



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**

**CAMPUS DE LARANJEIRAS DO SUL**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**LINHA DE FORMAÇÃO EM AGROECOLOGIA**

**CLAUDIA ROBERTA NENNING**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE COUVE DE FOLHAS ORIUNDAS DE  
SISTEMA CONVENCIONAL E ORGÂNICO SUBMETIDAS AO  
PROCESSAMENTO MÍNIMO**

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2017**

**CLAUDIA ROBERTA NENNING**

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE COUVE DE FOLHAS ORIUNDAS DE  
SISTEMA CONVENCIONAL E ORGÂNICO SUBMETIDAS AO  
PROCESSAMENTO MÍNIMO**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Simone Madruga Lima

Co-orientadora: Profa. Dra. Vânia Zanella Pinto

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2017**

**PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Nenning, Claudia Roberta

Qualidade pós-colheita de couve de folhas oriundas de sistema convencional e orgânico submetidas ao processamento mínimo/ Claudia Roberta Nenning. -- 2017. 38 f.

Orientadora: Claudia Simone Madruga Lima.

Co-orientadora: Vânia Zanella Pinto.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR, 2017.

1. Trabalho de Conclusão de Curso. I. Lima, Claudia Simone Madruga, orient. II. Pinto, Vânia Zanella, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CLAUDIA ROBERTA NENNING

**QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE COUVE DE FOLHAS ORIUNDAS DE SISTEMA CONVENCIONAL E ORGÂNICO SUBMETIDAS AO PROCESSAMENTO MÍNIMO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia com linha de formação em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul- Campus Laranjeiras do Sul (PR)

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Simone Madruga Lima

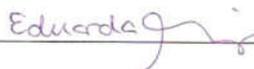
Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado e aprovado pela banca em:

14/12/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Roberson Dibax – UFFS



Profa. Dra. Eduarda Molardy Bainy – UFFS



Eng. Agrônomo Leonardo Pereira Xavier

## **Agradecimentos**

Á Deus, por tudo.

Aos meus pais Volmir Roberto Nenning e Noemia Maria Nenning, pelo amor, apoio e incentivo nas horas que mais precisei, além de todos os princípios que me ensinaram. Aos meus irmãos Sandro e Sandra e demais familiares que sempre torceram pra que tudo desse certo.

Á minha Orientadora Cláudia Simone Madruga Lima e Co-orientadora Vânia Zanella Pinto que sempre acreditaram em mim, muitas vezes mais que eu mesma, sanaram todas minhas dúvidas, ajudaram em tudo que possível, foram psicólogas, amigas e algumas vezes mãe, contribuindo para minha formação pessoal e profissional.

A Ivana, Richilheu, Braulio, Dalila, Pricilia, Keidima, Elias, Thais Primak, Naiane, Jovana, Fernanda, Janaína, Mayra, Fernando, Tiago, Karlise, Andrea, João Marcos, Cristian Cristofel, Cristian Zewtzeh, Heitor, Felipe, Carla, Cíntia, Matheus Lucas, Mateus Knapp, Jeferson Smolak, Willian Sobezak, seja contribuindo nas tantas tentativas de realização de experimento ou dando carona pra que eu pudesse realizar os mesmos. Agradeço os mesmos pela amizade.

Aos meus amigos que fui presenteada em Realeza, Willian, Andreia, Maiara, Suelen, Jalande, Cristiane, Tatiana, Camila, Lilian, Joseane que mesmo de longe sempre estiveram me apoiando.

A minha amiga Dalila, que me encorajou a encarar essa jornada e não deixou que o sonho da Agronomia ficasse para trás (e viveu ele ao meu lado).

Aos amigos da República Amorycana que foram fundamentais para que eu seguisse a caminhada em um dos momentos mais difíceis desta trajetória.

Ao meu amigo Richilheu, por todo o apoio que sempre me deu.

A minha fiel escudeira Ivana, que esteve ao meu lado pra tudo nesse último ano e meio.

A todos os amigos, colegas, professores e técnicos da Universidade Federal da Fronteira Sul, que contribuíram de alguma forma na minha formação pessoal e acadêmica.

## QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE COUVE DE FOLHAS ORIUNDAS DE SISTEMA CONVENCIONAL E ORGÂNICO SUBMETIDAS AO PROCESSAMENTO MÍNIMO

### Resumo Geral

A couve de folhas (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.), da família das Brassicaceae, é uma hortaliça arbustiva anual ou bienal, tendo um aumento de seu consumo no Brasil. Uma das formas de comercialização da couve são os minimamente processados, que consistem em oferecer um produto fresco, sem conservantes, semipreparados, alterados fisicamente, mas que não perdem suas características sensoriais e frescor do produto inteiro, sendo conveniente ao consumidor devido a praticidade e menor desperdício. Outro fator requerido pelo consumidor é a qualidade nutricional e biológica desses produtos. Neste sentido, estudos sugerem que produtos orgânicos ofereçam elevados teores de nutrientes e proporcionam maior durabilidade pós-colheita. Como hipótese deste trabalho acredita-se que a couve minimamente processada oriunda do sistema de cultivo orgânico apresentará maior qualidade pós colheita quando comparada com a convencional. Desta forma, presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade pós-colheita de couve de folhas minimamente processadas oriundas de diferentes sistemas de cultivo e períodos de armazenamento. O experimento foi conduzido nas dependências da Universidade Federal da Fronteira Sul, localizada no município de Laranjeiras do Sul – PR. Como material vegetal, foram utilizadas couve de folhas, advindas de duas propriedades rurais do município de Rio Bonito do Iguaçu, PR, sendo uma de produção orgânica e outra convencional. Após classificação e higienização, as couves foram minimamente processadas e embaladas. As amostras foram mantidas em refrigerador a temperatura de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  por um período de armazenamento de 0, 5, 10 e 15 dias e submetidas às análises de: massa fresca (g) com balança de precisão, coloração ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , croma e  $^{\circ}\text{Hue}$ ) por meio de colorímetro portátil (CR400, Konica Minolta, Japão), sólidos totais pelo método de estufa (porcentagem de sólidos), sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) de forma direta em refratômetro digital após a amostra ser triturada em moinho de bola e filtrada, acidez titulável por titulometria (% de ácido cítrico), relação SS/AT, obtido através do cálculo da razão entre sólidos solúveis e a acidez titulável, clorofilas e carotenoides por meio da extração com acetona 80% e determinação da concentração pela absorbância medida em espectrofotômetro (647, 663 e 470 nm). Teor de fenólicos totais obtido

espectrofotometricamente de acordo com o método de Folin-Ciocalteu e calculado como equivalente de ácido gálico. Verificou-se diferenças significativas na qualidade pós-colheita de couve de folhas para massa seca, sólidos solúveis, acidez titulável, relação SS/AT, sólidos totais, massa fresca, clorofila, carotenoides e fenóis, obtendo-se médias superiores para a couve orgânica. As características físico-químicas da couve de folhas minimamente processadas oriundas de sistema orgânico são superiores a convencional ao longo do período de armazenamento.

