

# PRODUTIVIDADE E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE CULTIVARES DE CEBOLA EM SISTEMAS DE CULTIVO ORGÂNICO E CONVENCIONAL <sup>(1)</sup>

JULIANO TADEU VILELA DE RESENDE <sup>(2\*)</sup>; ALINE MARCHESE <sup>(3)</sup>;  
LETÍCIA K. PINHEIRO CAMARGO <sup>(2)</sup>; JOSUÉ CLOCK MARODIN <sup>(4)</sup>;  
CRISTHIANO KOPANSKI CAMARGO <sup>(4)</sup>; RAFAEL GUSTAVO FERREIRA MORALES <sup>(4)</sup>

## RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade, características físico-químicas e perdas pós-colheita de cultivares de cebola produzidas em sistemas de cultivo convencional e orgânico. Foram avaliadas a produção total e a massa média dos bulbos, o teor de sólidos solúveis, a acidez titulável, a massa seca e o pH. Além destas características, foram avaliadas perdas pós-colheita, com observação da perda de massa. Os bulbos foram armazenados em câmara fria à temperatura de 3°C ± 1°C e umidade relativa de 75% ± 5% durante 90 dias. O sistema orgânico foi superior ao convencional em produtividade, não diferindo significativamente nas demais características. A produtividade do híbrido Baia F<sub>1</sub> foi mais expressiva, nos dois sistemas de cultivo, assim como as maiores massas médias de bulbos. Dentre as cultivares, a Red Creole proporcionou elevados valores de sólidos solúveis e massa seca de bulbos, nos dois sistemas de cultivo. Essas características indicam que a cultivar Red Creole possui bom desempenho para industrialização. Nas avaliações pós-colheita, na cultivar Red Creole observou-se a maior redução na massa de bulbos, tanto no sistema orgânico quanto no convencional. Estes dados revelam que não existe influência do sistema de cultivo na conservação pós-colheita dos bulbos.

**Palavras-chave:** *Allium cepa* L., rendimento, ácido pirúvico, pungência.

## ABSTRACT

### YIELD AND POSTHARVEST QUALITY OF ONION CULTIVARS IN THE ORGANIC AND CONVENTIONAL CROPPING SYSTEMS

The study aimed to evaluate yield, physical-chemical features and post-harvest losses of onion cultivars grown in organic and conventional cropping systems. Total yield and average weight of bulbs, content of soluble solids, titratable acidity, dry weight and pH. Were evaluated Besides these characteristics, post-harvest losses were also evaluated, with observation of mass loss. The bulbs were stored in cold chamber at a temperature of 3 ° C ± 1 ° C and relative humidity of 75% ± 5% for 90 days. The organic system had higher yield than the conventional system, but did not differ significantly in other evaluated characteristics. The hybrid Baia F<sub>1</sub> showed the greatest yield and the highest average masses of bulbs in both cropping systems. The Red Creole cultivar showed higher values of soluble solids content and bulbs dry mass than other cultivars in the two cropping systems. These characteristics indicate that Red Creole cultivar is an excellent material for industrialization. Post-harvest evaluations showed that Red Creole cultivar had the highest reduction in the weight of bulbs in conventional and organic systems. This data show that there is no influence of the cropping systems in the bulbs post-harvest conservation.

**Key words:** *Allium cepa* L., yield, pyruvic acid, pungency.

## 1. INTRODUÇÃO

---

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em 25 de maio de 2009 e aceito em 3 de dezembro de 2009.

<sup>(2)</sup> Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, Vila Carli, 85040-080 Guarapuava (PR). E-mail: jresende@unicentro.br (\*) Autor correspondente; lpinheiro@unicentro.br

<sup>(3)</sup> Mestranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, 37200-000 Lavras (MG). E-mail: alinemarchese@hotmail.com.

<sup>(4)</sup> Mestrandos em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava-PR. E-mails: josuemarodin@hotmail.com; ccamargo@unicentro.br; moralescefet@yahoo.com.br.

