (SP 1105 – Spectrum), na absorbância de 765 nm.

A vitamina C foi determinada segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008), onde foi pesado 1 g da amostra que foi macerado completado o volume para 50 mL com ácido oxálico 0,5% gelado, em seguida foi feita a titulação contra a solução de tillmans até o ponto de viragem.

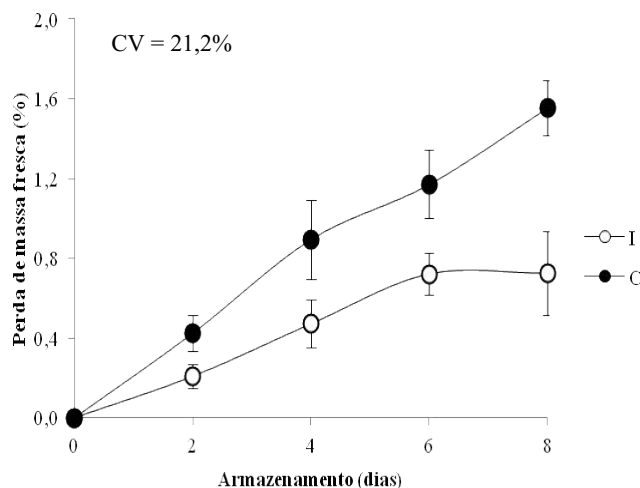
O extravasamento de eletrólito foi realizado em três etapas, onde os tomates foram cortados, colocados em erlenmeyer, submersos em água destilada e realizada a primeira leitura. Logo em seguida, foi submetido a uma agitação em shake, durante 4 horas, para então ser realizada a segunda leitura. Logo após as amostras foram levadas ao micro-

ondas para aquecimento durante 10 minutos, e efetuou-se, a terceira leitura. O procedimento foi realizado seguindo o método proposto por (Simon, 1977).

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância (ANOVA) sendo as medias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ), utilizando o *software* Assistat 7.7 beta.

## RESULTADOS E DISCURSÃO

Os resultados para análise de perda de massa fresca dos tomates foram crescentes para os dois tratamentos, inteiro e cortado (Figura 1). Houve interação significativa entre a forma de apresentação do tomate e o tempo de armazenamento, com os frutos cortados diferindo estatisticamente ao longo de todo o período de armazenamento. Em ambos os tratamentos a perda de massa não superou 2% do peso inicial dos frutos, entretanto a perda de massa foi mais acentuada nos frutos cortados. De acordo com o trabalho de Finger & Vieira (2002) na maior parte dos produtos hortícolas frescos, a perda máxima de massa fresca tolerada é de 5 e 10%, visto que dentro desses valores pode-se evitar o murchamento e enrugamento da superfície dos frutos.

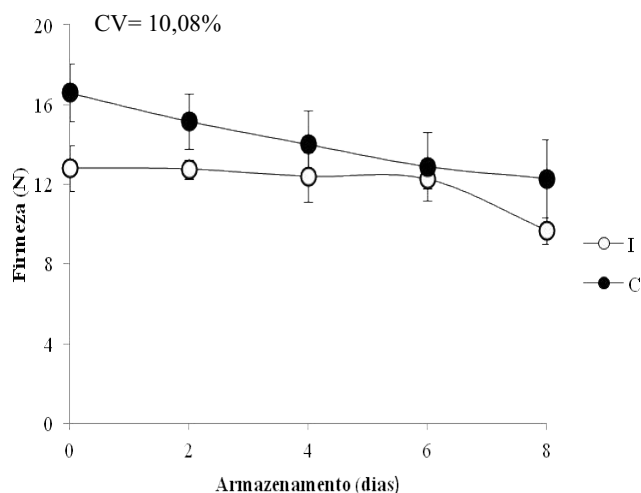


**Figura 1.** Perda de massa fresca em tomate inteiro (I) e minimamente processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 5\%$  UR.