**Palavras-chave:** *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.; sistema de cultivo; caracterização físico-química; processamento mínimo

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Coloração ( $^{\circ}$ Hue) em couve de folhas minimamente processadas em função de quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	16
Figura 2. Valor de luminosidade ( $L^*$ ) em couve de folhas minimamente processadas em função de quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	17
Figura 3. Valor $a^*$ em couve de folhas minimamente processadas em função de quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	18
Figura 4. Sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	19
Figura 5. Acidez Titulável(% de ácido cítrico) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	20
Figura 6. Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável (SS/AT) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	21
Figura 7. Perda de massa fresca (%) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	22
Figura 8. Sólidos totais (%) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	23
Figura 9. Clorofilas Totais ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5% .....	24

- Figura 10. Carotenoides ( $\mu\text{g/g}$ ) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão linear significativa na probabilidade de 5%..... 25
- Figura 11. Compostos Fenólicos (EAG/g) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%..... 26

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi redigido em forma de um artigo de acordo com as normas da “Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)”, periódico de divulgação científica publicado pela Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

As normas da revista que foi utilizada como base, se encontram no ANEXO I ou podem ser consultadas no site da revista pelo link: <http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=2513&path%5B%5D=4800>

**SUMÁRIO**

<b>RESUMO .....</b>	<b>12</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>26</b>
<b>LITERATURA CITADA .....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>34</b>

## Qualidade pós-colheita de couve de folhas oriundas de sistema convencional e orgânico submetidas ao processamento mínimo

Claudia Roberta Nanning<sup>1</sup>, Cláudia Simone Madruga Lima<sup>1</sup>, Vânia Zanella Pinto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul, Rodovia BR 158, Km 405, CEP 85301-970, Laranjeiras do Sul – PR, Brasil. Caixa postal 106. E-mail: claudianenningen@gmail.com; claudia.lima@uffs.edu.br; vania.pinto@uffs.edu.br

### Resumo

A couve de folhas (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.), família Brassicaceae, apresenta aumento de consumo no Brasil, sendo uma das formas a minimamente processada, com exigências por parte do consumidor de qualidade biológica e nutricional desse produto. Objetivo neste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita de couve de folhas minimamente processadas oriundas de diferentes sistemas de cultivo e períodos de armazenamento. As amostras, oriundas de sistema orgânico e convencional, foram minimamente processadas, mantidas em refrigerador a temperatura de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  por um período de 0, 5, 10 e 15 dias. As avaliações realizadas foram massa fresca, coloração instrumental ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , croma e  $^{\circ}\text{Hue}$ ), sólidos solúveis, acidez titulável, relação sólidos solúveis/acidez titulável, sólidos totais, massa seca, clorofila, carotenoides e fenóis. Verificou-se diferenças significativas na qualidade pós-colheita de couve de folhas para todos os parâmetros avaliados, exceto a coloração. As características físico-químicas de couve de folhas orgânicas minimamente processadas são superiores às convencionais ao longo do período de armazenamento.

**Palavras-chave:** *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.; sistema de cultivo; caracterização físico-química; minimamente processados

### Post-harvest quality of conventional and organically processed leaf cabbage

#### Abstract

The leaf cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.), family Brassicaceae, has increased consumption in Brazil, one of the ways to be minimally processed, with

consumer requirements of biological and nutritional quality of this product. Objective in this work was to evaluate the post-harvest quality of minimally processed leaf sprouts from different cultivation systems and storage periods. Samples, originating from organic and conventional system, were minimally processed, maintained in cooler at temperatures of  $\pm 5$  °c for a period de 0, 5, 10, 15 days. The evaluations performed were fresh pasta, coloring (L, A \*, b \*, Chroma and hue), soluble solids, titratable acidity, soluble solid ratios/acidity titratable, total solids, dry mass, chlorophyll, carotenoids and phenols. Significant differences were observed in the postharvest quality of leaf cabbages for dry mass, soluble solids, titratable acidity, soluble solids ratio/acidity titratable, total solids, fresh mass

, chlorophyll, carotenoids and phenols. The physico-chemical characteristics of the minimally processed organic leaf sprouts are higher than conventional over the storage period.

**Key words:** *Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.; cultivation system; physico-chemical characteristics, minimally processed

## INTRODUÇÃO

A couve de folhas (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.), da família das Brassicaceae, é uma hortaliça arbustiva anual ou bienal, que devido as novas maneiras de utilização na culinária e descobertas quanto a suas propriedades nutracêuticas, teve um aumento em seu consumo no Brasil (NOVO et al., 2010).

Uma das formas de comercialização da couve de folhas é a minimamente processada que consiste em oferecer um produto fresco, sem conservantes, semipreparados, alterados fisicamente, mas que não perdem suas características sensoriais e frescor do produto inteiro (EVANGELHISTA et al., 2009).

Para o produtor, comercializar o produto minimamente processado é vantajoso, uma vez que tem um maior aproveitamento da produção, além do diferencial e agregação de valor. Para o consumidor o produto trás vantagens como praticidade, comodidade emenor desperdício, uma vez que vem pronto para o preparo (PEREZ et al., 2008).

Um dos maiores desafios dos produtos minimamente processados é sua conservação pós-colheita, uma vez que a manipulação e processamento causam injúrias nos tecidos vegetais, promovendo maior contato entre enzimas e substratos, induzindo reações enzimáticas, perda de compostos celulares e umidade, reduzindo assim o período de conservação (FONTES et al., 2008).

Um atributo que vem sendo procurado pelos consumidores para os produtos hortícolas, inclusive nos minimamente processados, é a qualidade dos produtos oferecidos, em que cada vez busca-se por alimentos livres de contaminantes, que durante seu cultivo agridam menos o meio ambiente e contenham maiores teores de nutrientes (ANDRADE & BERTOLDI, 2012).

Os produtos orgânicos vêm sendo considerados uma alternativa viável de produção de alimentos de qualidade, que contribuem para a preservação do meio ambiente e reduz o uso de insumos químicos. Neste contexto, pesquisas relatam que o cultivo em sistema orgânico aumenta a qualidade nutricional dos alimentos, bem como, em alguns casos, prolongam seu armazenamento (RESENDE et al., 2010).

No entanto, há controvérsias quando se fala da influência do sistema de produção na qualidade nutricional e durabilidade pós-colheita de produtos vegetais, existindo estudos que se posicionam tanto a favor quanto contra a superioridade dos produtos orgânicos (SOUSA, 2012).

Como há poucas pesquisas comparando a influência do cultivo orgânico e convencional na qualidade pós-colheita de hortaliças, principalmente quando se trata de produtos submetidos ao processamento mínimo, o objetivo neste estudo foi avaliar a qualidade pós-colheita de couve de folhas minimamente processadas oriundas de diferentes sistemas de cultivo e períodos de armazenamento.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido nas dependências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), localizada no município de Laranjeiras do Sul – PR.

Como material vegetal foram utilizadas couve de folhas da cultivar manteiga advindas de duas propriedades rurais do município de Rio Bonito do Iguaçu, PR, sendo uma de produção orgânica e outra convencional.

