

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Formiga, A.S., Nobre, M.A.F. 2015. Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

## **Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada**

**Joana D'arc Paz de Matos<sup>1</sup>; Franciscleudo Bezerra da Costa<sup>1</sup>; Thayse Cavalcante da Rocha<sup>1</sup>; Anderson dos Santos Formiga<sup>1</sup>; Maria Angélica Farias Nobre<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Rua Jario Vieira nº1710, 58840-000 – Pombal - PB. [joanadarcma@hotmail.com](mailto:joanadarcma@hotmail.com), [franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br](mailto:franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br), [thaysecavalcante14@hotmail.com](mailto:thaysecavalcante14@hotmail.com), [andersondossantos1991@hotmail.com](mailto:andersondossantos1991@hotmail.com), [angelicafariaspb@hotmail.com](mailto:angelicafariaspb@hotmail.com)

### **RESUMO**

Os tecidos minimamente processados deterioram-se rapidamente, perdendo em qualidade e respondem aos estresses mecânicos, com o aumento no extravasamento de eletrólitos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o teor de extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x6, correspondente a três tipos de cortes (inteiro, rodela e cubo) submetidos a seis tempos de análises (0,2,4,6,8 e 10 dias), com cinco repetições. As cebolas foram minimamente processadas no laboratório de Análise de Alimentos onde foram selecionadas, limpas, descascadas, minimamente processadas, posteriormente, sanitizadas e centrifugadas. A cebola foi mantida em bandejas de poliestireno expandido recobertas com filme de PVC em porções de 200 g e conservadas sob refrigeração a 4±1°C, com UR 70±5%, por 10 dias. O extravasamento de eletrólitos foi determinado a partir de uma curva de extravasamento. Observou-se que as cebolas minimamente processadas diferiram estatisticamente, entre si, a 1% de probabilidade. Os maiores valores foram na cebola em rodela com 44,2%, cubo 34,2% e inteira 20,5%. Portanto, o aumento de extravasamento de eletrólitos apresentado em cebola amarela IPA-11 minimamente processada foi influenciado pelo tempo e pelo tipo de corte, visto que ambos os fatores afetaram a integridade da parede celular, onde a rodela foi o corte mais afetado e o oitavo dia foi o que apresentou maior teor de eletrólitos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Allium cepa* L., injúria mecânica, conservação.

### **ABSTRACT**

**Electrolyte leakage in yellow onion IPA 11 fresh-cut**

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Formiga, A.S., Nobre, M.A.F. 2015. Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

34 The minimally processed tissues deteriorate rapidly, losing in quality and responsive to  
35 mechanical stresses, with the increase in electrolyte leakage. The objective of this study  
36 was to evaluate the electrolyte leakage content in yellow onion IPA-11 fresh cut. The  
37 experiment was completely randomized in a factorial 3x6, corresponding to three types  
38 of cuts (whole, slice and cube) submitted to six times of analysis (0,2,4,6,8 and 10 dys),  
39 with five replications. Onions minimally processed Food Analysis Laboratory where  
40 they were selected, cleaned, peeled, minimally processed in whole, sliced and diced  
41 later sanitized and centrifuged. Onions minimally processed Food Analysis Laboratory  
42 where they were selected, cleaned, peeled, minimally processed, sanitized and  
43 centrifuged. The onion was kept in polystyrene trays covered with PVC film in 200 g  
44 portions refrigerated at  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ , with RH  $70\pm 5\%$  for 10 days. The electrolyte leakage  
45 was determined from a extravasation curve. Observed that the fresh cut onions differ  
46 statistically between themselves and the 1% probability. The highest values were in  
47 onion slice with 44.2%, 34.2% and whole cube 20.5%. This shows that the sensitive  
48 tissue is cut according to the use, most likely due to the stress of the plant. Therefore,  
49 the increase of electrolyte leakage shown in yellow onion IPA-11 fresh cut was  
50 influenced by time and type of cut, as both factors affected the integrity of the cell wall,  
51 where the slice was the most affected and the eighth cut day showed the highest level of  
52 electrolytes.