No Brasil, a cebola é considerada a terceira hortaliça de maior importância econômica, cuja produção tem aumentado significativamente nos últimos anos, sendo quase a totalidade da produção realizada em sistema convencional, ou seja, com uso de fertilizantes e defensivos químicos (SOUZA e RESENDE, 2002).

Por outro lado, a agricultura orgânica como sistema alternativo tem evoluído substancialmente, em função da demanda do mercado consumidor por produtos mais saudáveis. Os produtos orgânicos, quando comparados aos produzidos convencionalmente, possuem maior valor agregado, o que de certa forma torna o sistema atrativo ao produtor. A cebola orgânica é produzida em pequena escala, principalmente pela falta de pesquisas específicas em relação ao manejo e às cultivares adaptadas (EMBRAPA, 2006a).

Estudos relatam que o cultivo em sistema orgânico melhora a qualidade nutricional dos alimentos, bem como, em alguns casos, prolongam seu armazenamento. No entanto, aspectos relacionados à pós-colheita precisam ser mais estudados, pois perdas observadas para esta hortaliça chegam a valores de até 16% sobre a produção (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Independentemente da forma de cultivo, a alta perecibilidade da cebola é um dos fatores que tem limitado o período de comercialização em vista das perdas pós-colheita. Para reduzir essas perdas, duas alternativas básicas são possíveis: a industrialização e a refrigeração.

A conservação dos bulbos em câmaras com temperaturas controladas visa garantir a integridade física e a manutenção da qualidade química dos bulbos. Os fatores ambientais importantes para a maximização do período de conservação estão relacionados com a fisiologia do bulbo, em que a temperatura e a umidade basicamente regulam as perdas excessivas de água, diminuindo características qualitativas e quantitativas dos bulbos (RAPUSAS e DRISCOLL, 1995). O período de armazenamento dos bulbos depende, além das condições ambientais impostas, de fatores inerentes a cultivar utilizada. Desta forma, o uso de cultivares adequadas pode maximizar o período de comercialização desta hortaliça.

No Brasil, a cebola processada é encontrada na forma de flocos desidratados, creme, pickles e bulbos enlatados em conserva (SOUZA e RESENDE, 2002). Porém, o processamento ainda é limitado, proporcionando perda das características organolépticas e, muitas vezes, desestimulando o mercado consumidor (MUNIZ, 2007).

Dentre as características mais importantes para avaliar a qualidade da cebola, destacam-se o teor de massa seca, os sólidos solúveis e o ácido pirúvico. A massa seca é importante para a industrialização, principalmente de desidratados, sendo seu teor influenciado pela cultivar e o manejo empregado no cultivo (FEIMBERG, 1973; CARVALHO et al., 1987). Já os açúcares são fundamentais para a qualidade e palatabilidade, sendo responsáveis, em parte, pelo sabor (CARVALHO et al., 1987). O ácido pirúvico serve como medidor de sabor e aroma em cebola (ANTHON e BARRETT, 2003), sendo sua determinação um dos meios mais simples para se medir a intensidade de pungência, característica relacionada ao sabor e odor. Esta, por sua vez, é um fator de extrema importância na escolha da matéria-prima, haja vista que quanto maior seus teores, mais acentuados são o sabor e o aroma do produto, o que é desejável por parte dos consumidores.

A acidez titulável total, relacionada com os teores de ácidos orgânicos presentes no suco ou polpa é uma característica comum na avaliação da qualidade pós-colheita das hortaliças. O pH é um indicativo de sabor de uma hortaliça, tendo relação inversa à acidez. Contudo, a capacidade-tampão de alguns sucos permite que ocorram grandes variações na acidez titulável, sem variações apreciáveis no pH (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Diante desses aspectos, objetivou-se neste trabalho avaliar a produtividade, o teor de sólidos solúveis, a massa seca, a acidez total titulável e as perdas pós-colheita de cultivares comerciais de cebola produzidas em diferentes sistemas de cultivo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado à latitude de 25°23'36", longitude de 51°27'19" e altitude de 1.120 m, sendo o clima subtropical úmido mesotérmico e o solo classificado como Latossolo Bruno Distroférrico típico de textura argilosa (EMBRAPA, 2006b).