Os materiais com mesma idade fisiológica (70 dias) foram adquiridos dos produtores, encaminhados ao Laboratório de Hortaliças da UFFS, sendo que para cada sistema de cultivo foram classificadas e descartadas as folhas com injúrias mecânicas, ataques fúngicos e/ou de insetos, ou outros defeitos, posteriormente, lavadas com água corrente e sanitizadas com hipoclorito de sódio (100 ppm), minimamente processadas (cortadas manualmente) embaladas em sacos de polietileno de baixa densidade (50g) e mantidas sob refrigeração ( $\pm 5$  °C) (GOMES et al. 2005).

As avaliações foram realizadas no laboratório de Análise de Alimentos e Operações Unitárias da UFFS, sendo realizadas nos seguintes períodos de armazenamento: 0, 5, 10 e 15 dias após o processamento mínimo. Os parâmetros avaliados foram: massa fresca (g) com balança de precisão, coloração ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , croma e °Hue) por meio de colorímetro portátil (CR400, Konica Minolta, Japão), sólidos totais pelo método de estufa (porcentagem de sólidos), sólidos solúveis (°Brix) de forma direta em refratômetro digital após a amostra ser triturada em moinho de bola e filtrada, acidez titulável por titulometria (% de ácido cítrico), relação SS/AT, obtido através do cálculo da razão entre sólidos solúveis e a acidez titulável.

As avaliações de clorofilas e carotenoides foram realizadas pela maceração de 1 g de amostra de couve minimamente processada, em um almofariz, em presença de 5mL de acetona a 80%(v/v). O material foi centrifugado a  $4000 \pm 5000g$  por 10 minutos e o sobrenadante transferido para um balão volumétrico de 25 mL, completando-se esse volume com acetona a 80% (v/v). A absorbância da solução foi obtida por espectrofotometria a 647, 663 e 470nm. Os teores foram calculados através de equações estabelecidas por Lichtenthaler (1987), e a absorbância da solução obtida por espectrofotometria a 647, 663 e 470nm.

O teor de fenólicos totais foi determinado através do método espectrofotométrico, utilizando o reagente de Folin-Ciocalteau (SWAUN & HILLIS, 1959; WETTASINGLE & SHAHIDI, 1999) e curva padrão de ácido gálico (EAG). Os resultados foram expressos em mg de fenólicos totais em equivalente de ácido gálico (EAG) por 1 g de couve.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 (sistema de cultivo x período de armazenamento), com três repetições de 50 g de

folhas minimamente processadas para cada tratamento. Após as análises os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ao nível de 5%, quando significativos, foi realizada análise de regressão polinomial. Para análise de variância, os dados expressos em porcentagem, foram transformados em arco seno  $\sqrt{(x/100)}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros referentes à coloração, para item croma, que representa a intensidade da cor e a variável  $b^*$ , que indica cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+), não foram significativos ao nível de 5%.

Para coloração quanto ângulo (Hue), luminosidade ( $L^*$ ) e valor de  $a^*$  que indica cromaticidade no eixo da cor vermelha (+) e verde (-), somente o fator períodos de armazenamento foi significativo, não havendo diferença significativa entre as amostras oriundas do sistema orgânico e convencional.

Os resultados de coloração referente ao ângulo Hue indicam atributos da cor, sendo vermelha a  $0^\circ$ , amarelo a  $90^\circ$ , verde a  $180^\circ$  e azul a  $270^\circ$  (SILVA et al., 2011). Os valores do ângulo Hue diminuíram ao longo do período de armazenamento, o que indica que ocorreu um amarelecimento da couve minimamente processada (Figura 1). Salata et al. (2014), em experimento com uso de ácido ascórbico e cloreto de cálcio na qualidade de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) minimamente processado, também observaram diminuição nos valores do ângulo Hue durante o armazenamento.

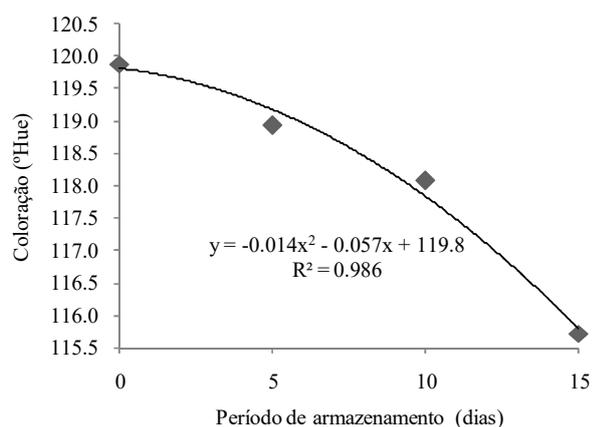


Figura 1. Coloração (°Hue) em couve de folhas minimamente processadas em função de quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

De acordo com Vianna-Silva et al. (2010), as alterações na cor, durante o período de armazenamento, do verde para o amarelo, estão relacionadas com os processos de degradação de pigmentos, como clorofilas e a biossíntese de outros, como os carotenoides. Segundo Silva et al. (2007), as modificações da cor, juntamente com a textura, são considerados atributos chave para determinar a qualidade comestível das folhosas.

Segundo Trigo et al. (2012), a luminosidade é um parâmetro que pode variar do zero (preto) ao 100 (branco). Amarante et al. (2008), explicam que os valores de  $L^*$  permitem detectar tonalidades de verde sendo quando baixos (mais próximos a zero) correspondem a coloração verde escura e altos (mais próximos a 100) a coloração verde clara. A partir do 5º dia até o 15º dia de armazenamento verifica-se um aumento gradativo na luminosidade, o que indica que as couves minimamente processadas tornaram-se claras conforme aumentou os dias de armazenamento (Figura 2). Durigan et al. (2005), avaliando a qualidade pós-colheita de lima ácida ‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* T.) armazenada sob condição ambiente, também observaram incremento na luminosidade com o aumento do período de armazenamento.

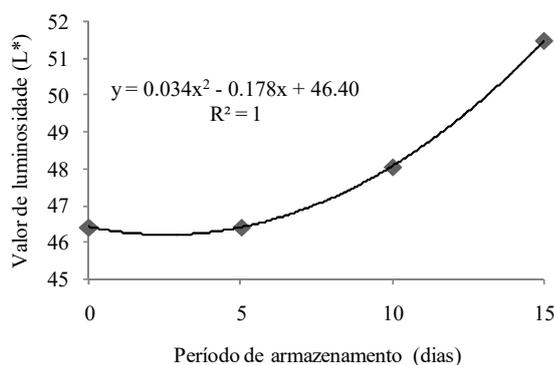


Figura 2. Valor de luminosidade ( $L^*$ ) em couve de folhas minimamente processadas em função de quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Os valores de coloração referente ao  $a^*$  negativos representam a predominância do componente de cor verde. Para essa variável, verificou-se um aumento deste parâmetro ao longo do período de armazenamento, indicando uma perda do verde (Figura 3). Vieites et al. (2012), em estudos com abacate (*Persea americana* M.), observaram redução dessa coloração ao longo do período de armazenamento, podendo este estar ligado com a degradação de clorofilas.

Segundo Kluge et al. (2014), a perda de cor pode estar relacionada com as operações de processamento mínimo, devido aos danos causados aos tecidos dos produtos, que geralmente acelera a senescência e a deterioração, levando à descoloração e a perda do valor nutricional destes.