53 **Keywords:** *Allium cepa* L., mechanical injury, conservation.

54

## 55 **INTRODUÇÃO**

56 Dentre as várias espécies olerícolas cultivadas, a cebola (*Allium cepa* L.) é uma das  
57 mais antigas e difundidas no mundo (COSTA, 2012). A cebola é a terceira hortaliça  
58 mais consumida no Brasil, ficando atrás apenas do tomate e da batata (IBGE, 2014). As  
59 cebolas são normalmente usadas como condimento tanto na forma processada (pasta,  
60 molhos, picles), quanto na forma minimamente processada (descascada, cortada em  
61 rodela e cubos) (MIGUEL; DURIGAN, 2007).

62 Embora uma variedade de vegetais esteja disponível na forma minimamente processada,  
63 o mercado de produtos minimamente processados para as cebolas não tem sido  
64 explorado em dia. Há um grande potencial para o desenvolvimento destes produtos uma  
65 vez que este vegetal é inconveniente para cortar e preparar devido à sua pungência. A

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Formiga, A.S., Nobre, M.A.F. 2015. Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 disponibilidade de cebola pronta para consumo pode contribuir para o aumento do seu  
67 consumo e expansão deste segmento de mercado (DU et al., 2012).

68 Apesar dos produtos minimamente processados apresentarem-se com características  
69 similares à matéria-prima, os tecidos vegetais continuam com o processo respiratório  
70 após o processamento. Estes produtos deterioram-se rapidamente, perdendo qualidade,  
71 como resultado da liberação de enzimas endógenas, aumento da taxa de respiração e  
72 crescimento microbiano, levando também a uma redução da vida útil do mesmo  
73 (WILEY, 1997).

74 Estas alterações indesejáveis na qualidade são aceleradas por danos mecânicos às  
75 células, causados pelas operações de descasque e corte o que permite o contato das  
76 enzimas com o substrato (DURIGAN; CASSARO, 2000). Os tecidos vegetais  
77 normalmente respondem a estresses mecânicos, injúria por frio e por altas temperaturas  
78 com o aumento no extravasamento de eletrólitos, causando uma possível  
79 descompartimentação nas membranas celulares (ASSI et al., 1997).

80 A liberação de íons é resultado do aumento da permeabilidade da membrana,  
81 característica comum do processo de senescência. Senso assim, o extravasamento  
82 celular pode ser usado como medida indireta de permeabilidade da membrana celular  
83 (STANLEY, 1991).

84 Desse modo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o extravasamento de  
85 eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada.

86

## 87 **MATERIAL E MÉTODOS**

88 As cebolas amarelas IPA-11 foram cultivadas durante o período de outubro de 2013 à  
89 março de 2014, em uma área experimental do Centro de Ciências e Tecnologia  
90 Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, campus de  
91 Pombal – PB, situada a 6°48'16" de latitude sul e 37°49'15" de longitude oeste, com  
92 altitude média de 144 m, sendo o clima da região, conforme a classificação climática de  
93 Köppen, do tipo (BSh), que representa clima semiárido quente e seco, com precipitação  
94 média de 750 mm ano<sup>-1</sup>, e evaporação média anual de 2000 mm (COELHO; SONCIN,  
95 1982). O solo da área é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Câmbico (EMBRAPA,  
96 1999).

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Formiga, A.S., Nobre, M.A.F. 2015. Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

97 Os bulbos foram colhidos e submetidos ao processo de cura durante seis dias à  
98 temperatura ambiente no Laboratório de Irrigação e Hidráulica da UFCG, Campus  
99 Pombal-PB, em seguida foi conduzido ao laboratório de Análise de Alimentos do  
100 CCTA-UFCG, onde se realizou o processamento mínimo: seleção; remoção do catáfilos  
101 externos; corte em rodela (1-2 mm de espessura) e em cubos (10mm de aresta);  
102 sanitização e enxágue, 10 minutos com 200 e 5 mg L<sup>-1</sup> de cloro livre (Sumaveg<sup>®</sup>),  
103 respectivamente; drenagem em sacos de poliamidas perfuradas; centrifugação por 30  
104 segundos e embalagem em bandeja de poliestireno expandido envolvidas com polivinil  
105 cloreto (PVC, 11 µm) contendo aproximadamente 200 g de cebolas e, conservados a  
106 4±1°C, sob 70±5% UR, durante 10 dias.

