

ANTUNES AM; MANOEL L; EVANGELISTA RM; ONO EO; VIEITES RL. 2014. Qualidade de cebola minimamente processada em diferentes tipos de cortes. *Horticultura Brasileira* 32: 254-258. - DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362014000300003>

Qualidade de cebola minimamente processada em diferentes tipos de cortes

Andréa M Antunes¹; Luciana Manoel²; Regina M Evangelista²; Elizabeth O Ono¹; Rogério L Vieites²

¹UNESP-IBB, Depto. Botânica, C. Postal 510, 18618-000 Botucatu-SP; andreamantunes@yahoo.com.br; eono@ibb.unesp.br; ²UNESP-FCA, Depto. Gestão e Tecnol. Agroindustrial, C. Postal 237, 18603-970 Botucatu-SP; lucimanoel@fca.unesp.br; evangelista@fca.unesp.br; vieites@fca.unesp.br

RESUMO

A alta perecibilidade da cebola tem limitado seu período de conservação e proporcionado altas perdas pós-colheita. A necessidade em se consumir produtos frescos tem levado o mercado de produtos minimamente processados a um grande aumento. Operações de corte durante o processamento mínimo podem não apenas causar importantes reações bioquímicas nos tecidos da cebola como também afetar sua qualidade sensorial, resultando numa redução da vida pós-colheita do produto. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes cortes sobre a qualidade de cebolas minimamente processadas. Cebolas cv. Baía Periforme foram transportadas para o laboratório onde foram selecionadas, limpas, classificadas, descascadas, minimamente processadas em rodelas, raladas e picadas, posteriormente, sanitizadas por 10 minutos em hipoclorito de sódio a 100 mg L⁻¹. O produto foi mantido em bandejas de isopor recobertas com filme de PVC em porções de 80 g e conservadas em câmara fria a 5±1°C e 85±5% de UR, durante 6 dias. Foram realizadas avaliações físicas, químicas e físico-químicas. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 3 repetições (grupo parcela) e 5 repetições para grupo controle. Na análise sensorial (aparência e aroma) utilizaram-se 10 repetições. Para a comparação entre as médias foi utilizado o teste Tukey a 5% de probabilidade. As cebolas fatiadas em rodelas mantiveram mais estáveis os teores de sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares totais, açúcares redutores e não redutores durante a conservação refrigerada. A cebola ralada, destacou-se em relação às características sensoriais, indicando que os tipos de cortes interferiram nestas características e que a cebola processada ralada foi a mais aceita pelos avaliadores.

Palavras-chave: *Allium cepa*, conservação, processamento, vida de prateleira.

ABSTRACT

Quality of fresh-cut onion subjected to different cut types

The high perishability of the onion has limited its conservation period and caused great post-harvest losses. The need of consuming fresh products has led the market of minimally processed products to considerably rise. Cut operations during the minimal processing may not only cause important biochemical reactions in the onion tissues, but also affect its sensorial quality, resulting in a drastic reduction in the post-harvest life of the product. In this study the influence of different cut types was assessed on the quality of minimally processed onions. 'Baía Periforme' onions were transported to the laboratory, where they were selected, cleaned, classified, peeled, minimally processed into slices, grated and chopped, and subsequently sanitized for 10 minutes in sodium hypochlorite at 100 mg L⁻¹. The product was kept on polystyrene trays covered with plastic film (PVC) as 80 g portions and conserved in a cold chamber at 5±1°C and 85±5% RH, during 6 days. Physical, chemical and physico-chemical assays were carried out. Statistical design was completely randomized with 3 treatments and 3 replications (plot group) and 5 replications for the control group. For sensorial analysis (aspect and smell), 10 replications were used. To compare means, Tukey test at 5% significance was adopted. During the refrigerated conservation, sliced onions kept more stable levels of soluble solids, titratable acidity, total sugars, reducing and non-reducing sugars. The grated onion was superior considering the sensorial characteristics, indicating that the cut types interfered in these features and the grated onion was more accepted by evaluators.

Keywords: *Allium cepa*, conservation, processing, shelf life.

(Recebido para publicação em 23 de abril de 2013; aceito em 9 de maio de 2014)

(Received on April 23, 2013; accepted on May 9, 2014)

No Brasil, a cebola destaca-se ao lado da batata e do tomate como a olerícola economicamente mais importante, tanto pelo volume produzido, quanto pela renda gerada. A produção brasileira está em torno de 1,35 milhões de toneladas por ano, em uma área de aproximadamente 60 mil ha (Brasil, 2012).