Estatisticamente não houve interação significativa entre a forma de apresentação do tomate e o tempo de armazenamento. Havendo diferença entre os tipos de tratamentos e também entre o tempo de armazenamento (Figura 2). Observou-se uma diminuição em ambos os tratamentos, no entanto verificou-se que o tomate inteiro se

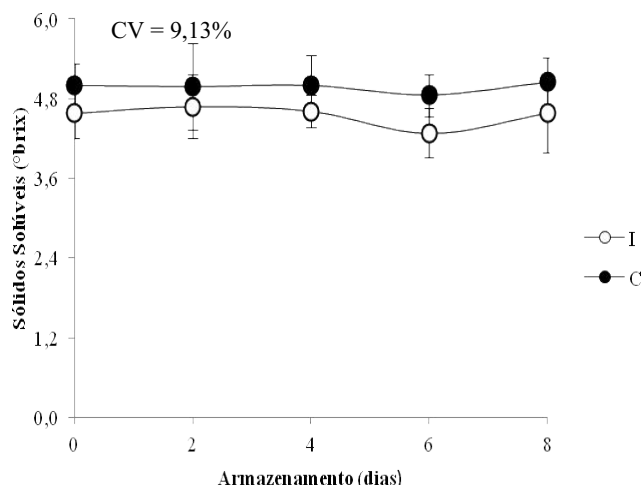
manteve quase que instável até o dia 6 de armazenamento, ocorrendo uma perda após esse dia, foi observado que os tomates cortados foram perdendo sua firmeza gradativamente.

Segundo o estudo de Báez-Sañudo et al. (2001) a perda de firmeza é um tanto esperada durante a pós-colheita de frutos. Segundo Buta (2004) a firmeza é um atributo de suma importância para a qualidade do tomate, tendo em vista que, é um dos aspectos mais relevantes para o preparo de tomates minimamente processados.



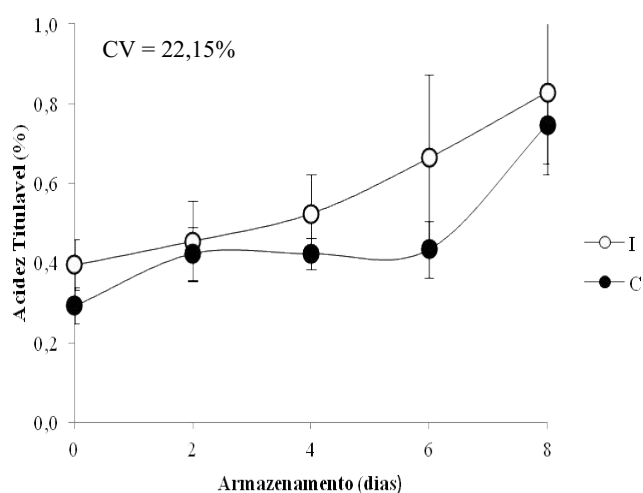
**Figura 2.** Firmeza em tomate inteiro (I) e minimamente processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

Para os teores de sólidos solúveis, os tomates inteiros variaram de 4,28 a 4,68 °Brix, já os cortados variaram de 4,85 a 5,05 °Brix (Figura 3). Não houve interação significativa entre a forma de apresentação do tomate e o tempo de armazenamento, porém houve diferença significativa entre os tratamentos. O trabalho de Pedro (2004) informa que valores médios de sólidos solúveis totais em tomates é de 4,5 °Brix, nota-se que o valores encontrados neste trabalho está próximo do reportado pelo autor.



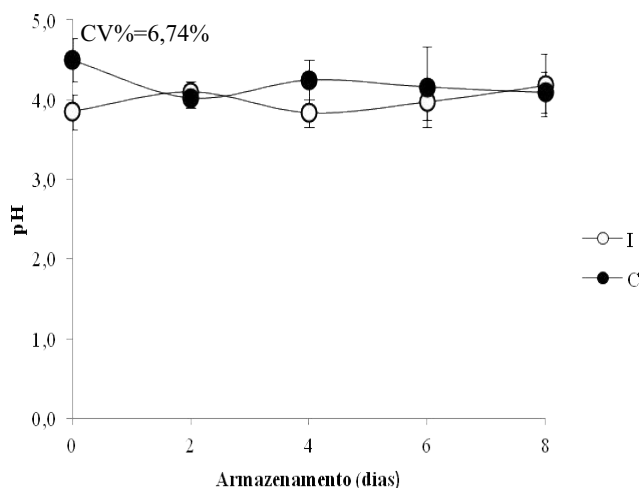
**Figura 3.** Sólidos solúveis em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