107 O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial  
108 3 x 6, correspondente a três tipos de cortes (inteiro, rodela e cubo) submetidos a seis  
109 tempos de análises (0,2,4,6,8 e 10 dias de conservação), com cinco repetições, para cada  
110 tempo de análise.

#### 111 **Extravasamento de eletrólitos**

112 Para estimar o extravasamento de eletrólitos utilizou-se a metodologia descrita por  
113 SIMON (1977), com modificações, onde se determinou o tempo adequado de  
114 extravasamento das cebolas com o auxílio de uma curva de extravasamento feita  
115 previamente por meio de testes. Foram utilizados 5 g de amostra colocadas em  
116 Erlenmeyer contendo 50 mL de água destilada. A leitura inicial foi realizada em  
117 condutivímetro de bancada (mCA 150). Em seguida, os frascos foram colocados em  
118 aparelho de agitação (shaker) e após 1 h foi feita a leitura final. Após esse tempo, as  
119 amostras foram submetidas a 5 sessões de 2 minutos, em forno de microondas  
120 (Electrolux – 31 L) e feita a última leitura para obtenção do extravasamento total. Entre  
121 cada sessão, a porta do microondas foi aberta durante 30 segundos, a fim de evitar que a  
122 solução (água + tecidos) transbordasse. O extravasamento de eletrólitos foi expresso em  
123 porcentagem conforme STUART (1939), a partir da equação 1:

$$124 \quad E_{\%} = [(E_{1h}/E_t) * 100] \quad (1)$$

125 Onde:

126 E<sub>%</sub> = extravasamento de eletrólitos em %;

127 E<sub>1h</sub> = extravasamento de eletrólitos em 1 h;

128 E<sub>t</sub> = extravasamento de eletrólitos total.

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Formiga, A.S., Nobre, M.A.F. 2015. Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

## 129 **Análise estatística**

130 Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância pelo teste F e as médias  
131 utilizadas para confecção dos gráficos com o desvio padrão. Utilizou-se o software  
132 Assistat versão 7.6 beta para a correlação dos dados (SILVA, 2014).

133

## 134 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

135 Ao analisar a influência dos tipos de cortes, sobre o extravasamento de eletrólitos,  
136 observou-se que cebolas minimamente processadas diferiram estatisticamente ao nível  
137 de 1% (Figura 01). Os maiores valores de extravasamento de eletrólitos foram  
138 observados nos tecidos de cebola em rodela, média de 44,2%, seguido do cubo com  
139 34,2% e por último a inteira com 20,5%. Isso mostra que o tecido é sensível de acordo  
140 com o corte utilizado, provavelmente devido ao maior estresse sofrido pelo vegetal.

141 A cebola na forma inteira apresentou queda no segundo dia, mantendo-se constante até  
142 o sexto dia quando retornou a aumentar. Talvez, isso aconteceu devido ao processo de  
143 cicatrização dos tecidos, que promove uma série de reações que isolam os tecidos  
144 danificados e renova-os (KAYS, 1991; REIS NETO, 2006).

145 Os demais cortes tiveram comportamentos parecidos, com acréscimo até o quarto dia e  
146 pontual no oitavo, tendo queda expressiva no sexto e décimo dia. Após o oitavo dia de  
147 conservação, a liberação dos solutos por meio das membranas celulares diminuiu para  
148 todos os cortes. Estas diferenças mostram o efeito das diferentes superfícies de  
149 exposição dos formatos de corte no extravasamento de solutos, principalmente, durante  
150 a sanitização e enxague (KUGLE et al., 2006).

151 As células de origem vegetal são, geralmente, difíceis de serem rompidas porque suas  
152 paredes são formadas por materiais celulósicos, para isso, se faz necessário um choque  
153 mecânico mais vigoroso para que se promova o rompimento. O tratamento aplicado é  
154 avaliado pelo grau de rompimento das células e o tempo necessário para este  
155 rompimento (GRIVICICH et al., 2007).