Dentre os principais processos associados à industrialização encontra-se o

processamento mínimo servindo como uma oportunidade de grande interesse aos produtores de hortaliças, por ser uma alternativa de renda, gerar empregos, oferecer um produto saudável e prático ao consumidor.

Os alimentos minimamente processados são elaborados por meio de operações de lavagem, descascamento, corte em rodelas, cubos, ou outras fragmentações. Estas operações estão também

associadas a métodos de conservação não definitivos como uso de sanitizantes, atmosfera modificada, irradiação ou acondicionamento em embalagens diferenciadas (Ferreira *et al.*, 2003).

O processamento mínimo da cebola agrega valor ao produto contribuindo para sua valorização (Moretti & Durigan, 2002). Traz benefícios como redução do tempo de preparo da refeição, maior padronização, menor espaço para

estocagem, redução do desperdício e da manipulação ao consumidor, sendo esta última característica muito desejável (Beerli *et al.*, 2004). O corte da cebola causa importantes reações bioquímicas nos tecidos, como o desenvolvimento do enxofre aromático volátil que irrita os olhos e torna o processamento inconveniente. O fator lacrimogêneo somente é produzido na cebola quando seus tecidos são danificados com o corte e/ou maceração, no momento em que a enzima aliinase entra em contato com os substratos localizados no citoplasma da célula injuriada (Chemello, 2005).

As operações de descascamento, corte e centrifugação, normalmente utilizadas durante o processamento mínimo, provocam uma série de injúrias nos tecidos (Kluge *et al.*, 2006). Como consequência das injúrias pode ocorrer a descompartimentação celular, possibilitando o contato das enzimas e substratos, originando modificações bioquímicas, como escurecimento enzimático, formação de odores desagradáveis, oxidação de lipídeos, aumento na perda de água e perda da textura original (Brecht *et al.*, 2007). Além disso, o aumento na respiração e na produção do etileno, resulta numa redução drástica da vida pós-colheita do produto pré-processado (Vitti *et al.*, 2003). Resende *et al.* (2004) avaliando dois tipos de cortes em cenouras (cenoura ralada e em rodela) minimamente processadas e conservadas sob refrigeração, concluíram que o tipo de corte afetou a sua qualidade sensorial.

A operação de corte dos vegetais é essencial no processo de produção de minimamente processados e a forma como esse produto final se apresenta para o consumidor deve reunir não só características sensoriais desejáveis como também características físicas, químicas e físico-químicas que permitam a comercialização do produto. Porém, os cortes provocam rupturas superficiais e destruição de tecidos resultando em modificações na cor, aroma, sabor, textura, aumento da atividade respiratória e na produção de etileno (Godoy *et al.*, 2010) podendo comprometer a qualidade dos vegetais. Miguel & Durigan (2007), estudando a qualidade de cebola minimamente

processada, relataram que os conteúdos de sólidos solúveis (SS) apresentaram leve decréscimo durante o armazenamento refrigerado, mas os de acidez titulável apresentaram algum aumento inicial, estimulado pela aceleração do metabolismo devido ao corte, seguido de redução. Costa *et al.* (2011) observaram que a perda de massa fresca sobre as cebolas minimamente processadas resultou em efeito negativo, induzido pelo aumento da superfície de contato do tecido submetido ao corte. Portanto, faz-se necessário avaliar os atributos de qualidade de cebolas submetidas ao estresse da injúria causada pelos cortes durante o processamento. Assim, realizou-se este trabalho visando avaliar a influência de diferentes tipos de cortes na qualidade da cebola minimamente processada.

MATERIAL E MÉTODOS

As cebolas da cultivar Baia Perifor foram obtidas no mercado local no município de Botucatu, transportadas para o Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita da UNESP em Botucatu-SP, onde foram selecionadas, limpas, classificadas, descascadas e processadas, seguindo os tratamentos: T1) cebolas fatiadas em rodela manualmente com espessura de fatias de aproximadamente 0,3 cm; T2) cebolas raladas com auxílio de multiprocessador Arno; T3) cebolas cortadas em cubos, corte em unidade de arestas de aproximadamente 1 cm, em equipamento manual cortador e picador médio de legumes, frutas e batata palito.