Não houve interação significativa entre a forma de apresentação do tomate e o tempo de armazenamento, porém houve diferença entre os tratamentos e entre o tempo de armazenamento. Verificou-se que os valores de acidez nos tomates inteiros foram aumentando gradativamente, variando de 0,40 a 0,83% (Figura 4), no entanto observou-se que nos tomates cortados houve aumento dessa acidez após o dia 6 de armazenamento, com teores variando entre 0,29 a 0,75%. Segundo Carvalho et al. (2005) acidez total titulável e tomate do híbrido Débora Max foi de 0,40%. De acordo com Pedro (2004) a acidez é importante para o balanço entre os açúcares e a acidez responsáveis pelo sabor característico do tomate.



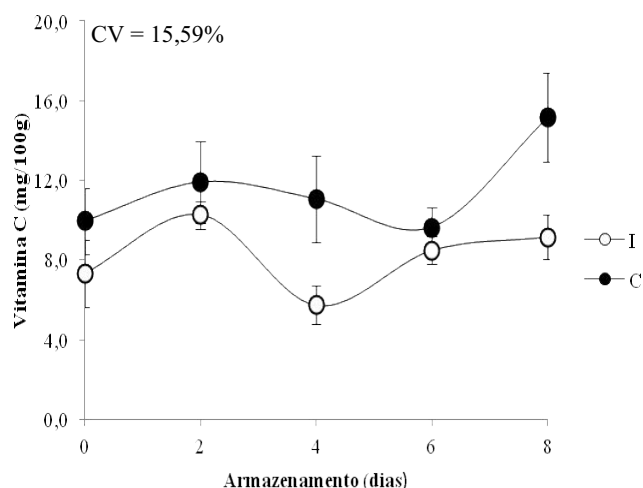
**Figura 4.** Acidez titulável em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

Os valores de pH obtidos para os furtos inteiros foram entre 3,83 a 4,18, já nos tomates cortados os teores variaram entre 4,02 a 4,50 (Figura 5). Houve interação significativa entre a forma de apresentação do tomate e o tempo de armazenamento, havendo diferença significativa entre os tratamentos, porem não ocorrendo diferença entre o tempo de armazenamento. De acordo com Lima et al. (2011) ao estudar o tomate de híbrido Vênus maduro o pH encontrado foi de 4,3. Observou-se que os valores encontrados no presente trabalho estão próximos aos citados na literatura.



**Figura 5.** pH em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

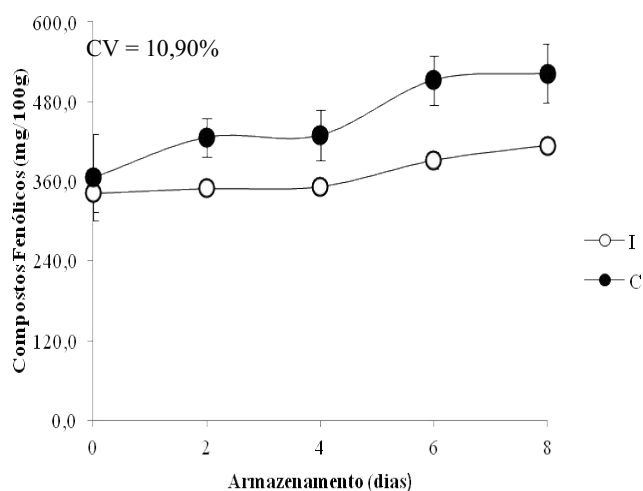
Para os teores de vitamina C foi observado que os frutos inteiros variaram de 5,74 a 10,28 mg/100 g, entretendo nos cortados houve uma variação de 9,64 a 15,16 mg/100 g (Figura 6). Verificou-se que houve interação significativa entre a forma de apresentação do tomate e o tempo de armazenamento, com os frutos inteiros e cortados diferindo estatisticamente. A faixa de vitamina C detectada em tomate no estudo de Carvalho et al. (2003) variam entre 11,2 a 21,6 mg/100 g. Segundo Munhoz et al. (2011), ao estudar os tomates da espécie Carmem o teor de vitamina C encontrado foi de  $14,4 \pm 3,88$  mg/100 g.