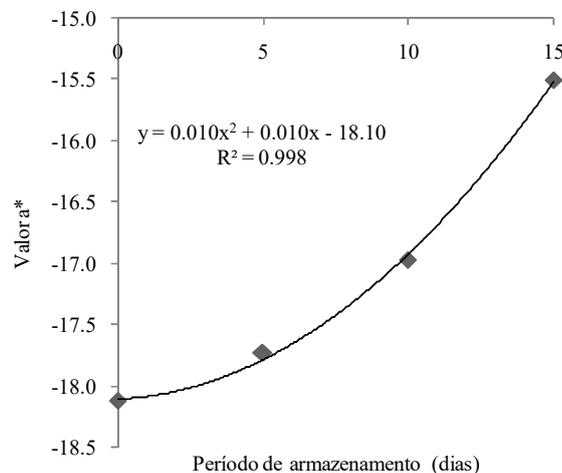


Figura 3. Valor a\* em couve de folhas minimamente processadas em função de quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Para as variáveis sólidos solúveis, acidez titulável, relação sólidos solúveis/acidez titulável, perda de massa fresca, sólidos totais, clorofilas totais, carotenoides e fenóis houve interação significativa entre os fatores sistema de produção e períodos de armazenamento.

Para sólidos solúveis os maiores resultados em todos os períodos de armazenamento foram encontrados para as couves oriundas do sistema orgânico de produção (Figura 4). Nesse sistema de produção verificou-se que no 5º dia de armazenamento ocorreu um aumento no teor de sólidos solúveis, com posterior redução. Silva et al. (2008), atribui esse aumento, a hidrólise dos polissacarídeos insolúveis, principalmente do amido a açúcares solúveis e o decréscimo posterior a degradação dos açúcares em outras funções metabólicas do amadurecimento.

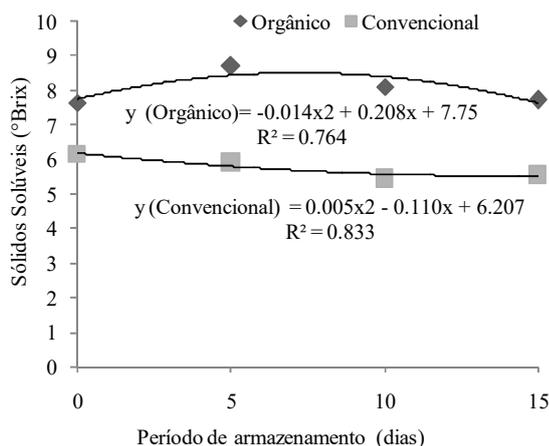


Figura 4. Sólidos solúveis (°Brix) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Sanches et al. (2017), trabalhando com radiação gama e amido de milho no armazenamento pós-colheita de folhas de couve manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) também verificaram redução dos sólidos solúveis no período de armazenamento de 16 dias, observando valores entre 7,8 a 5,3°Brix, resultados próximos aos encontrados nesse trabalho.

Nawrocki et al. (2011), em estudos dos efeitos de sistemas de cultivo orgânicos e convencionais em produtos vegetais a partir de proteoma, observaram diferenças na expressão de proteínas envolvidas no metabolismo de carboidratos, o que pode estar correlacionado aos maiores teores de sólidos solúveis encontrados em couves oriundas de sistema de cultivo orgânico. Resultado este, que corrobora com os encontrados por Andrade et al. (2017), com morangos (*Fragaria x ananassa* Duch.) e Sarmiento et al. (2012) com banana (*Musa* ssp L.) na comparação da qualidade pós-colheita dessas frutas oriundas de sistemas orgânicos e convencionais, observando resultados superiores para os produtos oriundos de cultivo orgânico.

A acidez titulável expressa à quantidade de ácidos orgânicos presente nos alimentos. Segundo Pech (2002), a redução da acidez é decorrência natural da evolução da maturação, na qual os ácidos orgânicos são metabolizados na via respiratória e convertidos em moléculas não ácidas.

A couve minimamente processada oriunda do sistema convencional apresentou aumento de acidez titulável até o 5º dia, quando verificou-se redução de seus valores até

o fim do período de armazenamento (Figura 5). Para a couve orgânica observou-se aumento até o 10º dia, com posterior redução, apresentando maiores valores de acidez titulável em relação à convencional, a partir do segundo período de avaliação (5º dia).

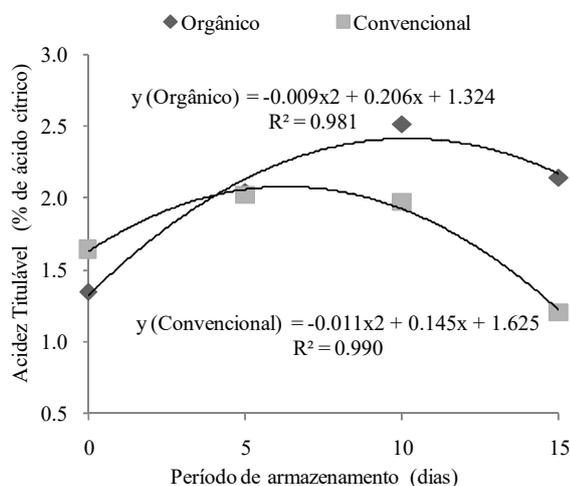


Figura 5. Acidez Titulável(% de ácido cítrico) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Reis et al. (2014), em experimento com alface crespa (*Lactuca sativa* L.), observaram comportamento semelhante ao obtido neste trabalho para variável resposta acidez titulável, verificando redução no 8º dia de armazenamento para o convencional e 10º dia para o orgânico. De acordo com os mesmos autores, a diferença de resposta entre os dois sistemas de cultivo pode ser em virtude dos distintos graus de deterioração, composição química das plantas e condições ambientais a que foram submetidas.

Lima et al. (2015), afirmaram que a relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) é um indicador do grau de doçura de um produto, evidenciando qual o sabor predominante, o doce ou o ácido, ou ainda se há equilíbrio entre eles. A relação entre SS/AT foi maior para sistema de produção orgânico até o 10º dia de armazenamento, este valor superior é decorrente dos elevados teores de sólidos solúveis, resultado também encontrado por Nascimento et al. (2013), em estudos da qualidade de tomates (*Solanum lycopersicum* L.) de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional (Figura 6).

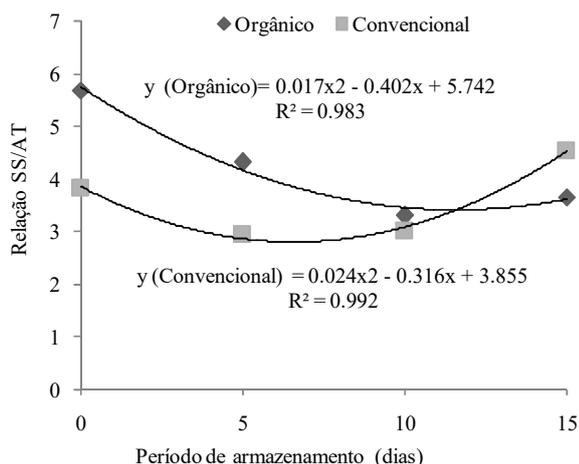


Figura 6. Relação Sólidos Solúveis/Acidez Titulável (SS/AT) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Os teores de SS/AT apresentaram médias entre 2,25 e 5,69, sendo relativamente altos quando comparados com os obtidos por Carvalho et al. (2016), na avaliação da qualidade pós-colheita de couve de folhas (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) minimamente processadas tratadas com ácido ascórbico, encontrando médias entre 1,25 e 3,0.

