

1 **Determinação do teor de fenólicos totais em cebola amarela IPA - 11**  
2 **minimamente processada.**

3 **Joana D'arc Paz de Matos<sup>1</sup>; Franciscleudo Bezerra da Costa<sup>1</sup>; Thayse Cavalcante**  
4 **da Rocha<sup>1</sup>; Kalinne Passos dos Santos<sup>1</sup>; Francimalba Francilda de Sousa<sup>1</sup>.**

5 <sup>1</sup>UFCG – Universidade Federal de Campina Grande – Rua Jario Vieira nº1710, 58840-000 – Pombal -  
6 PB. [joanadarcma@hotmail.com](mailto:joanadarcma@hotmail.com), franciscleudo@ccta.ufcg.edu.br, thaysecavalcante14@hotmail.com,  
7 [kalinne2012.2@gmail.com](mailto:kalinne2012.2@gmail.com), francimalba@yahoo.com

8 **RESUMO**

9 A cebola é uma hortaliça amplamente cultivada e consumida no mundo, conhecida por  
10 conter compostos antioxidantes, como os fenólicos. Este trabalho teve por objetivo  
11 avaliar os teores de fenólicos totais em cebola amarela IPA-11 minimamente  
12 processada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema  
13 fatorial 3x6, correspondente a três tipos de cortes (inteiro, rodela e cubo) submetidos a  
14 seis tempos de análises (0,2,4,6,8 e 10 dias), com cinco repetições. As cebolas obtidas  
15 de área experimental do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da  
16 Universidade Federal de Campina Grande foram minimamente processadas no  
17 laboratório de Análise de Alimentos onde foram selecionadas, limpas, descascadas,  
18 processadas, posteriormente, sanitizadas e centrifugadas. A cebola foi mantida em  
19 bandejas de poliestireno expandido recobertas com filme de PVC em porções de 200 g e  
20 conservadas sob refrigeração a 4±1°C, com UR 70±5%, por 10 dias. Os teores de  
21 fenólicos totais estimados foram maiores em ordem crescente para as cebolas inteiras,  
22 cubos e rodela, ao longo de todo período de conservação.

23 **Palavras-chave:** *Allium cepa* L., Conservação, Pronto para consumo.

24  
25 **ABSTRACT**

26 **Determination of total phenolic content in yellow onion IPA-11 fresh-**  
27 **cut**

28 The onion is cultivated amply consumed worldwide and vegetable known to contain  
29 antioxidants such as phenolics. This study aimed to evaluate the total phenolic contents  
30 in yellow onion IPA-11 fresh cut. The experiment was completely randomized in a  
31 factorial 3x6, corresponding to three types of cuts (whole, slice and cube) submitted to  
32 six times of analysis (0,2,4,6,8 and 10 days), with five replications. Onions obtained  
33 from experimental area of the Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar,

34 Universidade Federal de Campina Grande minimally processed Food Analysis  
35 Laboratory where they were selected, cleaned, peeled, processed subsequently sanitized  
36 and centrifuged. The onion was kept in polystyrene trays covered with PVC film in 200  
37 g portions refrigerated at  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ , with RH  $70\pm 5\%$  for 10 days. The estimated total  
38 phenolics content was higher in ascending order for the whole onions, sliced and diced,  
39 along the entire storage period.

40 **Keywords:** *Allium cepa* L., Conservation, ready for consumption.

41

## 42 **INTRODUÇÃO**

43 Os benefícios para a saúde e as características nutricionais dos vegetais dependem das  
44 técnicas de processamento utilizadas. Hortaliça minimamente processada é um  
45 segmento da indústria de alimentos frescos que se encontra em rápida expansão devido  
46 à conveniência e o aumento da demanda por parte dos consumidores (PÉREZ-  
47 GREGORIO et al., 2010). Estes produtos oferecem vários benefícios como: redução do  
48 tempo de preparo da refeição, menos espaço para estocagem, redução do desperdício  
49 entre outros (CENCI, 2011).

50 A cebola (*Allium cepa* L.) é componente importante na dieta diária de uma  
51 grande parte da população mundial. É uma das olerícolas mais amplamente cultivadas e  
52 consumidas no mundo, é conhecida por conter altos níveis de compostos antioxidantes  
53 (fenólicos, em especial flavonóides) (OLIVEIRA, 2013).

54 Os polifenóis são moléculas bioativas amplamente distribuídas em muitas espécies de  
55 plantas, com uma grande variedade de estruturas, variando de compostos simples para  
56 substâncias poliméricas muito complexas (PÂRVU; PÂRVU, 2011). O conteúdo total  
57 de polifenóis é um bom indicador da capacidade antioxidante do alimento  
58 (PELLEGRINI et al., 2000).