**Figura 6.** Vitamina C em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^\circ\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

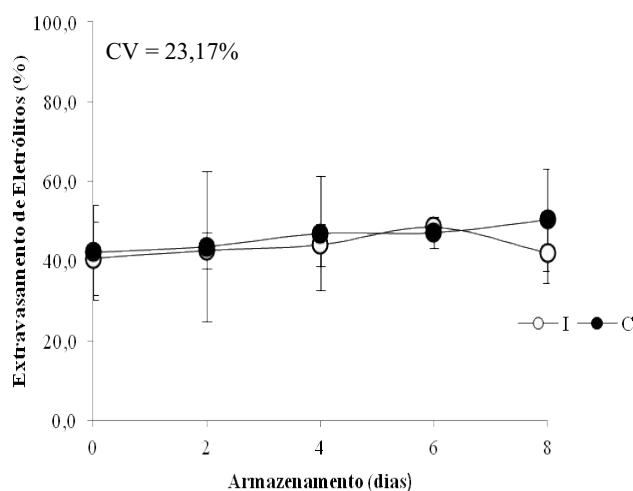
Para os compostos fenólicos houve aumento em ambos os tratamentos, sendo que para os cortados teve um maior concentração. Observou-se que os tomates inteiros variaram de 342,3 a 413,9 mg/100 g e os cortados variaram de 365,9 a 522,7 mg/100 g (Figura 7). Verificou-se que não houve interação significativa entre a forma de apresentação do tomate e o tempo de armazenamento, entretanto, foi observado que houve diferença entre os tratamentos e o tempo de armazenamento.

Não foi encontrado na literatura valores de compostos fenólicos em tomate, no entanto no estudo realizado por Kuskoski et al. (2006), ao quantificar de fenólicos totais em polpas congeladas de goiaba e acerola os teores de fenólicos obtidos foram de 83,0 e 580,0 mg/100 g, nota-se que os resultados nos tomates estão dentro dos valores citados.



**Figura 7.** Compostos fenólicos em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^\circ\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

Estatisticamente não houve interação entre o tipo de tratamento e o tempo de armazenamento, e não houve diferença significativa entre os tratamentos bem com os dias de armazenamento. Para o extravasamento de eletrólitos, foi observado que nos tomates inteiros houve um aumento do extravasamento até o dia 6, tendo um decréscimo após esse dia, enquanto que nos cortados o aumento foi gradativo (Figura 8). De acordo com Kays (1991) & Reis Neto (2006), o processo de cicatrização dos tecidos vegetais promove uma série de reações que isolaram os tecidos danificados renovando-os.



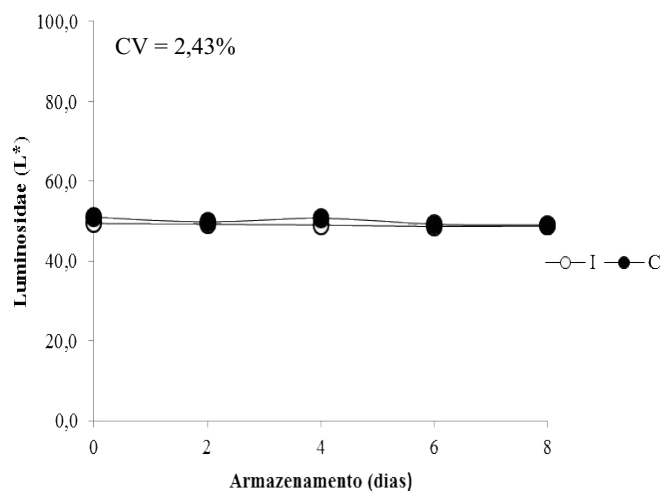
**Figura 8.** Extravasamento de eletrólitos em tomate inteiro (I) e minimamente processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

Para a colorimetria foram estudados os parâmetros  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ . Onde  $L^*$ , é uma medida da luminosidade de um objeto, e varia do 0 (para o preto) até ao 100 (para o branco);  $a^*$ , é uma medida do vermelho ( $a^*$  positivo) ou do verde ( $a^*$  negativo); e  $b^*$ , que é o ângulo total dentro do espaço  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ .

Nas análises de  $L^*$ , os resultados nos tomates inteiros variaram de 49,42 a 48,68 e os frutos cortados variaram de 51,01 a 49,08 (Figura 9), onde estes valores foram decrescendo. Esses resultados estão de acordo com a pesquisa de Arruda et al. (2003), que observaram reduções na luminosidade de melão minimamente processado ao final do armazenamento.

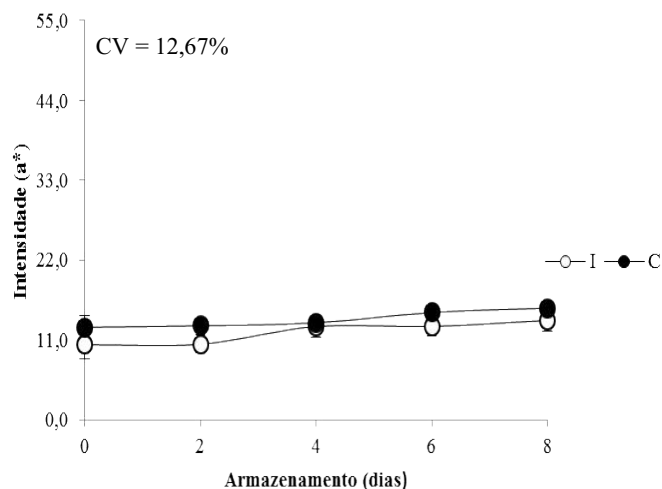
Estatisticamente não houve interação significativa entre os tratamentos e o tempo de armazenamento, havendo diferença significativa apenas entre os tratamentos. De acordo com Méndez et al. (2011), ao estudar a cor da pele de diferentes cultivares de tomates nativas do México, encontraram valores de  $L^*$  entre 36,5 a 40,7.





**Figura 9.** Colorimetria (L) em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^\circ\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

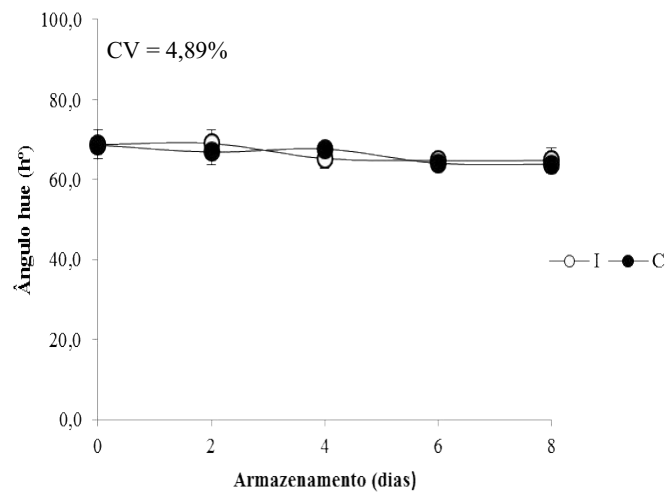
Para os resultados de  $a^*$  verificou-se aumento desses valores em todos os tomates, tanto para inteiros quanto para cortados. Os resultados dos inteiros variaram de 10,35 a 13,68 e os cortados de 12,74 a 15,39 (Figura 10). Neste trabalho, os valores de  $a^*$  tendem a permanecer num valor mínimo próximo, o que revela uma tendência crescente ao vermelho. Estatisticamente não houve interação entre a forma de apresentação do tomate e o tempo de armazenamento, porém havendo diferença significativa entre os tipos de tratamentos e também entre o tempo de armazenamento.



**Figura 10.** Colorimetria ( $a^*$ ) em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^\circ\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

Os tomates inteiros e cortados foram diminuindo o ângulo Hue ( $h^\circ$ ), no entanto o inteiro diminui a partir do dia 2. Observou-se que inteiros os variaram de 64,78 a 68,65

e os cortados de 63,79 a 68,65 (Figura 11). O trabalho de Borguini & Silva (2005) observaram que quanto maior o ângulo de Hue ( $h^\circ$ ) significa que a cor do fruto está próxima do amarelo e quanto menor o ângulo a cor se aproximam do vermelho. Estatisticamente não ocorreu interação entre a forma de apresentação dos tomates e o tempo de armazenamento, mas ocorreu diferença apenas entre o tempo de armazenamento.