O experimento foi montado no delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 6x2, correspondente a seis cultivares (Red Creole, Bola Precoce, Baia Periforme, Montana, Crioula do Mercosul e o híbrido Baia F<sub>1</sub>) submetidas a dois sistemas de cultivo (orgânico e convencional).

Nos dois sistemas de cultivo, o plantio foi realizado em canteiros com dimensões de 1,20 m de largura e 0,25 m de altura. O espaçamento utilizado foi 20 cm x 20 cm totalizando 50 plantas por parcela.

As mudas foram produzidas em bandejas de isopor do tipo "speedling" de 200 células, contendo substrato comercial Plantimax<sup>®</sup>. As bandejas foram mantidas em estufa, irrigadas por microaspersão durante 35 dias, até o transplante.

No sistema de cultivo convencional, foram aplicados no plantio 1.200 kg ha<sup>-1</sup> do formulado NPK 04-14-08, de acordo com o recomendado para a cultura, com base na análise de solo. Para adubação em cobertura foram aplicados 375 kg ha<sup>-1</sup> de N, parcelados em duas vezes, aos 30 e 60 dias após o transplante. Já no sistema de cultivo orgânico, foram aplicados 75 t ha<sup>-1</sup> de esterco de curral bovino curtido e 5,625 t ha<sup>-1</sup> de Yoorin<sup>®</sup>. Na adubação de cobertura, foram utilizados 240 L ha<sup>-1</sup> de Super-magro em três aplicações, conforme o permitido pela legislação para este tipo de manejo.

O controle de pragas e doenças foi realizado quando necessário, obedecendo ao recomendado para a cultura da cebola, de acordo com os dois sistemas de cultivo. A partir dos bulbos *in natura* foram avaliadas a massa média (g) e a produção total (t ha<sup>-1</sup>).

Amostras contendo dois bulbos de cada tratamento foram trituradas em processador industrial para então serem analisadas. Para a determinação dos sólidos solúveis, foi realizada a leitura direta em refratômetro de bancada marca OPTECH. O pH foi determinado em leitura direta em potenciômetro marca Requipal.

A determinação da massa seca foi realizada a partir da umidade da amostra, onde cerca de 3g foram acondicionadas em cadinhos tarados, devidamente identificados e deixados em estufa marca Nova Ética a 70 °C por 24 horas ou até massa constante.

Para ácidos totais tituláveis, foram pesados 10 g da amostra triturada e adicionados 90 mL de água destilada. A solução obtida foi titulada com uma solução padronizada de NaOH (0,1 N). Para saber o ponto de viragem foi utilizado potenciômetro até que se atingisse o valor 8,1, ponto de viragem da fenolftaleína (AOAC, 1995).

No experimento de pós-colheita, foram utilizadas amostras contendo seis bulbos de cada cultivar, classificados comercialmente de acordo com a CEASA na classe 3-cheio. Os bulbos foram armazenados em câmara fria à temperatura de 3 °C ± 1 °C e umidade relativa de 75% ± 5% durante 90 dias, sendo a massa aferida inicialmente e sucessivamente a cada 15 dias, até a obtenção da massa final.

Os dados referentes à produtividade, massa média de bulbos, teor de sólidos solúveis, massa seca de bulbos, pH e acidez titulável total foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p=0,05). Os dados referentes à perda de massa seca de bulbos durante o armazenamento foram submetidos à análise de regressão e a escolha do modelo mais adequado foi feita com base nos testes de significância dos ajustes do comportamento das variáveis às equações de regressão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O híbrido Baia F<sub>1</sub> proporcionou maior produtividade e massa média de bulbos nos dois sistemas de cultivo, entretanto, no sistema convencional, não diferiu significativamente das cultivares Bola Precoce e Montana (Tabela 1). Entre os sistemas de cultivo, o melhor desempenho em produtividade foi observado no orgânico sendo suas médias de produtividade superiores para as cultivares Baia Periforme, Crioula do Mercosul e o híbrido Baia F<sub>1</sub>. Esses resultados diferem dos obtidos por RODRIGUES et al. (2006), que constataram superioridade do sistema convencional frente ao orgânico em nove de 16 cultivares avaliadas (cvs. Alfa Tropical, Serrana, Bola Precoce, Baia Dura, Baia Periforme, Bella Crioula, Tropical Valley, Jubileu e Crioula do Alto Vale). Pesquisadores da Embrapa Semiárido e da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) também verificaram a superioridade do sistema orgânico frente ao convencional, enquanto a produtividade do sistema orgânico foi de 38 t ha<sup>-1</sup>, o sistema convencional não produziu mais que 20 t ha<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 2006a).