As cebolas processadas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 100 mg L⁻¹ por dez minutos, acondicionadas em bandejas de isopor recobertas por filme de PVC com 14 micras de espessura, contendo 80 g cada e, posteriormente, mantidas em câmara fria a 5±1°C e UR 85±5%, por 6 dias.

Diariamente foram realizadas as análises físico-químicas e, as análises sensoriais (aparência e aroma) foram realizadas no 2º, 4º e 6º dias de conservação.

O grupo controle foi analisado sem que o material fosse destruído. Nesse grupo avaliou-se a perda de massa

(%), obtida por pesagem em balança semi-analítica, marca OWLABOR de precisão 0,01 g, considerando-se o peso inicial de cada unidade e as análises sensoriais que foram determinadas de forma subjetiva onde os avaliadores atribuíram notas de 1 a 10 levando-se em consideração a aparência do produto [ótimo (10-9); bom (8-7); indiferente (6-5); ruim (4-3); péssimo (2-1)] e aroma [muito forte (10-9); forte (8-7); moderado (6-5); fraco (4-3) e sem aroma (2-1)], de acordo com as indicações de Moraes (1985), em cabines individuais, horários previamente estabelecidos, num total de 30 pessoas obtidas aleatoriamente de ambos os sexos, diferentes faixas etárias e não treinadas.

Para o grupo parcela foram avaliadas as seguintes características, conforme as metodologias especificadas: teor de sólidos solúveis (SS) através de leitura refratométrica (% de sólidos solúveis), conforme Tressler & Joslyn (1961); acidez titulável por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, sendo os valores expressos em g de ácido pirúvico 100 g⁻¹ de amostra, conforme metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (1985) e os teores de açúcares totais, açúcares redutores e não redutores determinados pela técnica de Somogy, adaptada por Nelson (1944).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 3 repetições para as análises do grupo parcela, 5 repetições para análises do grupo controle e dez repetições para a análise sensorial, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se maiores valores de sólidos solúveis nas cebolas cortadas em rodela (10,61%), enquanto os menores foram para cebolas raladas (5,37%), aos 6 dias de conservação (Tabela 1). Miguel & Durigan (2007) observaram um leve decréscimo no teor de sólidos solúveis em cebolas minimamente processadas durante período de conservação refrigerada. A redução dos sólidos solúveis no início do armazenamento, provavelmente se deva ao maior consu-

Tabela 1. Teor de sólidos solúveis (%), acidez titulável (g ác. pirúvico 100 g⁻¹ polpa), variação média do teor de açúcares totais (%), açúcares redutores (%) e sacarose (%) da cebola cv. Baia Periforme minimamente processada submetida a diferentes tipos de cortes e armazenadas a 5±1°C e 85±5% UR, durante 6 dias [soluble solid content (%), titratable acidity (g of pyruvic acid 100 g⁻¹ pulp), mean variation of total sugars (%), reducing sugars (%) and non-reducing sugars (%) of fresh cut onion cv. Baia Periforme submitted to different cut types, stored at 5±1°C and 85±5% RH, during 6 days of storage]. Botucatu, UNESP, 2009.

Tratamentos	Sólidos solúveis (dias)						
	0	1	2	3	4	5	6
Rodela	11,93 A	10,53 A	10,90 A	10,73 A	10,33 A	10,07 A	10,61 A
Ralada	11,93 A	5,37 C	5,37 C	5,37 B	5,30 B	5,30 B	5,37 C
Picada	11,93 A	9,93 B	9,63 B	9,68 A	9,37 A	9,43 A	9,57 B
CV%	3,78	2,51	3,64	6,13	4,78	5,02	4,33
Acidez titulável							
Rodela	0,183 A	0,167 A	0,177 A	0,167 A	0,177 A	0,177 A	0,163 A
Ralada	0,183 A	0,093 B	0,113 C	0,110 B	0,120 B	0,133 B	0,143 B
Picada	0,183 A	0,157 A	0,160 B	0,147 A	0,167 A	0,157 AB	0,157 AB
CV%	3,15	12,47	3,14	7,83	6,10	7,42	3,74
Açúcares totais							
Rodela	10,79 A	9,35 A	9,09 A	7,75 B	9,09 A	9,48 A	10,02 A
Ralada	10,79 A	3,77 C	5,65 B	4,12 C	4,40 C	3,81 B	4,82 C
Picada	10,79 A	8,28 B	9,63 A	9,13 A	8,19 B	8,74 A	9,15 B
CV%	0,19	2,47	4,10	7,36	1,31	10,31	3,32
Açúcares redutores							
Rodela	5,46 A	4,40 A	3,54 A	3,00 B	3,48 A	3,83 A	3,32 A
Ralada	5,46 A	2,49 C	2,11 B	2,14 C	2,14 C	2,09 C	2,17 B
Picada	5,46 A	3,71 B	3,32 A	3,59 A	2,51 B	3,22 B	3,26 A
CV%	15,38	4,53	6,00	4,56	1,69	6,90	1,92
Açúcares não redutores							
Rodela	5,14 A	4,70 A	5,28 A	4,51 A	5,32 A	5,36 A	6,36 A
Ralada	5,14 A	1,22 B	3,37 B	1,88 B	2,14 B	1,64 B	2,52 C
Picada	5,14 A	4,34 A	5,99 A	5,27 A	5,39 A	5,24 A	5,59 B
CV%	15,54	6,81	6,58	15,27	15,27	13,38	5,56