156 SALTVEIT (2003) considera que a injúria do processamento, ao danificar as células  
157 superficiais, provoca a transmissão deste dano às células adjacentes através um sinal  
158 bioquímico, acarretando numa série de reações de defesa e cicatrização destes tecidos.

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Formiga, A.S., Nobre, M.A.F. 2015. Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

159 Segundo KAYS (1991), em função do tempo sob temperatura baixa, situação em que o  
160 sistema de membranas passa de uma estrutura de gel cristalino para gel líquido, pode  
161 aumentar, a permeabilidade das membranas biológicas.

162 GIL (2008) observou em cebola “Vermelha da Póvoa” minimamente processada em  
163 cubo, armazenada a 16°C, valor médio de 24% com apenas 48 horas de armazenamento,  
164 mostrando que temperatura elevada pode acelerar as perdas de eletrólitos.

165 Dessa forma, o aumento de extravasamento de eletrólitos apresentado em cebola  
166 amarela IPA-11 minimamente processada foi influenciado pelo tempo e pelo tipo de  
167 corte, visto que ambos os fatores afetaram a integridade da parede celular, onde a rodela  
168 foi o corte mais afetado e o oitavo dia foi o que apresentou maior teor de eletrólitos  
169 liberados.

170

## 171 **REFERÊNCIAS**

172 ASSI, N. E.; HUBER, D. J.; BRECHT, J. K. Irradiation-induced changes in tomato fruit  
173 and pericarp firmness, electrolyte efflux, and cell wall enzyme activity as influenced by  
174 ripening stage. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.22, p.  
175 100-106, 1997.

176 COELHO, M. A.; SONCIN, N. B. **Geografia do Brasil**. São Paulo, SP: Moderna,  
177 1982. 368 p.

178 COSTA, N. D. A cultura da cebola. **Embrapa Semiárido**. Brasília, DF, 2. ed. 116 p,  
179 2012.

180 DU, W. X.; AVENA-BUSTILLOS, R. J.; BREKSA, A. P.; MCHUGH, T. H. Effect of  
181 UV-B light and different cutting styles on antioxidant enhancement of commercial  
182 fresh-cut carrot products. **Food Chemistry**, v.134, p.1862–1869, 2012.

183 DURIGAN, J. F.; CASSARO, K. P. Hortaliças minimamente processadas.  
184 **Horticultura Brasileira**, v.18, p.159-161, 2000.

185 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema**  
186 **Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, RJ: Centro Nacional de Pesquisa  
187 de Solos, 1999, 412 p.

188 GIL, L. M. F. E. **Estudo da taxa respiratória e de indicadores da qualidade de**  
189 **cebola vermelha (*Allium cepa* L., “Vermelha da Póvoa”) minimamente processada.**  
190 2008. 229 f. Dissertação (mestrado em Ciências do Consumo Alimentar), Porto:  
191 Universidade Aberta, 2008.

192 GRIVICICH, I.; REGNER, A.; ROCHA, A. B. Morte celular por apoptose. **Revista**  
193 **Brasileira de Cancerologia**, v.53, n.3, p.335-343, 2007.

194 KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI,  
195 1991. 532 p.

196 KLUGE, R. A.; COSTA, C. A.; VITTI, M. C. D.; ONGARELLI, M. G.; JACOMINO,  
197 A. P.; MORETTI, C. L. Armazenamento refrigerado de beterraba minimamente  
198 processada em diferentes tipos de corte. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.263-270, 2006.