Quanto à massa média de bulbos, nos sistemas convencional e orgânico não houve diferenças significativas. Destaque para o híbrido Baia F<sub>1</sub>, que teve a maior massa média de bulbos, tanto no sistema orgânico quanto no convencional. Diferentemente, RODRIGUES et al. (2006) observaram maior massa média em bulbos provenientes do sistema convencional quando comparados com o orgânico.

A superioridade do híbrido para as características agrônômicas em ambos os sistemas de cultivo está relacionada à heterose e à pureza das sementes, o que reflete em altas produtividades, quando submetido ao manejo adequado. RODRIGUES et al. (2006), constataram, em estudos, que híbridos de cebola são superiores, tanto em produtividade como na massa de bulbos, quando comparados às cultivares de polinização aberta em ambos os sistemas de cultivo.

**Tabela 1.** Produtividade, massa média de bulbos, teores de sólidos solúveis, massa seca de bulbos, pH e acidez titulável de seis cultivares de cebola cultivadas em sistemas orgânico e convencional

Cultivar	Produtividade		Massa Média Bulbos		Sólidos Solúveis	
	Convencional	Orgânico	Convencional	Orgânico	Convencional	Orgânico
	t ha <sup>-1</sup>		g		°Brix	
Red Creole	6,12 Ad	10,15 Ac	58,72 Ac	59,61 Ac	14,03 Aa	13,06 Ba
Montana	17,12 Aab	20,43 Ab	107,9 Ab	87,12 Abc	12,33 Ab	12,80 Aa
Baia Periforme	14,08 Bbc	20,44 Ab	87,52 Abc	116,64 Ab	12,20 Bb	12,93 Aa
C. Mercosul	15,58 Bbc	20,93 Ab	100,7 Abc	121,10 Ab	11,00 Bc	11,93 Ab
Bola Precoce	21,05 Aab	21,49 Ab	124,6 Ab	120,11 Ab	12,26 Ab	10,40 Bc
Baia F <sub>1</sub>	24,50 Ba	33,58 Aa	151,8 Aa	179,36 Aa	7,10 Bd	10,50 Ac
	16,41 B	21,17 A	105,21 A	113,99 A	11,49 A	11,94 A
	Massa seca de bulbos		Acidez total titulável		pH	
	%		g ac.pirúv/100g amost.			
Red Creole	14,27 Aa	13,65 Ba	0,465 Aa	0,260 Ba	5,67 Aab	5,74 Aa
Montana	12,71 Bb	13,25 Ab	0,295 Ac	0,255 Aa	5,73 Aa	5,66 Aab
Baia Periforme	12,11 Bc	13,43 Aab	0,300 Ac	0,310 Aa	5,66 Aab	5,61 Ab
C. Mercosul	11,39 Bd	12,62 Ac	0,370 Ab	0,300 Ba	5,56 Ab	5,59 Ab
Bola Precoce	12,52 Ab	10,81 Bd	0,320 Abc	0,250 Ba	5,60 Bb	5,70 Aab
Baia F <sub>1</sub>	7,74 Be	10,76 Ad	0,210 Ad	0,245 a	5,69 Bb	5,69 Aab
	11,79 A	12,42 A	0,33 A	0,27 A	5,65 A	5,67 A

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, para cada fator analisado, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Aparentemente, o emprego de híbridos poderá, em curto prazo, mudar o panorama da cultura da cebola no Brasil, elevando a produtividade, a qualidade e a rentabilidade da cultura para os produtores, independentemente do sistema de cultivo adotado.