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (average values followed by the same letter in the columns do not differ according to Tukey test at 5% significance).

mo dos substratos orgânicos no processo respiratório (Rinaldi *et al.*, 2005), fato que ocorreu com maior intensidade nas cebolas raladas, provavelmente por terem sofridos cortes mais severos, provocando um aumento no metabolismo. A elevação na respiração do corte ocasiona o consumo mais rápido dos substratos de reserva (Watada *et al.*, 1990).

Kluge *et al.* (2006) encontraram um comportamento semelhante para sólidos solúveis quando utilizaram beterrabas minimamente processadas em diferentes tipos de cortes. Dentro das características qualitativas de comércio para cebolas do grupo 'Baia Periforme' encontram-se os valores de 10,42% (Chagas *et al.*, 2004), resultados simi-

lares aos obtidos nas cebolas fatiadas em rodela. Segundo Carvalho (1980), o teor de sólidos solúveis em cebola varia de 5 a 20%. Schunemann *et al.* (2006) obtiveram valores de sólidos solúveis que variaram de 6-11% quando estudaram as características químicas e pungência sensorial em 18 genótipos de cebola, pois sabe-se que a relação entre sólidos solúveis, acidez total e pungência pode dar uma boa indicação de qualidade organoléptica (Wall & Corgan, 1992).

Os diferentes tipos de cortes provocaram diferenças estatísticas significativas na acidez (Tabela 1). As cebolas raladas e as fatiadas em rodela apresentaram os menores e maiores valores

(0,143 e 0,163 g ác. pirúvico 100 g⁻¹) respectivamente, de acidez titulável ao final dos 6 dias (Tabela 1). Para a cultivar estudada, Beerli *et al.* (2004) encontraram valores de 0,157 a 0,178 g ác. pirúvico 100 g⁻¹ com redução da acidez total em todos os tratamentos durante o armazenamento. Este comportamento pode estar associado ao aumento da atividade respiratória e conseqüentemente a uma maior degradação dos ácidos orgânicos (Chitarra & Chitarra, 2005).

Observou-se maiores valores de açúcares totais (10,02%) na cebola em rodela e os menores valores (4,82%) na cebola ralada aos 6 dias de conservação (Tabela 1). Chagas *et al.* (2004) encontraram para a cultivar estudada

Tabela 2. Variação média percentual da perda de massa fresca da cebola cv. Baia Periforme minimamente processada submetida a diferentes tipos de cortes, armazenadas a $5\pm 1^\circ\text{C}$ e $85\pm 5\%$ UR, durante 6 dias de armazenamento (mean percentage variation of fresh mass loss of fresh cut onion cv. Baia Periforme submitted to different cut types, stored at $5\pm 1^\circ\text{C}$ and $85\pm 5\%$ RH, during 6 days of storage). Botucatu, UNESP, 2009.

Tratamentos	Dias					
	1	2	3	4	5	6
Rodela	0,130 A	0,278 A	0,488 A	0,570 A	0,728 A	0,888 A
Ralada	0,078 B	0,216 A	0,370 A	0,448 A	0,666 A	0,828 A
Picada	0,044 C	0,212 A	0,368 A	0,436 A	0,606 A	0,716 A
CV%	21,74	25,58	24,75	24,02	18,60	17,34

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (average values followed by the same letter in the columns do not differ according to Tukey test at 5% significance).