**Figura 11.** Colorimetria (h) em tomate inteiro (I) e minimante processado (C) armazenados por 8 dias, a  $4\pm 1^\circ\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR.

## CONCLUSÃO

Foi observado que o processamento mínimo pode ser uma forma eficaz na conservação do tomate, tendo em vista que, os teores de compostos fenólicos e vitamina C foram maiores quando comparados com os inteiros no decorrer dos 8 dias de armazenamento.

## REFERÊNCIAS

- Alvarenga, M. A. R. Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia. Rev2. Lavras: Editora Universitária de Lavras, p. 19, 2013.
- Báez-sañudo, R.; Bringas, T. E.; Gonzáles, A. G.; Ojeda, C. J.; Mendoza, W. A.; Ramos, C. G. Evaluación de películas comestibles sobre la vida postcosecha del mango. Proceedings of the International Society Tropical Horticultural, Miami, v. 41, p. 172-178, 2001.
- Bible B. B, Singha S. Canopy position influences CIELab coordinates of peach color. Hortscience, v. 28, p. 992-993, 1997.
- Borguini, R. G.; Silva, M. V. Características físico-químicas e sensoriais do tomate (*Lycopersicon esculentum*) produzido por cultivo orgânico em comparação ao convencional. Rev. Alim. Nutr. Araraquara v. 16, n. 4, p. 355-361, 2005.
- Buta, A. Determination of acceptable firmness and colour values of tomatoes. Journal of Food Engineering, v. 61, p. 471-475, 2004.
- Carvalho, J. O. M.; Luz, J. M. Q.; Juliantti, F. C.; Melo, L. C, Teodoro, R. E. F.; Lima, L. M. L. Desempenho de famílias e híbridos comerciais de tomateiro para processamento industrial com irrigação por gotejamento. Horticultura Brasileira, v. 21, p. 525-533, 2003.
- Carvalho, L. A.; Tessarioli Neto, J.; Arruda, M. C.; Jacomino, A. P.; Melo, P. C. T. Caracterização físico-química de híbridos de tomate de crescimento indeterminado em função do espaçamento e número de ramos por planta. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v.11, n.3, p. 295-298, 2005.
- Coelho, C. C. S.; Silva, O. F.; Campos, R. S.; Bezerra, V. S.; Cabral, L. M. C. Ozonização como tecnologia pós-colheita na conservação de frutas e hortaliças: Uma

- revisão. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.19, n.4, p.369–375, 2015.
- Feagri. Tomates. Disponível em < <http://www.feagri.unicamp.br> > Acesso em 20 nov. 2010.
- Finger, F. L.; Vieira, G. Controle da perda pós-colheita de água em produtos hortícolas. Viçosa: UFV, 2002. 29 p.
- Instituto Adolfo Lutz. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos, São Paulo, v. 1, n. 1, pag. 1020, 2008.
- Karsburg, I. V.; Silva, D. J. H.; Carvalho, C. R. Identificação Morfológica de Acessos de *Lycopersicon*. In: Anais da Associação Brasileira de Horticultura, 2000.
- Kays, S. J. Postharvest physiology of perishable plant products. New York: AVI, 1991. 532 p.
- King, M. M.; Ludford, P. M. Chilling injury and electrolyte leakage in fruit of different tomato cultivars. Journal of the American Society for Horticultural Science, v. 108, p. 74-77, 1983.
- Kuskoski, E. A.; Asuero, A. G., Morales, M. T., Fett, R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.4, p.1285-1286, 2006.
- Lima, A. A.; Alvarenga, M. A. R.; Rodrigues, L.; Chitarra, A. B. Yield and quality of tomato produced on substrates and with application of humic acids. Horticultura Brasileira, Vitória da Conquista, v. 29, n. 3, p. 269-274, 2011.
- Masci, C. Tomates, licopeno e próstata. Disponível em: <[www.saude.dgabc.com.br](http://www.saude.dgabc.com.br)>. Acesso em: dezembro 2017.
- Melo, P. C. T. Avanços recentes na tomaticultura de mesa associadas a mudanças no paradigma tecnológico e desafios a superar. 5º Seminário Nacional de Tomate de Mesa (5º SNTM). Disponível em. Unimep, Piracicaba-SP, 2014.
- Méndez, I.; Vera, A. M. G.; Chávez, J.; Carrillo, J. C. Quality of fruits in Mexican tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) landraces. Vitae, Medellín, v. 18, n. 1, p. 26-32, 2011.
- Merlotti, Nicole. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: [http://www8.ufrgs.br/alimentus/objetos/veg\\_minimamente\\_processados/in\\_ex.html](http://www8.ufrgs.br/alimentus/objetos/veg_minimamente_processados/in_ex.html). Acesso em: agosto. 2017.

