

Lima, J.F., Sousa, T.O., Nunes, R. B., Filho, J.M.S., Chaves, D.V., Zanatta, F. L. 2015. Atributos físico-químicos em mandioca minimamente processada submetida a dois cortes e duas temperaturas de armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

**Atributos físico-químicos em mandioca minimamente processada submetida a dois cortes e duas temperaturas de armazenamento.**  
**Joelma F. M. Lima<sup>1</sup>, Tiago O. Sousa<sup>1</sup>, Reijane B. Nunes<sup>1</sup>; Joaquim M. S. Filho<sup>1</sup>, Daniela V. Chaves<sup>1</sup>; Fabio L. Zanatta<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> UFPI – Universidade Federal do Piauí- Rodovia Municipal Bom Jesus-Viana, Km 1, Planalto Horizonte, 64900-000 – Bom Jesus - PI. [joelmacarvalholima@hotmail.com](mailto:joelmacarvalholima@hotmail.com), [tiagoklista@hotmail.com](mailto:tiagoklista@hotmail.com), [reijane.reje@hotmail.com](mailto:reijane.reje@hotmail.com), [joaquim1994agro@hotmail.com](mailto:joaquim1994agro@hotmail.com), [chavesdv@gmail.com](mailto:chavesdv@gmail.com), [fabio.zanatta@ufpi.edu.br](mailto:fabio.zanatta@ufpi.edu.br)

## RESUMO

A mandioca é consumida no Brasil, tanto *in natura* como minimamente processada. Suas raízes podem sofrer alterações durante a pós-colheita e é necessário atrasar o aparecimento dessas características indesejáveis. Portanto, o objetivo foi avaliar as alterações nos atributos físico-químico em mandioca minimamente processada quando utilizado dois tipos de corte e duas temperaturas de armazenamento. O experimento foi conduzido com raízes de mandioca mansa do tipo Branca no Laboratório de Núcleo de Alimentos - Análise Físico-Química, da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, em Bom Jesus, PI. Os tratamentos utilizados foi a combinação de dois tipos de corte (transversal e longitudinal), duas temperaturas de armazenamento (ambiente 25°C e refrigerada 6°C) e períodos de armazenamento (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 dias), seguindo o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três repetições. As variáveis analisadas foram o pH, utilizando um pHmetro de bancada; e acidez total titulável (ATT), através de titulação com NaOH nas amostras das raízes. As amostras para as análises foram retiradas ao longo dos períodos de armazenamento, em ambos os cortes e temperaturas utilizadas. Foi observado que não houve variação de pH e ATT entre os dois tipos de cortes, independente das temperaturas de armazenamento. As mandiocas armazenadas nas duas temperaturas tiveram pequena diferença quanto as variáveis físico-químicas, mas o tempo de armazenamento foi menor para a temperatura ambiente. Assim, mandiocas minimamente processadas tiveram melhor qualidade pós-colheita quando armazenadas sob refrigeração.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Manihot esculenta* CRANTZ, pH, acidez total titulável.

## ABSTRACT

Lima, J.F., Sousa, T.O., Nunes, R. B., Filho, J.M.S., Chaves, D.V., Zanatta, F. L. 2015. Atributos físico-químicos em mandioca minimamente processada submetida a dois cortes e duas temperaturas de armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

34 **Physical and chemical attributes of cassava processed minimally**  
35 **subjected to two cuts and two storage temperatures.**

36 Cassava is consumed in Brazil, both fresh and minimally processed. Its roots can be  
37 changed during postharvest and it is necessary to delay the appearance of these  
38 undesirable characteristics. Therefore, the objective was to evaluate changes in physical  
39 and chemical attributes in cassava minimally processed when used two types of cuts and  
40 two storage temperatures. The experiment was conducted with soft cassava roots type  
41 White in Lab Núcleo de Alimentos - Análise Físico-Química, of Universidade Federal  
42 do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, in Bom Jesus, PI. The treatments were  
43 the combination of two types of cutting (transverse and longitudinal), two storage  
44 temperatures (room temperature 25°C and chilled 6°C) and storage time (0, 1, 2, 3, 4, 5,  
45 6, 7 and 8 days), following the completely randomized design with three replications.  
46 The variables analyzed were pH, using a workbench pHmeter; and titratable acidity by  
47 titration with NaOH in the root samples. Samples for analysis were taken during the  
48 storage periods in both cuts and temperatures used. It was observed that there was no  
49 variation in pH and TTA between the two cuts, regardless of storage temperature. The  
50 cassava stored at both temperatures had little difference in the physical and chemical  
51 variables, but the storage time was lower to room temperature. Thus, minimally  
52 processed cassava had better postharvest quality when stored under refrigeration.