Tabela 3. Aparência e aroma (notas de 1 a 10) da cebola cv. Baia Periforme minimamente processada submetida a diferentes tipos de cortes, armazenadas a $5\pm 1^\circ\text{C}$ e $85\pm 5\%$ UR, aos 2, 4 e 6 dias de armazenamento [aspect and smell (grades 1-10) of fresh cut onion cv. Baia Periforme submitted to different cut types and stored at $5\pm 1^\circ\text{C}$ and $85\pm 5\%$ RH during 2,4 and 6 days of storage]. Botucatu, UNESP, 2009.

Tratamentos	Aparência			Aroma		
	Dias de armazenamento					
	2	4	6	2	4	6
Rodela	9,40 A	7,70 A	7,70 AB	3,20 B	2,30 C	2,70 C
Ralada	8,10 A	8,30 A	8,50 A	6,70 A	8,10 A	8,60 A
Picada	7,90 A	7,00 A	7,10 B	7,80 A	5,80 B	5,60 B
CV%	18,77	24,62	14,34	36,80	22,14	29,17

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (average values followed by the same letter in the columns do not differ according to Tukey test at 5%).

valores de 5,64% para açúcares totais, 2,24% para açúcares redutores e 3,23% para não redutores. Os resultados obtidos nesse experimento para açúcares totais, redutores e não redutores foram superiores tanto para cebolas em rodela (10,02; 3,32 e 6,36%, respectivamente) quanto para cebolas picadas em cubos (9,15; 3,26 e 5,59%, respectivamente). As cebolas raladas apresentaram os menores valores (4,82; 2,17 e 2,52%, respectivamente) provavelmente, devido ao consumo dos substratos em decorrência do aumento no metabolismo respiratório causado pela maior intensidade de injúria (Tabela 1).

Não houve diferença estatística para perda de massa fresca entre as cebolas nos diferentes formatos, indicando que os tipos de corte não interferiram nesta característica (Tabela 2). Durante o armazenamento de beterrabas, Kluge *et al.* (2006) e Vitti *et al.* (2003) observaram baixa perda de massa, tendo atingido

valor máximo de 0,7%, resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho.

Em relação à aparência houve discriminação de valores entre os tratamentos (Tabela 3). A maior nota foi atribuída à cebola ralada (8,5) e a menor nota (7,1) para a cebola picada, isso porque as características que contribuem para redução na aparência das cebolas, como murchamento ou enrugamento, não foram perceptíveis pelos avaliadores. Acredita-se que os baixos valores de perda de massa no último dia de análise, tenham contribuído para essas pequenas mudanças visuais. Miguel & Durigan (2007) relataram que cebolas minimamente processadas mantiveram aparência regular (nota 3) até o 7º dia e após o 8º dia todos os produtos apresentaram perda de líquido das embalagens.

A cebola ralada apresentou os maiores valores no aroma [8,6 (forte)] e a fatiada em rodela os valores mais baixos [2,7 (sem aroma)] (Tabela 3).

Segundo Boelens *et al.* (1971) o aroma da cebola, essencialmente conferido por tiosulfonatos, conservou-se mais em cebola submetida a intensidades de corte superiores.

Os principais componentes responsáveis pelo aroma e o sabor da cebola, os organosulfurados (Chemello, 2005), são liberados pelas células destruídas pelo processo de corte ou maceração, colocando a enzima aliinase (aliina alquil-sulfonato-liase – EC 4.4.1.4), compartimentalizada no vacúolo das células, em contato com seus substratos localizados no citoplasma (Oliveira, 2004).

Conclui-se que as cebolas fatiadas em rodela mantiveram mais estáveis os teores de sólidos solúveis, acidez titulável, açúcares totais, açúcares redutores e não redutores durante a conservação refrigerada, em relação às cebolas raladas e cebolas picadas. A cebola ralada foi a que obteve maiores valores pelos avaliadores nas análises sensoriais (aroma e aparência), indicando que os tipos de cortes interferiram nestas características e que a cebola processada ralada foi a mais aceita pelos avaliadores.