59 A liberação de compostos voláteis no momento do corte e/ou maceração irritam os  
60 olhos e dispara o reflexo de produção de lágrimas em abundância, o que torna o  
61 processamento inconveniente. Além disso, o odor característico que impregna nas mãos  
62 também é bastante inoportuno (BERNO, 2013).

63 Segundo BERNO (2013), uma das alternativas para facilitar o manuseio e aumentar o  
64 seu consumo é o processamento mínimo, uma vez que contorna as dificuldades das

65 operações de descascamento e corte, tornando assim o produto mais atrativo e pronto  
66 para consumo, além de ampliar sua oferta para novos mercados.

67 Logo, o objetivo do trabalho foi determinar o teor de fenólicos totais em cebola amarela  
68 IPA-11 minimamente processada.

69

## 70 **MATERIAL E MÉTODOS**

71 As cebolas amarelas IPA-11 foram cultivadas durante o período de outubro de 2013 a  
72 março de 2014, em uma área experimental do Centro de Ciências e Tecnologia  
73 Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande, campus de  
74 Pombal – PB, situada a 6°48'16" de latitude sul e 37°49'15" de longitude oeste, com  
75 altitude média de 144 m, sendo o clima da região, conforme a classificação climática de  
76 Köppen, do tipo (BSh), que representa clima semiárido quente e seco, com precipitação  
77 média de 750 mm ano<sup>-1</sup>, e evaporação média anual de 2000 mm (COELHO; SONCIN,  
78 1982). O solo da área é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo Câmbico (EMBRAPA,  
79 1999).

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

90 O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial  
91 3 x 6, correspondente a três tipos de cortes (inteiro, rodela e cubo) submetidos a seis  
92 tempos de análises (0,2,4,6,8 e 10 dias de conservação), com cinco repetições, para cada  
93 tempo de análise.

### 94 **Determinação de fenólicos totais**

95 Os teores de fenólicos totais foram estimados pelo método de Folin-Ciocalteu descrito  
96 por WATERHOUSE (2006), onde se utilizou o reagente Folin-Ciocalteu. Este método

97 colorimétrico baseia-se na redução dos ácidos fosfomolibdico e fosfotúngstico em  
98 solução alcalina. A cor azul produzida na reação foi medida por espectrofotometria.  
99 Pesou-se 1,0 g de amostra, macerada com 50 mL de água destilada, deixado em repouso  
100 por 30 minutos seguido de filtração para obtenção do extrato. Em seguida, misturou-se  
101 em tubo de ensaio 400 µL do extrato com 1725 µL de água destilada e 125 µL do  
102 reagente Folin-Ciocalteu, seguido de agitação em vortex e repouso por 5 minutos. Após  
103 o tempo de reação foram acrescentados 250 µL de carbonato de sódio 20%, seguido de  
104 nova agitação e repouso em banho-maria a 40°C por 30 minutos. As leituras de  
105 absorvância foram obtidas a 765 nm em espectrofotômetro (Spectrum SP-1105). Os  
106 resultados foram expressos em mg/100 g de massa fresca. A curva padrão foi preparada  
107 utilizando-se ácido gálico como padrão, na concentração de 100 µg/mL.

#### 108 **Análise estatística**

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

112

#### 113 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

114 Os teores de fenólicos totais apresentaram diferença significativa para a interação entre  
115 os fatores tipos de corte e tempo de conservação. Entre os três cortes, os menores  
116 valores encontrados foram na cebola em rodela e os maiores na cebola inteira (Figura  
117 01).

118 Os teores iniciais de fenólicos totais nas amostras de cebolas analisadas variaram entre  
119 25,8 a 45,5 mg/100 g, estes resultados estão de acordo com os resultados iniciais  
120 apresentados por RODRÍGUEZ GALDÓN et al. (2008) que encontraram valores de  
121 25,2 a 44,6 mg/100 g em cinco cultivares de cebola em Tenerife e por SIDDIQ et al.  
122 (2013) que obteve 44,9 mg/100g em cebola fatiada tratadas com temperaturas brandas.

123 ROLDÁN et al. (2008) ao caracterizar subprodutos de cebola obteve três vezes mais  
124 fenólicos em suco da cultivar 'Figueres' em relação aos resultados obtidos na cebola  
125 com corte inteira. O inverso foi encontrado por VÁZQUEZ-GUTIÉRREZ et al. (2013)  
126 ao estudar as propriedades antioxidantes de cebola da cultivar Doux, tratada com alta  
127 pressão hidrostática (100-600 Mpa/1-3 min/25°C) obteve 10,8 mg/100g.