53 **Keywords:** *Manihot esculenta* CRANTZ, pH, titratable acidity.

54  
55 **INTRODUÇÃO**

56 A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) é uma planta nativa da América do Sul,  
57 sendo cultivada desde a antiguidade e era o principal produto agrícola indígena quando  
58 aqui chegaram os primeiro colonizadores (PINTO, 2002). Suas raízes são uma das  
59 principais fontes de alimento, principalmente para a população de menor poder  
60 econômico (CARDOSO, et al., 1999).

61 A comercialização da raiz de mandioca mansa no município de Bom Jesus-  
62 Piauí é realizada de duas formas: com a presença da casca, geralmente encontrada na  
63 feira livre; e sem a casca, cortada em pedaços e acondicionadas em embalagens  
64 plásticas, armazenadas sob refrigeração, geralmente encontradas em supermercados.  
65 Ambas as formas buscam manter a qualidade do produto por mais tempo.

Lima, J.F., Sousa, T.O., Nunes, R. B., Filho, J.M.S., Chaves, D.V., Zanatta, F. L. 2015. Atributos físico-químicos em mandioca minimamente processada submetida a dois cortes e duas temperaturas de armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 Os vários processos de descasque, corte e fatiamento destroem células e liberam  
67 o conteúdo celular nos locais de fermento. A compartimentalização subcelular é  
68 rompida na superfície do corte e a mistura de substratos e enzimas que normalmente  
69 estão separados podem iniciar reações que normalmente não ocorrem (JUNQUEIRA et  
70 al., 2010).

71 Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações nos atributos físico-  
72 químico em mandioca minimamente processada quando submetida a dois tipos de corte  
73 e armazenada em duas temperaturas.

74

## 75 **MATERIAL E MÉTODOS**

76 As raízes de mandioca mansa do tipo Branca, adquiridas de um produtor da  
77 cidade de Palmeira- Piauí, foram levadas para o Laboratório de Núcleo de Alimentos -  
78 Análise Físico-Química da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora  
79 Cinobelina Elvas, em Bom Jesus, PI.

80 No laboratório, as raízes foram selecionadas quanto à deformação e aparência  
81 visual, lavadas em água corrente com auxílio de uma escova de cerdas macias para  
82 eliminar as sujidades. Posteriormente as raízes foram imersas em solução sanitizante  
83 (5% de água sanitária) por 15 minutos, visando reduzir o número de microrganismos  
84 que possam ter contaminado as raízes durante as etapas de colheita e transporte.

85 Em seguida, as mandiocas foram descascadas manualmente, com auxílio de uma  
86 faca de inox higienizada, e imersas novamente em água sanitária a 2% por 10 minutos.  
87 Depois de sanitizadas, metade das raízes foram cortadas em pedaços transversais e a  
88 outra metade em cortes longitudinais, de aproximadamente 3 cm largura cada. Raízes de  
89 ambos os cortes foram colocadas para secar em temperatura ambiente por 10 minutos,  
90 embaladas em embalagens plásticas e armazenadas nas temperaturas ambiente e  
91 refrigerada.

92 Os tratamentos aplicados nas raízes de mandioca minimamente processadas foram  
93 constituídos na combinação de dois tipos de corte (transversal e longitudinal), duas  
94 temperaturas de armazenamento (ambiente 25°C e refrigerada 6°C) e nove períodos de  
95 armazenamento (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 dias).

96 Amostras de raízes de ambos os cortes e temperaturas de armazenamento foram  
97 retiradas no momento da montagem do experimento e num intervalo de 1 dia ao longo

Lima, J.F., Sousa, T.O., Nunes, R. B., Filho, J.M.S., Chaves, D.V., Zanatta, F. L. 2015. Atributos físico-químicos em mandioca minimamente processada submetida a dois cortes e duas temperaturas de armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

98 dos 8 dias de análise. As características avaliadas foram pH, utilizando amostras do  
99 suco das raízes e verificando em pHmetro de bancada; e acidez total titulável, por meio  
100 de titulação com NaOH 0,1 M de amostras do suco da raiz até atingir o ponto de  
101 viragem utilizando fenolftaleína (INSTITUTO ADOLF LUTZ, 2000).