A perda de massa das couves minimamente processadas foi progressiva com o tempo de armazenamento, apresentando maiores porcentagens de perda para o cultivo convencional (Figura 7). Santos et al. (2008), em avaliação da perda de massa fresca dos frutos em progênies de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims.) e Martins et al. (2012), em trabalho com a conservação pós-colheita de abacaxi ‘pérola’ (*Ananas comosus comosus* L.) produzido em sistemas convencional e integrado também observaram perda linear de massa fresca durante o período de armazenamento. Em trabalho realizado por Pacheco et al. (2015), na avaliação da qualidade de manga ‘Ubá’ (*Mangifera indica* L.) observou-se que as frutas oriundas de sistema orgânico obtiveram maiores teores de massa fresca quando comparadas com oriundas de sistema convencional.

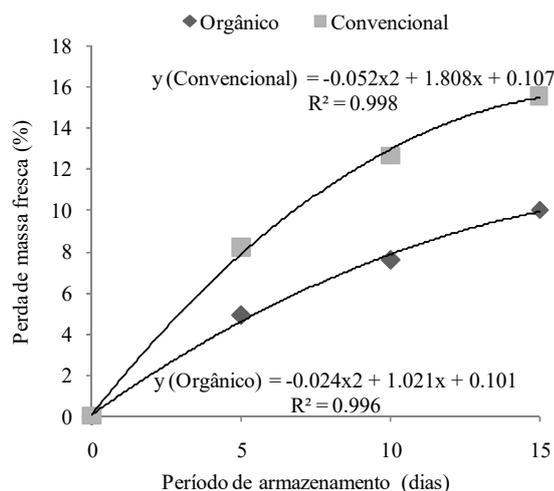


Figura 7. Perda de massa fresca (%) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Segundo Evangelista et al. (2009), o conteúdo de água das frutas e hortaliças é responsável pela turgidez dos tecidos, o que lhe confere boa aparência. De acordo com Finger & França (2011), após a colheita é interrompido o suprimento de água para o órgão vegetal, e assim, a água subsequente perdida por transpiração passa a determinar as perdas quantitativas e qualitativas do vegetal. Essas perdas são ainda maiores nos produtos minimamente processados, devido à maior exposição e quebra de barreiras naturais ocasionados pelo corte, ocorrendo maior perda de água do interior do produto (KLUGE et al., 2014).

Conforme Russo et al. (2012), a perda de matéria fresca é o somatório da perda de água por transpiração e da perda de carbono através da respiração que ocorre durante o período de armazenamento. Desta forma a perda de massa está ligada a deterioração, uma vez que a perda de água não resulta apenas em perdas quantitativas, mas também na aparência do produto (murchamento), textura e qualidade nutricional (AGOSTINI et al., 2014).

Segundo Picoli et al. (2010), a durabilidade dos produtos minimamente processados é reduzida, quando comparado com produtos inteiros, devido a maior área de contato com a atmosfera, além de consequências de estresse causado pelo processamento que ocasionam sabores e odores desagradáveis e amaciamento dos

tecidos. Esses produtos apresentam um aumento da taxa respiratória e produção de etileno, aumentando a atividade enzimática devido à ruptura celular

A durabilidade deste tipo de produto é baixa se comparada com o produto inteiro, considerando que na superfície do corte, as células e as membranas celulares são destruídas ocorrendo modificação no metabolismo celular. Dentre as principais alterações decorrentes do processamento mínimo está o aumento da respiração e da produção de etileno, o que invariavelmente contribui para a redução da vida de prateleira destes produtos (SALTVEIT, 2003).

Em relação aos sólidos totais, verificou-se maiores médias nas couves cultivadas em sistema orgânico para todos os períodos de armazenamento, exceto para o 15º dia (Figura 8). Essa diferença pode estar relacionada ao maior teor de clorofilas presentes na couve orgânica, o que resulta em maior produção de fotoassimilados durante o período de cultivo e conseqüentemente em acúmulo sólidos totais. Resultados contrários foram verificados por Ferreira et al. (2010), avaliando a qualidade pós-colheita de tomate de mesa (*Solanum lycopersicum* L.) oriunda de sistema convencional e orgânico, obtendo maiores médias de sólidos totais para os frutos oriundos de sistema convencional.

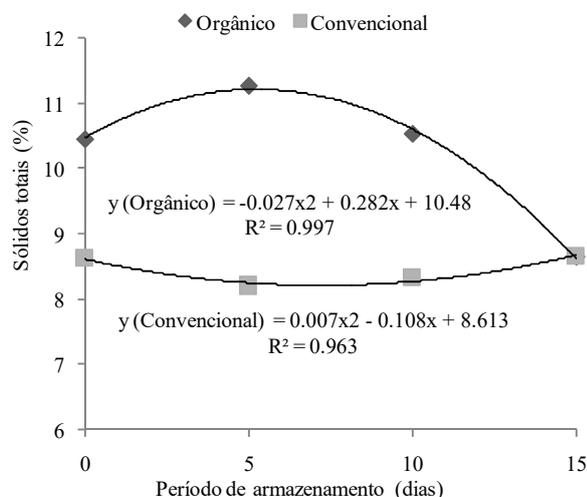


Figura 8. Sólidos totais (%) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Quanto ao teor de clorofila, as menores médias foram observadas no sistema convencional para todos os períodos de armazenamento, não observando-se reduções dos teores nas amostras até o quinto dia (Figura 9). No décimo dia de armazenamento verificou-se uma redução acentuada nos valores de clorofila para o tratamento orgânico

quanto para o convencional. Sanches et al. (2017), em trabalho com folhas de couve manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) verificaram que não houve variação significativa nos valores de clorofila nos seis primeiros dias de armazenamento, provavelmente devido ao ambiente refrigerado, que proporcionaram menor atividade metabólica e menor degradação de clorofilas.

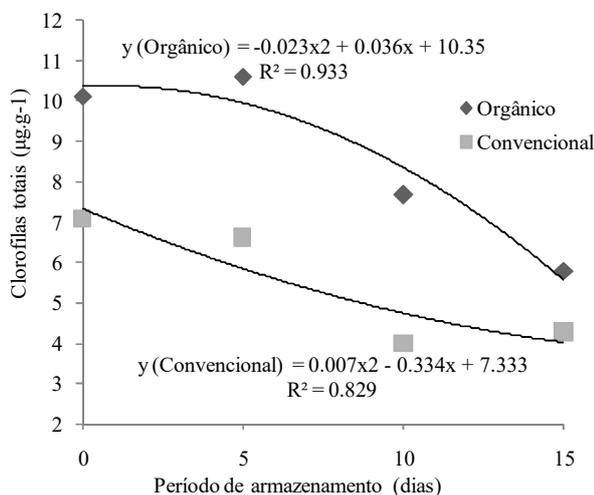


Figura 9. Clorofilas Totais (µg.g-1) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Segundo Streit et al. (2005), as clorofilas são pigmentos verdes, que possuem estrutura química instável e desta forma são facilmente degradadas, o que resultam em produtos de decomposição que modificam a percepção e qualidade dos alimentos. Morais et al. (2011), avaliando a qualidade pós-colheita da alface (*Lactuca sativa* L.) hidropônica em ambiente protegido sob malhas termorefletoras e negra observaram reduções do teor de clorofilas totais no período pós-colheita, assim como Aquino et al. (2016), em frutos de bananeira (*Musa ssp.* L.).