- Munhoz, C.L. et al. Caracterização do tomate seco. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v.5, n.1, p.252-262, 2011.
- Pedro, A. M. K. Determinação Simultânea e Não-Destrutiva de sólidos totais e solúveis, licopeno e  $\beta$ -caroteno em produtos de tomate por espectroscopia no infravermelho próximo utilizando calibração multivariada. Campinas, 2004. 118 p. Dissertação no Instituto de Química. Universidade Estadual de Campinas. UNICAMP. São Paulo.
- Pereira, R. A. R.; Esteves, A. A. C.; Macedo, A. C.; Assis, S. G. S. D.; Evangelista, R. M.; Rodrigues, J. D.; Ono, E. O. Qualidade de frutos de tomate 'giuliana' tratados com produtos de efeitos fisiológicos. *Seminário: Ciências Agrárias*, p. 3543-3552, 2013.
- Pimentel, C. V. M. B, Francki, V. M, Gollücke, A. P. B. Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Varela; 2005.
- Reis Neto, A. Qualidade pós-colheita do mamão (Carica papaya) cv. Golden armazenado sob atmosferas modificadas. 2006. 76 f. Dissertação (mestrado em Engenharia Agrícola), Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2006.
- Santos, J. S; Oliveira, M. B. P. P; alimentos frescos minimamente processados embalados em atmosfera modificada. *Braz. J. Food Technol.* Campinas, v 15, n. 1, 2012.
- Simon, E, W. Leakage from fruit cells in water. *Journal of Experimental Botany*, 218 v.28, p.1147-1152, 1977.
- Waterhouse, A. Folin-Ciocalteu micro method for total phenol in wine. Disponível em: <http://waterhouse.ucdavis.edu/phenol/folinmicro.htm>. Acesso em: junho 2016.

## ANEXO

## NORMAS DA REVISTA

REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
BRAZILIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN (1981-0997)

**Inserir aqui o título do seu trabalho**

(no máximo 15 palavras)

***Inserir aqui o título do seu trabalho em inglês***

(no máximo 15 palavras)

*[insira aqui os nomes dos autores por extenso, separados por vírgula, a começar pelo autor principal; colocar marcador sobrescrito em cada autor, referente à instituição a que o mesmo está filiado; retirar os colchetes No máximo 8 autores]<sup>1</sup>*

**Resumo:** [insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; [insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; no máximo 15 linhas; no máximo 15 linhas].

**Palavras-chave:** [insira aqui no mínimo três e no máximo cinco palavras, não constantes no título].

**Abstract:** [insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; [insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; insira aqui em parágrafo único o texto corrido referente ao resumo simples de seu trabalho; máximo de 15 linhas; no máximo 15 linhas; no máximo 15 linhas; no máximo 15 linhas].

**Key words:** [insira aqui no mínimo três e no máximo cinco palavras, não constantes no título].









discussão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente aos resultados e discussão de seu trabalho].

## CONCLUSÕES

[inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho; inserir aqui o texto referente a conclusão de seu trabalho].