102 O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, com três  
103 repetições, sendo a unidade experimental composta por embalagens de 50g de pedaços  
104 de raízes de mandioca minimamente processada. Os dados médios foram analisados e  
105 discutidos seguindo a estatística descritiva.

106

## 107 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

108 Ao analisarmos os valores de pH e acidez total titulável (ATT), observa-se que  
109 houve variação no tempo de armazenamento (Figuras 1 e 2). As raízes à temperatura  
110 ambiente atingiram apenas 3 dias de armazenamento, após houve escurecimento e  
111 aparecimento de podridões. Enquanto que as raízes de mandioca à temperatura  
112 refrigerada alcançaram 8 dias de armazenamento, sem apresentar escurecimento e  
113 podridões superficiais. Assim, as mandiocas minimamente processadas armazenadas  
114 sob refrigeração tiveram maior período de armazenamento.

115 O armazenamento refrigerado e o uso de embalagem adequada são  
116 indispensáveis para a manutenção da qualidade desses produtos (PILON, 2011).  
117 Segundo Fonseca et al. (2002), a temperatura tem influencia direta sobre a taxa  
118 respiratória dos produtos vegetais e as embalagens também afetam diretamente a  
119 respiração. Portanto, é importante o conhecimento da temperatura e da embalagem para  
120 a conservação adequada de cada produto de origem vegetal.

121 Os valores de pH mantiveram-se próximos entre os dois tipos de cortes,  
122 independente da temperatura armazenada (Figura 1). Observa-se que nas raízes  
123 armazenadas na temperatura ambiente, naquelas cortadas lateralmente o pH médio ficou  
124 em torno de 6,60, enquanto que nas cortadas transversalmente o valor foi de 6,55. Nas  
125 mandiocas armazenadas sob refrigeração, os valores de pH médio de 6,70 e 6,60 foram  
126 encontrados, respectivamente, nos cortes lateral e transversal.

127 Mesmo comportamento do pH pode ser observado na ATT em relação aos tipos  
128 de corte e temperaturas de armazenamento, ou seja, os valores de ATT foram próximos  
129 entre os corte dentro de cada temperatura (Figura 2). Nas mandiocas armazenadas à

Lima, J.F., Sousa, T.O., Nunes, R. B., Filho, J.M.S., Chaves, D.V., Zanatta, F. L. 2015. Atributos físico-químicos em mandioca minimamente processada submetida a dois cortes e duas temperaturas de armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

130 temperatura ambiente, observa-se que a ATT média ao longo do armazenamento foi  
131 igual a 0,15 mL/g nos dois cortes, lateral e transversal. Enquanto que nas raízes  
132 armazenadas à temperatura refrigerada, o corte lateral teve ATT média de 0,09 mL/g e o  
133 corte transversal teve 0,15 mL/g.

134 Temperaturas de refrigeração contribuem para reduzir as alterações químicas e  
135 enzimáticas do vegetal, resultando em uma vida útil mais longa e mais qualidade e  
136 segurança para o consumidor (VANETTI, 2004).

137 O processamento mínimo é uma alternativa viável para a comercialização dos  
138 produtos vegetais, no entanto deve-se considerar vários fatores como a qualidade da  
139 matéria-prima; operações adequadas para o processamento mínimo; alterações  
140 decorrentes do processamento; e os fatores que interferem no processamento mínimo.

141 Portanto, nas mandiocas minimamente processadas o tipo de corte não teve  
142 muita alteração quando avaliado o pH e a acidez total titulável dentro de cada  
143 temperatura. Mas a temperatura foi crucial para definir o período de armazenamento,  
144 sendo que a refrigeração proporcionou maior tempo de armazenamento e melhor  
145 qualidade visual às mandiocas minimamente processadas.

146

## 147 **REFERÊNCIAS**

148 CARDOSO, E. M. R.; HÜHN, S.; NASCIMENTO JUNIOR, J. D. B. Processo  
149 industrial para o beneficiamento da macaxeira. **Novos Cadernos**. NAEA, v.2, n.2,  
150 p.177-184,1999.