Carotenoides são pigmentos naturais, cuja cor pode variar do amarelo, laranja e vermelho. De acordo com Werner et al. (2009) com a evolução do amadurecimento dos vegetais, há a degradação da clorofila e o desmascaramento ou síntese de outros pigmentos, principalmente carotenoides e antocianinas.

Nas avaliações de carotenoides em couve de folhas minimamente processada obteve-se maiores médias para o sistema de cultivo orgânico em todos os períodos pós-colheita, tendo um aumento de teor de carotenoides conforme o aumento do período de armazenamento (Figura 10).

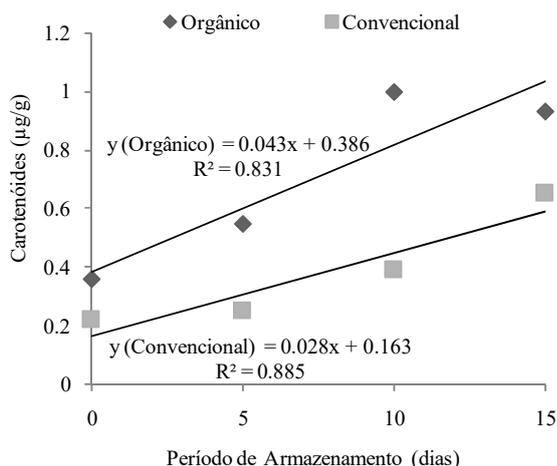


Figura 10. Carotenoides ( $\mu\text{g/g}$ ) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão linear significativa na probabilidade de 5%

Conforme Silva et al. (2014), o conteúdo de carotenoides pode ser afetado por diferentes fatores, entre eles as condições climáticas, a variedade, efeitos de agrotóxicos, o tipo de solo e condições de cultivo a exposição à luz solar, as condições de processamento e a estocagem.

Os teores de compostos fenólicos estiveram entre 1,0 e 1,24 mg EAG/g na couve oriunda de sistema orgânico, apresentando resultados superiores em todos os períodos de armazenamento quando comparados ao sistema convencional (Figura 11). Para esse sistema os valores foram entre 0,83 a 0,93 mg EAG/g, sendo considerados baixos quando comparados com os encontrados por Rigueira et al.(2016), em avaliações de diferentes sistemas de cultivo, sendo de 1,72 mg EAG/g para couve oriunda de sistema convencional e 1,81 mg EAG/g para material orgânico. Arbos et al. (2010), em análise da atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais, obtiveram valores superiores de fenóis para rúcula, alface e almeirão oriundas de sistema orgânico, em relação ao convencional.

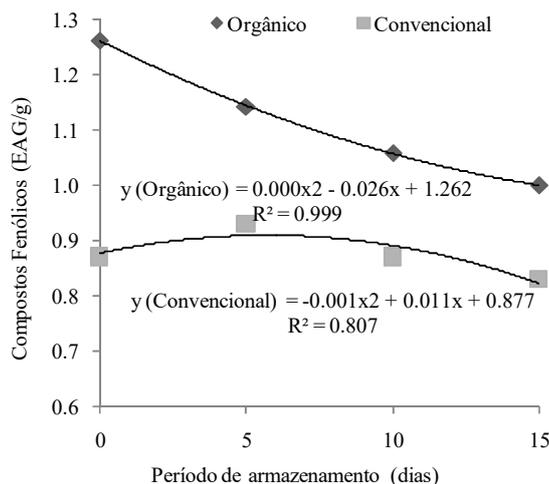


Figura 11. Compostos Fenólicos (EAG/g) em couve de folhas minimamente processadas em função de dois sistemas de cultivo e quatro períodos de armazenamento. Laranjeiras do Sul – PR, 2017. Regressão quadrática significativa na probabilidade de 5%

Segundo Baranski et al. (2014), os antioxidantes, incluindo os compostos fenólicos, são resultados do metabolismo secundário das plantas, do qual são produzidos em resposta a fatores abióticos (calor, estresse por água e nutrientes) e estímulos bióticos (ataque de insetos e doenças). Os mesmos autores acreditam que a maior concentração de compostos fenólicos em vegetais oriundos de cultivo orgânico pode ser devido a uma maior incidência de insetos fitófagos/fitopatógenos e ou intensidade de fertilização.

## CONCLUSÕES

As características físico-químicas de couve de folhas orgânicas minimamente processadas são superiores as convencionais ao longo do período de armazenamento.

## LITERATURA CITADA

AGOSTINI, J. da S.; SCALON, S. de P. Q.; LESCANO, H. C.; SILVA, K. E. da. GARCETE, G. J. Nota científica: Conservação pós-colheita de laranjas Champagne (*Citrus reticulata* × *Citrus sinensis*). Brazilian Journal of Food Technology, v.17, n.2, p.177-184, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/bjft.2014.013>

AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A.; ZANARDI, O. Z.; ALVES, E. de o. Quantificação de clorofilas em folhas de macieiras ‘Royal Gala’ e ‘Fuji’ com métodos ópticos não-destrutivos. Revista Brasileira Fruticultura v. 30, n. 3, p.590-595, 2008.

<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n3/05.pdf>. 20 Nov. 2017.

ANDRADE, C. A. W.; MIGUEL, A. C. A.; SPRICIGO, P. C.; DIAS, C. T. dos S.; JACOMINO, A.P. Comparison of quality between organic and conventional strawberries from multiple farms. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 39, n. 2, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452017045>.

ANDRADE, L. M. S.; BERTOLDI, M. C. Atitudes e motivações em relação ao consumo de alimentos orgânicos em Belo Horizonte - MG. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.15, n.spe, p.31-40, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000034>

AQUINO, C. F.; SALOMÃO, L. C. C.; AZEVEDO, A. M.; Qualidade pós-colheita de banana 'Maçã' tratada com ácido giberélico avaliada por redes neurais artificiais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.51, n.7, p.824-833, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2016000700005>.

ARBOS, K. A.; FREITAS, R. J. S. de; STERTZ, S. C.; DORNAS, M. F. Atividade antioxidante e teor de fenólicos totais em hortaliças orgânicas e convencionais, *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30, n.2, p.501-506, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n2/31.pdf>. 10 Nov. 2017.