## REFERÊNCIAS

- Ameny, M.; Wilson, P. Relationship between Hunter color values and beta-carotene contents in white fleshed African sweet potatoes (*Ipomoea batatas* Lam). *Journal of Science Food Agriculture*, v. 73, n. 3, p. 301-306, 1997.
- Ayers, R. S.; Westcot, D. W. A qualidade da água na agricultura. Tradução de h.R. Ghei. J.F.v Damasceno. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29 revisado.
- Bagley, C. V.; Kotuby-Amacher, J. Farrel-Poe, K. Analysis of water quality for livestock. Utah State University Extension. 7p. 1997.
- Berset, C.; Caniaux, P. Relationship between color evaluation and chlorophyllian pigment content in dried parsley leaves. *Journal of Food Science*, v. 48, p. 1854-1857, 1983.
- Braul, L.; Kirychuk, B. Water quality and cattle. Agriculture and Agri-Food Canada. 6p. 2001.
- Dias, N. S.; Cheyi, H. R.; Duarte, S. N. Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais. Piracicaba: ESALQ/USP/LER, 2003 (Série Didática, 013).
- Lacerda, C. F. Integração salinidade x nutrição mineral. In: Nogueira, R. J. M. C.; Araújo, E. de L.; Willadino, L. g.; Cavalcante, U. M. T.(ed). Estresses ambientais: Danos e benefícios em plantas. Recife: UFPE, 2005, p. 127-137.
- Lima, L. A. Efeitos de sais no solo e na planta. In: Gheyi, H. R.; Campina Grande UFPB; SBEA, 1997. p. 113-136.
- Nguyen, M. L.; Schwartz, S. J. Lycopene: chemical and biological properties. *Food Technology*, v. 53, n. 2, p. 38-45. 1999.

- Ramakrishnan, T.; Francis, F. Color and carotene changes in heated paprika. *Journal of Food Science*, v.39, n. 1, p. 25-28, 1973.
- Rao, A. V.; Agawal, S. Role of antioxidant lycopene in cancer and heart disease. *Journal of the American College of Nutrition*, v. 19, n. 5, p. 563-569, 2000.
- Pizarro, F. Riegos localizados de alto frecuencia (RLAF). Goteo, microaspersión y exudación. 3.ed. ver. Y amp. Madrid: Mundi-Prensa. 1996. 513p.
- Queiroz, J. E. Avaliação e monitoramento da salinidade do solo. In: Gheyi, H. R.; Dias, N. S.; Lacerda, C. F. Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. Fortaleza, INCT Sal, 2010.

## ROTEIRO PARA A ELABORAÇÃO DO ARTIGO

### Composição sequencial do artigo

- a. Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.
- b. Os artigos deverão ser compostos por, **no máximo, 8 (oito) autores**;
- c. Resumo: no máximo com 15 linhas;
- d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;
- e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;
- f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;
- g. Key words: no mínimo três e no máximo cinco;
- h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;
- i. Material e Métodos;**
- j. Resultados e Discussão;**
- k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;
- l. Agradecimentos (facultativo);
- m. Literatura Citada.

**Observação:** Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

Edição do texto

- a. **Idioma:** Português, Inglês e Espanhol
- b. **Processador:** Word for Windows;
- c. **Texto:** fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;
- d. **Espaçamento:** duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;
- e. **Parágrafo:** 0,5 cm;
- f. **Página:** Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;

**g.** Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;

**h.** As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

**i. Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)**

- Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;

- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula. Exemplos de citações no texto

**a.** Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire, 2007).

**b.** Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).

**c.** Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

Literatura citada

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo **25 citações bibliográficas**, sendo a maioria em **periódicos recentes (últimos cinco anos)**.

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

**a.** Livros

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da. Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

**b.** Capítulo de livros

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim, C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116. c. Revistas Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

Quando o artigo tiver a url. Oliveira, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007.

<http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>. 29 Dez. 2012.

Quando o artigo tiver DOI. Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D. Tsukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011. <https://doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>.

**d.** Dissertações e teses



Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

**e. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol)**

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>. 29 Nov. 2012.

Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, devem ser evitadas na elaboração dos artigos.

**Outras informações sobre a normatização de artigos**

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, keywords e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;
- 6) Evitar parágrafos muito longos;
- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;
- 8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;
- 9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;
- 10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;

11) Nos exemplos seguintes o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 l (litros) = 5 L; 45 ml = 45 mL; l/s = L.s<sup>-1</sup>; 27°C = 27 °C; 0,14 m<sup>3</sup>/min/m = 0,14 m<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup>.m<sup>-1</sup>; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = mm.d<sup>-1</sup>; 2x3 = 2 x 3 (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = 45,2-61,5 (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Ex: 20 e 40 m; 56,0, 82,5 e 90,2%). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;

12) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;

13) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, sequência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.