Considerando a média geral para o teor de sólidos solúveis nos dois sistemas avaliados (orgânico e convencional), não foi observada diferença significativa entre eles. No entanto, observou-se comportamento diferenciado entre as cultivares dentro de cada sistema de cultivo. No sistema orgânico, as cultivares Red Creole, Baia Periforme e Montana tiveram os maiores teores, diferindo significativamente das demais. No sistema convencional, a cultivar que obteve o maior teor de sólidos solúveis foi Red Creole, seguido das cultivares Montana, Bola Precoce, Baia Periforme, Crioula do Mercosul e Baia F<sub>1</sub>. Esses resultados corroboram com CHAGAS et al. (2004), que observaram menores concentrações em bulbos de cebola híbrida. Entretanto, os valores de sólidos solúveis variam em função, principalmente, da interação cultivar x ambiente (RUTHERFORD e WITTE, 1984; CHITARRA e CHITARRA, 2005), o que explica o comportamento diferenciado das cultivares em ambos os sistemas de produção.

Quanto à massa seca de bulbos, observou-se maior acúmulo na cultivar Red Creole em ambos os sistemas de cultivo, não diferindo estatisticamente da cultivar Baia Periforme no sistema orgânico. Novamente, observa-se o baixo desempenho do híbrido Baia F<sub>1</sub>, que obteve baixo teor de massa seca acumulada. Esse fato pode estar relacionado com a alta capacidade da cultivar em armazenar água, proporcionando, em contrapartida, alta produção de massa fresca. Exceto as cultivares Red Creole e Bola Precoce, as demais cultivares obtiveram resultados superiores de massa seca no sistema orgânico quando comparado com o convencional. Essa massa seca é constituída de 60% a 80% de glicose, frutose, sacarose e uma série de oligossacarídeos conhecidos como frutano (DARBYSHIRE e HENRY, 1978), resultando desta forma maior rendimento de bulbos para a industrialização.

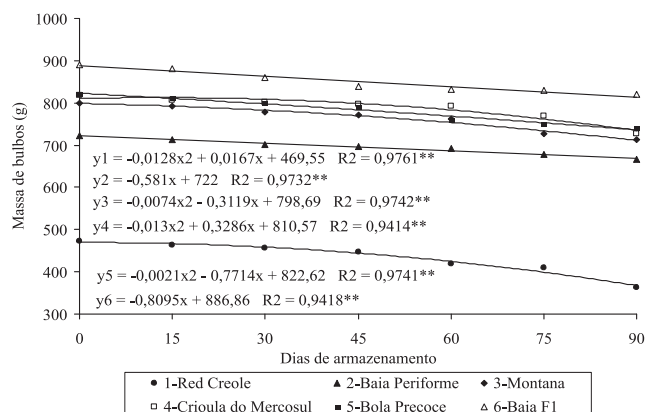
A partir dos valores médios observados para pH, infere-se que o sistema de cultivo adotado não influenciou significativamente. No entanto, observou-se comportamento diferenciado das cultivares em função do sistema de cultivo. Na cultivar Red Creole, quando cultivada no sistema orgânico, notou-se o maior valor de pH, juntamente com Bola Precoce, Baia F<sub>1</sub> e Montana. No sistema convencional, o maior valor de pH foi observado para a cultivar Montana e o

menor valor, semelhante ao sistema orgânico, foi para a cultivar Crioula do Mercosul. Quando comparados os sistemas, o orgânico obteve valores de pH significativamente maiores que o convencional apenas para as cultivares Bola Precoce e Baia F<sub>1</sub>, e para as demais não foram obtidas diferenças significativas (Tabela 1). Entretanto, essa superioridade pode se traduzir em menor tempo de armazenamento, como observado por CALBO et al. (1979), cujos valores baixos de pH estavam associados com repouso e dormência dos bulbos e, portanto, contribuiu para aumento da capacidade de armazenamento. Todos os valores de pH obtidos no presente trabalho, tanto do sistema orgânico quanto do convencional, foram muito próximos aos observados por SCHUNEMANN et al. (2006) quando avaliaram 18 genótipos de cebola no Vale do Itajaí-SC, cujos valores de pH variaram de 5,44 até 5,61, porém não diferindo estatisticamente.