128 Segundo KAUR et al. (2007), o conteúdo de fenólicos deste estudo podem ser  
129 considerados baixos para todos os cortes, com base nos dados obtidos, dividiram as  
130 cultivares de cebola na Índia em três grupos: alta (>100 mg/100 g), média (60-100  
131 mg/100 g) e baixa (<60 mg/100 g) quantidade de conteúdo fenólico.

132 No trabalho de ROLDÁN et al. (2008), foi demonstrado que os compostos bioativos são  
133 altamente concentrados naqueles subprodutos contendo mais parede celular, como pasta  
134 ou bagaço do que no suco, que teve uma grande perda de células da parede durante o  
135 seu processo. Isto indica que na cebola as camadas mais externas tinham os maiores  
136 teores de fenólicos, seguido de um decréscimo contínuo em direção à parte interior do  
137 bulbo. Com a retirada dos catáfilos externos esses teores possivelmente foram afetados.  
138 Os valores medidos após o fermento nos tecidos vegetais é o resultado de um equilíbrio  
139 entre a taxa de síntese de compostos fenólicos e sua taxa de utilização no mecanismo de  
140 defesa (REYES et al., 2007).

141 Os diferentes teores de fenólicos durante o período de conservação nos três tipos de  
142 corte pode ser devido à ação do etileno produzido por injúria mecânica que combinado  
143 com o teor de oxigênio na embalagem, podem estimular a atividade da fenilalanina  
144 amônia liase (PAL) (CISNEROS-ZEVALLOS, 2003).

145 A reação que a PAL promove é uma etapa reguladora importante na formação de muitos  
146 compostos fenólicos. Além da presença de oxigênio na embalagem, a atividade da PAL  
147 é condicionada por diferentes estresses bióticos e abióticos, por exemplo, como resposta  
148 a um fermento e etileno, geralmente resultando em elevada níveis de compostos  
149 fenólicos solúveis (CISNEROS-ZEVALLOS, 2003).

150 Os valores encontrados são apenas um indicativo da concentração de fenólicos, pois os  
151 métodos analíticos não são capazes de mensurar precisamente o conteúdo total de  
152 polifenóis. Isso se deve a diversidade estrutural encontrada entre os compostos fenólicos  
153 e a ampla variação no conteúdo, dependendo da natureza do alimento e da parte da  
154 planta da qual esse deriva (MARTINEZ-VALVERDE et al., 2002).

155 Nesse sentido, para o experimento realizado com cebola amarela IPA-11 minimamente  
156 processada independente do corte e do período de conservação, houve alteração nos  
157 teores de fenólicos totais estimados.