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Formiga, A.S., Nobre, M.A.F. 2015. Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

- 199 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Sidra** –  
200 Sistema IBGE de recuperação automática. Dados de previsão de safra – Brasil – maio  
201 de 2014. Disponível em:  
202 <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/orcfam/default.asp?z=t&o=23&i=P>. Acesso em: 18  
203 jun. 2014.
- 204 MIGUEL, A. C. A.; DURIGAN, J. F. Qualidade de cebola minimamente processada e  
205 armazenada sob refrigeração. **Horticultura Brasileira**, Jaboticabal, SP, v.25, n.3,  
206 p.437-441, 2007.
- 207 REIS NETO, A. **Qualidade pós-colheita do mamão (*Carica papaya*) cv. Golden**  
208 **armazenado sob atmosferas modificadas**. 2006. 76 f. Dissertação (mestrado em  
209 Engenharia Agrícola), Viçosa: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2006.
- 210 SALTVEIT, M. E. Fresh-cut vegetables. In: BARTZ, J. A.; BRECHT, J. K.  
211 **Postharvest physiology and pathology of vegetables**. New York: Marcel Dekker,  
212 Cap.22, p.691-712, 2003.
- 213 SILVA, F. de A. S. **ASSISTAT versão 7.6 beta** (2014). Campina Grande-PB:  
214 Assistência Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade  
215 Federal de Campina Grande, Campus de Campina. Disponível em: <  
216 <http://www.assistat.com/index.html> >. Acesso em: 10 de novembro de 2014.
- 217 SIMON, E. W. Leakage from fruit cells in water. **Journal of Experimental Botany**,  
218 v.28, p.1147-1152, 1977.
- 219 STANLEY, D. W. Biological membrane deterioration and associated quality losses in  
220 food tissues. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, Boca Raton, v.30,  
221 p.487-553, 1991.
- 222 STUART, N.W. Comparative cold hardiness of scion roots from fifty apple varieties.  
223 **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.37, p.330-334,  
224 1939.
- 225 WILEY, R. C. **Frutas y Hortalizas Mínimamente Procesadas y Refrigeradas**.  
226 Zaragoza – Acribia, 1997, 362 p.
- 227

## 228 **AGRADECIMENTOS**

229 Os autores agradecem o apoio recebido pela Universidade Federal de Campina Grande,  
230 campus Pombal-PB, pela elaboração deste trabalho.

231

232

233

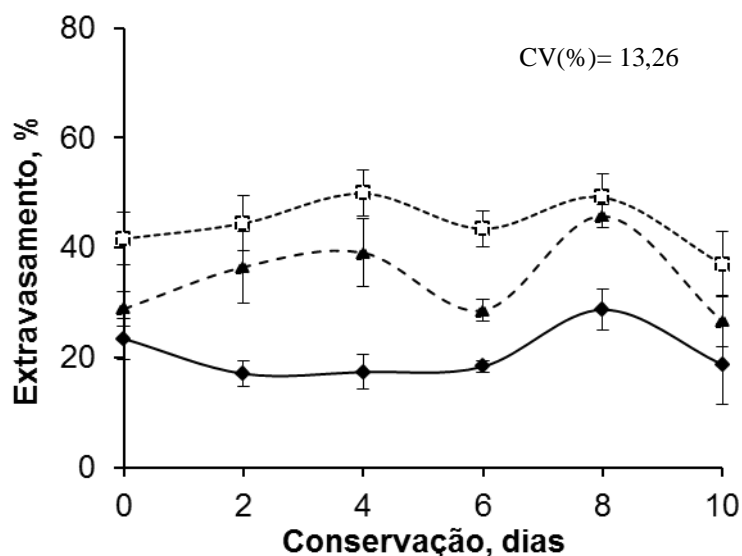
234

235

236

237

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Formiga, A.S., Nobre, M.A.F. 2015. Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente processada. In: **Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.



238

239 **Figura 01** – Extravasamento de eletrólitos em cebola amarela IPA-11 minimamente  
240 processada: inteira (—◆—), rodela (-□-) e cubo (-▲-), conservada a  
241  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 5\%$  UR, por 10 dias. A barra vertical representa o desvio padrão da média.  
242 Pombal-PB, CCTA/UFCG, 2014 (Electrolyte leakage in yellow onion IPA-11  
243 minimally processed: whole (—◆—), slice (-□-) and cube (-▲-),  
244 stored at  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$  and  $70\pm 5\%$  RH for 10 days. The vertical bar represents the mean  
245 standard deviation. Pombal - PB, CCTA/UFCG, 2014).

246