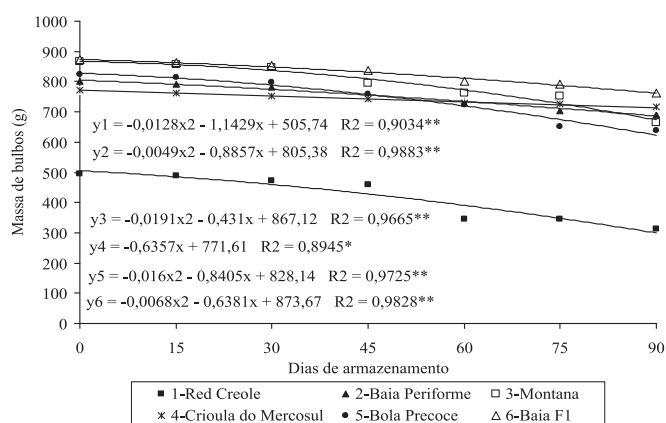
Não houve diferença na acidez titulável entre as cultivares no sistema orgânico. No entanto, no sistema convencional, a cultivar Red Creole obteve o maior valor de acidez titulável, e o híbrido Baia F<sub>1</sub> o menor. Este resultado foi semelhante ao obtido por CHAGAS et al. (2004), cujas menores concentrações de acidez titulável também foram observadas nos híbridos.

Quanto à avaliação pós-colheita, observou-se que para todas as cultivares produzidas no sistema convencional, houve redução na massa de bulbos em função do armazenamento, entretanto, essa redução foi mais pronunciada na cultivar Red Creole. As demais cultivares tiveram redução, porém em menor proporção, conservando assim os bulbos com as características muito próximas das observadas após a colheita (Figura 1). Em relação a esse aspecto, observou-se resultados contrários na conservação pós-colheita da cultivar Red Creole, pois, segundo THOMPSON et al. (1972), cultivares com alto teor de massa seca se conservam melhor, fato não observado no presente trabalho.

Para os bulbos colhidos no sistema orgânico, os resultados foram similares, embora as perdas ocorridas para a cultivar Red Creole, em função do armazenamento, tenham sido maiores (Figura 2). Esse fato também pôde ser verificado por PÓRTO et al. (2007), em bulbos de cebola da cultivar CNPH 6400 cultivados organicamente com doses elevadas de composto orgânico, com maior perda de massa fresca e redução na massa média de bulbos de cebola sob condições de ambiente não controlado. A redução da massa média dos bulbos ocorre em função do aumento da taxa de respiração, sendo esse aumento mais notável quando o conteúdo inicial de açúcares no tecido vegetal é mais elevado (BLANCHARD et al., 1996).



**Figura 1.** Massa média de bulbos de cultivares de cebola produzidos em sistema convencional armazenados em ambiente controlado. Cada símbolo representa o valor médio de quatro repetições.



**Figura 2.** Massa média de bulbos de cultivares de cebola produzidos em sistema orgânico armazenados em ambiente controlado. Cada símbolo representa o valor médio de quatro repetições.

Quando comparadas as cultivares dentro de cada sistema de cultivo, além da maior massa de bulbos produzidos no sistema orgânico, as perdas no sistema convencional são mais acentuadas durante o período de armazenamento. Tal fato pode ser explicado pelo maior teor de umidade observado nestes bulbos em função da maior retenção de umidade no solo (RAPUSAS e DRISCOLL, 1995). A refrigeração foi efetiva em preservar por longos períodos as características comerciais de bulbos de cebola, independentemente do sistema de cultivo empregado. Cabe ressaltar também que existe variabilidade entre as cultivares para maior durabilidade pós-colheita. Portanto, a técnica de armazenamento refrigerado consiste em uma opção para a maximização do tempo de comercialização, aumentando a lucratividade do produtor nos períodos de entressafra da cultura.