158

159

160 **REFERÊNCIAS**

- 161 BERNO, N. D. **Processamento mínimo de cebola roxa: aspectos bioquímicos,**  
162 **fisiológicos e microbiológicos.** 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em ciências). Escola  
163 Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, 2013.
- 164 CENCI, S. A. (Ed.). **Processamento mínimo de frutas e hortaliças: tecnologia,**  
165 **qualidade e sistemas de embalagens.** Rio de Janeiro, RJ: Embrapa Agroindústria de  
166 Alimentos, 2011, 144p.
- 167 CISNEROS-ZEVALLOS, L. The use of controlled postharvest abiotic stresses as a tool  
168 for enhancing the nutraceutical content and adding-value of fresh fruits and vegetables.  
169 **Journal of Food Science**, v.68, n. 5, p.1560–1565, 2003.
- 170 COELHO, M. A.; SONCIN, N. B. **Geografia do Brasil.** São Paulo, SP: Moderna,  
171 1982. 368p.
- 172 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema**  
173 **Brasileiro de Classificação de Solos.** Rio de Janeiro, RJ: Centro Nacional de Pesquisa  
174 de Solos, 1999. 412p.
- 175 KAUR, C.; JOSHI, S.; KAPOOR, H. C. Antioxidants in onion (*Allium cepa* L.)  
176 cultivars grown in India. **Journal of Food Biochemistry**, v.33, p.184-200, 2009.
- 177 OLIVEIRA, V. R.; LEITE, D. L.; SANTOS, C. A. F.; COSTA, N. D.; MELO, P. C. T.  
178 **Sistema de produção de cebola.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. Disponível em:  
179 <[http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas\\_producao\\_cultivo\\_da\\_cebola\\_cultivares.](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao_cultivo_da_cebola_cultivares.htm)  
180 [htm](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/sistemas_producao_cultivo_da_cebola_cultivares.htm)>. Acesso em: 15 maio 2014.
- 181 PÂRVU, M., PÂRVU, A. E. **Antifungal plant extracts.** In: Mendez-Vilas, A. (Ed.),  
182 **Science Against Microbial Pathogens: Communicating Current Research and**  
183 **Technological Advances**, p. 1055-1062, 2011.
- 184 PELLEGRINI, N.; SIMONETTI, P.; GARDANA, C.; BRENNA, O.; BRIGHENTI, F.;  
185 PIETTA, P. Polyphenol content and total antioxidant activity of *Vini novelli* (young red  
186 wines). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, p. 732–735, 2000.
- 187 PÉREZ-GREGORIO, M. R.; GARCÍA-FALCON, M. S.; SIMAL-GÁNDARA, J.  
188 Flavonoids changes in fresh-cut onions during storage in different packaging systems.  
189 **Food Chemistry**, v.124, p. 652–658, 2010.
- 190 REYES, L. F.; VILLARREAL, J. E.; CISNEROS-ZEVALLOS, L. The increase in  
191 antioxidant capacity after wounding depends on the type of fruit or vegetable tissue.  
192 **Food Chemistry**, v.101, p.1254-1262, 2007.
- 193 RODRÍGUEZ GALDÓN, B.; RODRIGUEZ RODRIGUEZ, E. M.; DÍAZ ROMERO,  
194 C. Flavonoids in onion cultivars (*Allium cepa* L.). **Journal of Food Science**, v. 73, n. 8,  
195 p.599-605, 2008.
- 196 ROLDÁN, E.; SÁNCHEZ-MORENO, C.; ANCOS, B.; CANO, M. P. Characterization  
197 of onion (*Allium cepa* L.) by-products as food ingredients with antioxidant and  
198 properties. **Food Chemistry**, v. 108, p. 907-916, 2008.
- 199 SIDDIQ, M.; ROUDOUNG, S.; SOGI, D.S.; DOLAN, K.D. Total phenolics, antioxidant  
200 properties and quality of fresh-cut onions (*Allium cepa* L.) treated with mild-heat. **Food**  
201 **Chemistry**, v. 136, p. 803-806, 2013.
- 202 SILVA, F. A. S. **ASSISTAT versão 7.6 beta (2014).** Campina Grande-PB: Assistência  
203 Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de  
204 Campina Grande, Campus de Campina. Disponível em: <  
205 <http://www.assistat.com/index.html> >. Acesso em: 10 de novembro de 2014.
- 206 VÁZQUEZ-GUTIERREZ, J.; PLAZA, L.; HERNANDO, I.; SANCHEZ-MORENO,  
207 C.; QUILES, A.; ANCOS, B.; CANO, M. P. Changes in the structure and antioxidant

Matos, J.D.P., Costa, F.B., Rocha, T.C., Santos, K.P., Sousa, F.F. 2015. Teor de fenólicos totais 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.

208 properties of onions by high pressure treatment. **Food & Function**, v.4, p. 586-591,  
209 2013.

210 WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American**  
211 **Journal of Enology and Viticulture**, p.3-5, 2006.

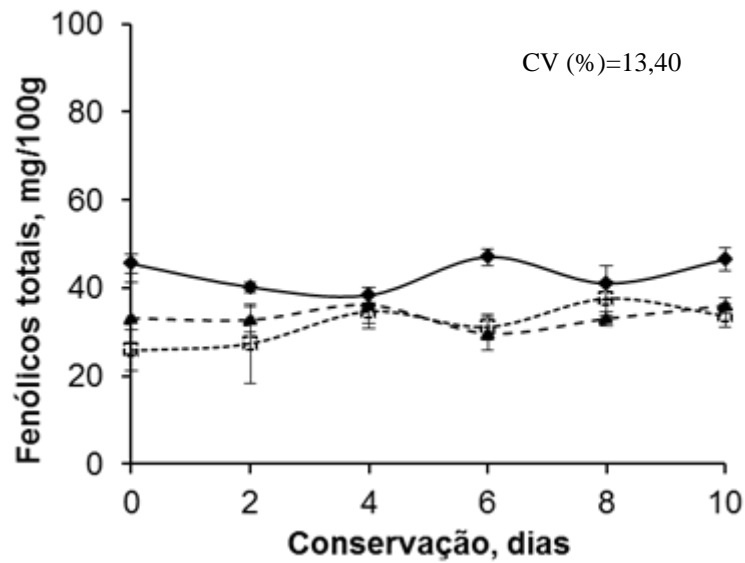
212

### 213 **AGRADECIMENTOS**

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

216

217



218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228

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