BARANKI, D. S. T.; VALAKAKIS, N.; SEAL, C.; SANDERSON, R.; STEWARTR, G. B.; BENBROOK, C.; BIAVAT, B.; MARKELLOU, E.; GIOTIS, C.; GROMADZKA-OSTROVA, J.; REMBIALKOWSKA, E.; SKWARTO-SONTA, K.; TAHVONEN, R.; JANOVKÁ, D.; NIGGLI, U.; NICOT, P.; LEIDERT, C. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition*, p. 1- 18, 2014. [doi:10.1017/S0007114514001366](https://doi.org/10.1017/S0007114514001366).

CARVALHO, J.; ANAMI, J. M.; SOUZA, A. G. de. Qualidade pós-colheita de couve-de-folhas (*Brassica oleracea* L.) minimamente processadas tratadas com ácido ascórbico. IX Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar, 2016.

DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B.; DURIGAN, J. F. Injúrias mecânicas na qualidade pós-colheita de lima ácida 'tahiti' armazenada sob condição ambiente. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.27, n.3, p.369-372, 2005. <http://www.scielo.br/pdf/rbf/v27n3/27776.pdf>. 06 Nov. 2017.

EVANGELISTA, R. M., VIEITES, R. L.; CASTRO, P. M. S. de; RALL, V. L. Qualidade de couve-chinesa minimamente processada e tratada com diferentes produtos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.29, n.2, p.324-332, 2009. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940092014>. 28 de Nov.

FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A. de; KARKLE, E. N. L.; LIMA, J. J. de; TULLIO, L. T.; FREITAS, R. J. S. Qualidade pós-colheita do tomate de mesa convencional e orgânico. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30, n.4, p.858-864, 2010. <http://ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/tomate-pos-colheita.pdf>. 10 Nov. 2017.

FINGER F. L. & FRANÇA, C. F. M. Fisiologia e tratamentos pós-colheita em produtos hortícolas. Congresso Brasileiro De Olericultura. *Horticultura Brasileira*, v.29, n. 2, 2011. [http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_5/Fernando\\_Finger\\_Pre\\_resfriamento\\_conserva%C3%A7%C3%A3o.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_5/Fernando_Finger_Pre_resfriamento_conserva%C3%A7%C3%A3o.pdf). 05 Nov. 2017

FONTES, L. C. B.; SARMENTO, S. B. S.; SPOTO, M. H. F.; DIAS, C. T. dos S. Conservação de maçã minimamente processada com o uso de películas comestíveis. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, n.4, p.872-880, 2008. [www.scielo.br/pdf/cta/v28n4/a17v28n4.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n4/a17v28n4.pdf). 10 Nov. 2017.

GOMES, C. A. O.; ALVARENGA, A. L. B.; FREIRE JUNIOR, M.; CENCI, S. A. Hortaliças minimamente processadas. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 34 p. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/114310/1/00076170.pdf>. 10 Nov. 2017.

KLUGE, R. A.; GEERDINK, G. M.; TEZOTTO-ULIANA, J.V.; DANELON, S. A. G.; QUEIROZ, T. Z.; FUMI, F. C. S.; COSTA, S. M. da. Qualidade de pimentões amarelos minimamente processados tratados com antioxidantes. *Semina: Ciências Agrárias*, v.35, n.2, p.801-811, 2014. DOI: [10.5433/1679-0359.2014v35n2p801](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n2p801)

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. *MethodsEnzymol.*, v. 148, p. 350-381, 1987.

LIMA, T. L. S.; CAVALCANTE, C. L.; SOUSA, D. G. de; SILVA, P. H. De A. e; SOBRINHO L. G. A. Avaliação da composição físico-química de polpas de frutas comercializadas em cinco cidades do Alto Sertão paraibano. *Revista Verde de*

Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. v.10, n.2, p.49-55, 2015.  
<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i2.3378>

MARTINS, L. P.; SILVA, S. de M.; SILVA, A. P. da; CUNHA, G. A. P. da; MENDOÇA, R. M. N.; VILAR, L. da C.; MASCENA, J.; LACERDA, J. T. Conservação pós-colheita de abacaxi 'pérola' produzido em sistemas convencional e integrado. Revista Brasileira de Fruticultura, v.34, n.3, p.695-703, 2012.  
<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v34n3/07.pdf>. 05 Nov. 2017.

MORAIS, P. L. D. de; DIAS, N. da S.; ALMEIDA, M. L. B.; SARMENTO, D. A.; SOUSA NETO, O. N. de. Qualidade pós-colheita da alface hidropônica em ambiente protegido sob malhas termorefloras e negra. Revista Ceres, v. 58, n.5, p. 638-644, 2011. <http://www.redalyc.org/html/3052/305226809015/>. 14. Nov. 2017.

NASCIMENTO, A. dos R.; SORES JUNIOR, M. S.; CALIARI, P. M. F.; RODRIGUES, J. P. M.; CARVALHO, W. T. de. Qualidade de tomates de mesa cultivados em sistema orgânico e convencional no estado de Goiás. Horticultura Brasileira, v.31, n.4, p.628-635, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362013000400020>.

NAWROCKI, A.; THORUP-KRISTENSEN, K.; JENSEN, O. N. Quantitative proteomics by 2DE and MALDI MS/MS uncover the effects of organic and conventional cropping methods on vegetable products. Journal of Proteomics, v.74, n.12, p.2810-2825, 2011. DOI: [10.1016/j.jprot.2011.06.021](https://doi.org/10.1016/j.jprot.2011.06.021)

NOVO, M.C.S.S.; PRELA-PANTANO, A.; TRANI, P.E.; BLAT, S.F. Desenvolvimento e produção de genótipos de couve manteiga. Revista Horticultura Brasileira. v.28, n.3, p.321-325, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v28n3/v28n3a14.pdf>. 20 Out. 2017.

PACHECO, A. L. V.; BORGES, K. S.; VIEIRA, G.; FREITAS, G.B. Qualidade da manga 'Ubá' orgânica e convencional ofertada a uma agroindústria da Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v.5, n.1., p.130-136, 2015. <http://www.rbas.ufv.br/index.php/rbas/article/view/251>. 31 Out. 2017.

PECH, J. C. Unravelling the mechanisms of fruit ripening and development of sensory quality through the manipulation of ethylene biosynthesis in melon. In: na to advanced

research workshop on biology and biotechnology of the plant hormone ethylene, 2002, Murcia. Anais...

PEREZ, R.; RAMOS, A. M.; BINOTI, M. L.; SOUSA, P. H. M. de; MACHADO, G. de M.; CRUZ, I. B. Perfil dos consumidores de hortaliças minimamente processadas de Belo Horizonte. *Horticultura Brasileira*, v.26, p.441–446, 2008. <http://www.scielo.br/pdf/hb/v26n4/v26n4a04.pdf>. 31 Out. 2017.

PICOLI, A. A.; FARIA, D. B.; JAMORI, M. L. L.; KLUGE, R. A. Avaliação de biorreguladores no metabolismo secundário de beterrabas inteiras e minimamente processadas. *Bragantia*, v. 69, n. 4, p.983-988, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/brag/v69n4/v69n4a25.pdf>. 08 Nov. 2017.