#### 4. CONCLUSÕES

1. É possível obter em cultivo orgânico produtividades equivalentes, ou até superiores, ao sistema convencional com a cultura da cebola.
2. A produção em sistema orgânico é efetiva em melhorar as características químicas de bulbos de cebola.
3. A conservação pós-colheita não é influenciada pelo sistema de cultivo adotado.

#### REFERÊNCIAS

- ANTHON, G.E.; BARRETT, D.M. Modified for the determination of pyruvic acid with DNPH in the assessment of onion pungency. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.83, p.1210-1213, 2003.
- A.O.A.C. *Association of Official Analytical Chemists*. Official Methods of Analysis, 13. ed. Washington, 1995. 1141p.
- BLANCHARD, M.; CASTAIGNE, F.; WILLEMOT, C.; MAKHLOUF, J. Modified atmosphere preservation of freshly prepared diced yellow onion. *Postharvest Biology and Technology*, v.9, p.173-185, 1996.
- CALBO, A.G.; GUALBERTO, J.A.G.; CARVALHO, F.A.L. *Estudo do armazenamento de duas cultivares de cebola na unidade armazenadora de Belém do São Francisco*. Brasília: Embrapa, 1979. 19p.
- CARVALHO, V.D.; CHALFOUN, S.M.; JUSTE JÚNIOR, E.S.G.; LEITE, I.P. Efeito do tipo de cura na qualidade de algumas cultivares de alho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.7, p.733-740, 1987.
- CHAGAS, S.J.R.; RESENDE, G.M.; PEREIRA, L.V. Características qualitativas de cultivares de cebola no sul de Minas Gerais. *Ciência Agrotécnica*, v.28, p.102-106, 2004.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. *Pós-colheita e frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. UFPA: ESAL/FAEPE, 2005. 785p.
- DARBYSHIRE, B.; HENRY, R.J. The distribution of fructans in onions. *New Phytologist*, v.81, p.29-34, 1978.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Produção orgânica supera produtividade da cebola convencional*. CPATSA - EMBRAPA Semi-Árido, 2006a.
- EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Embrapa, Rio de Janeiro, 2006b. 306p.
- FEIMBERG, B. Vegetables. In: ARSDEL, W.B.V.; COPLEY, M.J.; MORGAN JÚNIOR, A.I. (Eds.). *Food Dehydration*. New York: AVI, v.2, p.43-55, 1973.
- MUNIZ, L.B. *Caracterização química, física e de compostos funcionais em cebolas frescas e minimamente processadas*. 2007. 159p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana). Universidade de Brasília, Brasília.

PÔRTO, D.R.Q.; CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A.; VARGAS, P.F. Acúmulo de macronutrientes pela cultivar de cebola "Superex" estabelecida por semeadura direta. **Ciência Rural**, v.37, p.949-955, 2007.

RAPUSAS, R.S.; DRISCOLL, R.H. Thermophysical Properties of Fresh and Dried White Onion Slices. **Journal of Food Engineering**, v.24, p.149-164, 1995.

RODRIGUES, G.B.; NAKADA, P.G.; SILVA, D.J.H.; DANTAS, G. G.; SANTOS, R.R.H. Desempenho de cultivares de cebola em sistema orgânico e convencional em Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, v.24, p.206-209, 2006.

RUTHERFORD, P.P.; WHITTLE, R. Methods of predicting the long-term storage of onions. **Journal of Horticultural Science**, v.59, p.537-543, 1984.

SCHUNEMANN, A.P.; TREPTOW, R.; LEITE, D.L.; VENDRUSCOLO, J.L. Pungência e características químicas em bulbos de genótipos de cebola (*Allium cepa* L.) cultivados no Alto Vale do Itajaí, SC, Brasil. **Revista Brasileira Agrociência**, v.12, p.77-80, 2006.

SOUZA, R.J.; RESENDE, G.M. **Cultura da cebola**. Lavras: UFLA, 2002. 115p. (Textos Acadêmicos - Olericultura, 21)

THOMPSON, A.K.; BOOTH, R.H.; PROCTOR, F.J. Onion storage in the tropics. **Tropical Science**, v.14, p.19-34, 1972.