REFERÊNCIAS

- BEERLI KMC; BOAS EBVB; PICCOLI RH. 2004. Influência de sanificantes nas características microbiológicas, físicas e físico-químicas de cebola (*Allium cepa* L) minimamente processada. *Ciência e Agrotecnologia* 28: 107-112.
- BOELEN M; VALOIS PJ; WOBLEN HJ; GEN A. 1971. Volatile flavor compounds from onion. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 19: 984-991.
- BRASIL IBGE. 2012. Levantamento sistemático de produção agrícola. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201212.pdf. Acessado em 17 de fevereiro 2013.
- BRECHT J; SALTVEIT ME; TALCOTT ST; MORETTI CL. 2007. Alterações metabólicas. In: MORETTI CL (ed). *Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças*. Brasília: Embrapa Hortaliças. p. 41-99.
- CARVALHO VD. 1980. Características nutricionais, industriais e terapêuticas da cebola. *Informe Agropecuário* 6: 71-78.
- CHAGAS SJR; RESENDE GM; PEREIRA LV. 2004. Características qualitativas de cultivares de cebola no sul de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia* 28: 102-106.
- CHEMELLO E. 2005. A Química na cozinha apresenta: As cebolas. *Revista Eletrônica ZOOM*. Disponível em <<http://www.quimica>

- net/emiliano/artigos/2005jun_qnc_cebola.pdf>. Acessado em 10 de julho de 2013.
- CHITARRA MIF; CHITARRA AB. 2005. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: UFLA. 785p.
- COSTA BF; OLIVEIRA MN; PEREIRA EM; COSTA RTRV; SULINO RF. Qualidade de cebola minimamente processada. 2011. *Revista Brasileira de Agrotecnologia* 1: 13-18.
- FERREIRA MGAB; BAYMA AB; MARTINS AGLA; GARCÍAS JUNIOR AV; MARINHO SC. 2003. Aspectos higiênico-sanitários de legumes e verduras minimamente processados e congelados. *Revista Higiene Alimentar* 17: 49-55.
- GODOY AE; JACOMINO AP; PEREIRA ECC; GUTIERREZ ASD; VIEIRA CEM; FORATO LA. 2010. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de mamões Golden. *Revista Brasileira de Fruticultura* 32: 682-691.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1985. *Métodos físicos e químicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 553p.
- KLUGE RA; COSTA CA; VITTI MCD; ONGARELLI MG; JACOMINO AP; MORETTI CL. 2006. Armazenamento refrigerado de beterraba minimamente processada em diferentes tipos de corte. *Ciência Rural* 36: 263-270.
- MIGUEL ACA; DURIGAN JF. 2007. Qualidade de cebola minimamente processada e armazenada sob refrigeração. *Horticultura Brasileira* 25: 437-441.
- MORAES MAC. 1985. *Métodos para avaliação sensorial de alimentos*. Campinas: Ed. da Unicamp. 85p.
- MORETTI CL; DURIGAN JF. 2002. Processamento da cebola. *Informe Agropecuário* 23: 99-104.
- NELSON NA. 1944. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. *Journal Biological Chemistry* 135: 136-175.
- OLIVEIRA VR. 2004. Cebola doce. *Horticultura Brasileira* 22: s.p. (reportagem da capa)
- RESENDE JM; COELHO AFS; CASTRO EC; SAGGIN JÚNIOR OJ; NASCIMENTO T; BENEDETTI BC. 2004. Modificações sensoriais em cenoura minimamente processada e armazenada sob refrigeração. *Horticultura Brasileira* 22: 147-150.
- RINALDI MM; BENEDETTI BC; CALORE L. 2005. Efeito da embalagem e temperatura de armazenamento em repolho minimamente processado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 25: 480-486.
- SCHUNEMANN AP; TREPTOW R; LEITE DL; VENDRUSCOLO JL. 2006. Pungência e características químicas em bulbos de genótipos de cebola (*Allium cepa*) cultivados no Vale do Itajaí, SC, Brasil. *Revista Brasileira de Agrociência* 12: 77-80.
- TRESSLER DJ, JOSLYN MA. 1961. *Fruits and vegetable juice processing*. Westport: Connecticut AVI. 1028p.
- VITTI MCD; KLUGE RA; YAMAMOTO LK; JACOMINO AP. 2003. Comportamento da beterraba minimamente processada em diferentes espessuras de corte. *Horticultura Brasileira* 21: 623-626.
- WALL MM; CORGAN JN. 1992. Relationship between pyruvate analysis and flavor perception for pungency determination. *HortScience* 27: 1029-1030.
- WATADA AE; ABE K; YAMUCHI N. 1990. Physiological activities of partially processed fruits and vegetables. *Food Technology* 44: 116-122.