REIS H. F.; MELO C. M.; MELO E. P.; SILVA R.A.; SCALON S. P. Q. Conservação pós-colheita de alface crespa, de cultivo orgânico e convencional, sob atmosfera modificada. *Horticultura Brasileira*, v.32, p.303-309. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362014000300011>

RESENDE, J. T. V. de; MARCHESE, A.; CAMARGO, L. K. P.; MARODIN, J. C.; CAMARGO, C. K.; MORALES, R.G. F. Produtividade e qualidade pós-colheita de cultivares de cebola em sistemas de cultivo orgânico e convencional. *Bragantia*, v. 69, n. 2, p. 305–311, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052010000200007>.

RIGUEIRA, G. D. J.; BANDEIRA, A. V. M.; CHAGAS, C. G. O.; MILAGRES, R. C. R. de M. Atividade antioxidante e teor de fenólicos em couve-manteiga (*brassicaoleracea* L. var. *acephala*) submetida a diferentes sistemas de cultivo e métodos de preparo. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 37, n. 2, p. 3, 2016. <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/viewFile/24880/20338>. 10 Nov. 2017.

RUSSO, V. C.; DAIUTO, É. R.; SANTOS, B. L.; LOZANO, M. G.; VIEITES, R. L.; VIEIRA, M. R. da SILVA. Qualidade de abóbora minimamente processada armazenada em atmosfera modificada ativa. *Semina: Ciências Agrárias*, v.33, n.3, p. 1071-1084, 2012. DOI: [10.5433/1679-0359.2012v33n3p1071](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n3p1071)

SALATA, A. C.; CARDOSO, A. I. I.; EVANGELISTA, R. M. ; MAGRO, F.O. Uso de ácido ascórbico e cloreto de cálcio na qualidade de repolho minimamente processado.

Horticultura Brasileira v.32, p.391-397, 2014. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620140000400004>

SALTVEIT, M.E. Fresh-cut vegetables. In: BARTZ, J.A.; BRECHT, J.K. (Ed.). Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables. New York: Marcel Dekker, 2003. p.691-712.

SANCHES, A. G.; SILVA, M. B. da; MORREIRA, E. G. S.; COSTA, J. M.; CORDEIRO, C. A. M. Utilização de radiação gama e amido de milho no armazenamento pós-colheita de folhas couve manteiga. Scientia Agraria, v.16, n.1, p.112-119, 2017. <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v16n1p112-119>.

SANTOS, C. E. M.; LINHARES, H.; PISSINIONI, L. L. M.; CARRARO, D. de C. S.; COSTA e SILVA, J. O. da; BRUCKNER, C. H. Perda de massa fresca dos frutos em progênies de maracujazeiro-amarelo. Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, n.1, p.219-222, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000100040>.

SARMENTO, J. D. A; MORAIS, P. L. D. de; ALMEIDA, M. L. B.; SILVA, G. G. da; SARMENTO, D. H. A.; BATALHA, A. de A. Qualidade Pós-Colheita De Banana Submetida Ao Cultivo Orgânico E Convencional. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.14, n.1, p.85-94, 2012. <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev141/Art1419.pdf>. 08 Nov. 2017

SILVA, D.F.P., CREMASCO, J.P.G., MATIAS, R.G.P., SILVA, J.O. DA C., BRUCKNER, C.H. Degradação de antioxidantes e sólidos solúveis em polpa de pêssego. Magistra, v. 26, p.1136-1140, 2014.

SILVA, J. M. da; ONGARELLI, M. das G.; AGUILA, J. S. Del.; SASAKI, F. F.; KLUGE, R. A. Métodos de determinação de clorofila em alface e cebolinha minimamente processadas. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, V. 8, n.2, p.53-59, 2007. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81311221001>. 05 Nov. 2017.

SILVA, J. M. da; SILVA, J. P.; SPOTO, M. H. F. Características físico-químicas de abacaxi submetido à tecnologia de radiação ionizante como método de conservação pós-colheita. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.28, n.1, p.139-145, 2008. <http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n1/19.pdf>. 06 Nov. 2017

SILVA, M. C. da; ATARASSI, M. E.; FERREIRA, M. D.; MOSCA, M. A. Qualidade pós-colheita de caqui 'fuyu' com utilização de diferentes concentrações de cobertura comestível. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.1, p.144-151, 2011. <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v35n1/a18v35n1.pdf>. 27 Nov. 2017.

SOUSA, A. A. de; AZEVEDO, E. de; LIMA, E. E. de; SILVA, A. P. F. de. Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias. *Salud Publica*, v. 31, n. 8, p. 513-517, 2012. [https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1020-49892012000600010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1020-49892012000600010&script=sci_abstract&tlng=pt). 12 Nov. 2017.

STREIT, N. M.; CANTERLE, L. P.; CANTO, M. W.; HECKTHEUER, L. H. H. As clorofilas. *Ciência Rural*, v.35, n.3, p.748-755, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782005000300043>.

SWAUN, T.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal Science Food Agricultural*, v.10, p.63-68, 1959.

TRIGO, J. M.; ALBERTINI, S.; SPOTO, M. H. F.; SARMENTO, S. B. S.; Efeito de revestimento comestível na conservação de mamões minimamente processados. *Campinas*, v.15, n.2, p.125-133, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232012005000005>.

VIANNA-SILVA, T.; LIMA, R. V.; AZEVEDO, I. G. de; ROSA, R. C. C.; SOUZA, M. S. de; OLIVEIRA, J. G. de. Determinação da maturidade fisiológica de frutos de maracujazeiro amarelo colhidos na região norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.32, n.1, p.057-066, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000012>.

VIEITES, R. L.; DAIUTO, É. R.; FUMES, J. G. F. Capacidade antioxidante e qualidade pós-colheita de abacate "Fuerte". *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.34, n.2, p.336-348, 2012. <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v1z5n4p464-470>.

WERNER, E. T.; OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; BONA, A. P. de; CAVATI, B.; GOMES, T. D. U. H. Efeito do cloreto de cálcio na pós-colheita de goiaba Cortibel. *Bragantia*, v.68, n.2, 2009. <http://www.redalyc.org/html/908/90811759026/>. 06 Nov. 2017.

WETTASINGHE, M.; SHAHIDI, F. Evening primrose meal: a source of natural antioxidants and scavenger of hydrogen peroxide and oxygen-derived free radicals. *Journal Agricultural Food Chemistry*, v. 47, n. 5, p. 1801 -1812, 1999.

## ANEXOS

### ANEXO I

#### **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**

#### **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**

ISSN (on line) 1981-0997. Recife, v.10, n.2, abr.-jun., 2015 agraria.pro.br/ojs-2.4.6

Diretrizes para Autores

#### **Objetivo e Política Editorial**

A **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** (RBCA) é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

#### **Forma e preparação de manuscritos**

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

*Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.*

#### **Composição seqüencial 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. Keywords: 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 Oliveiranúmero de identificação DOI (Digital ObjectIdentifiers).

Quando o artigo tiver a url.

, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham 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 *Myracrodruonurundeuva*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 TransferProtocol)**

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; 1/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.

Procedimentos para encaminhamento dos artigos

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail [agrarias@prppg.ufrpe.br](mailto:agrarias@prppg.ufrpe.br), [editorgeral@agraria.pro.br](mailto:editorgeral@agraria.pro.br) ou [secretaria@agraria.pro.br](mailto:secretaria@agraria.pro.br).