151 FONSECA, S. C.; OLIVEIRA, F. A. R.; BRECHT, J. K. Modelling respiration rate of  
152 fresh fruits and vegetables for modified atmosphere packages: a review. **Journal of**  
153 **Food Engineering**, v 52, n.2, p. 99-119, 2002.

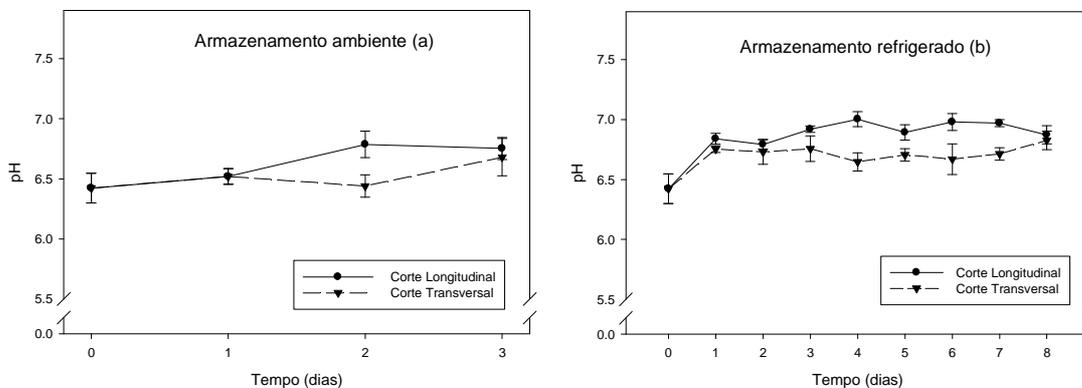
154 JUNQUEIRA, M. S.; TEIXEIRA, L. J. Q.; SARAIVA, S. H.; PEÑA, W. E. L.;  
155 CARNEIRO, J. C. S. Alterações físico-químicas e microbiológicas inerentes ao  
156 processamento mínimo de mandioca no formato palito. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.9,  
157 2010.

158 PILON, L. Embalagens utilizadas em produtos minimamente processados. In:  
159 FERREIRA, M. D. **Tecnologias pós-colheita em frutas e hortaliças**. São Carlos, SP:  
160 Embrapa Instrumentação, p.257-269, 2011.

161 PINTO, M. D. N. Mandioca e farinha: subsistência e tradição cultural. **Série encontros**  
162 **e estudos. Seminário de Alimentação e Cultura - Projeto Celebração e Sabores da**  
163 **Cultura Popular**. Centro Nacional de Folclore e Cultura Popular/ FUNARTE. p.16,  
164 2002.

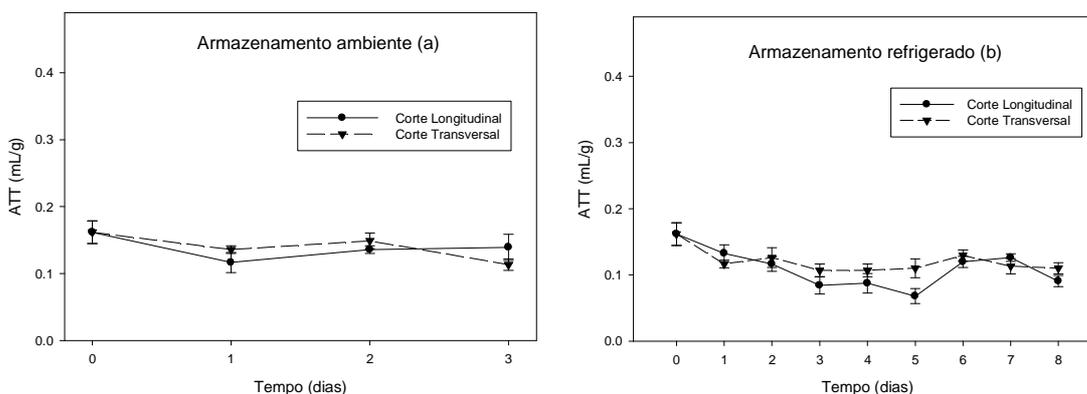
Lima, J.F., Sousa, T.O., Nunes, R. B., Filho, J.M.S., Chaves, D.V., Zanatta, F. L. 2015. Atributos físico-químicos em mandioca minimamente processada submetida a dois cortes e duas temperaturas de armazenamento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

165 VANETTI, M. C. D. Segurança microbiológica em produtos minimamente processados.  
166 In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E  
167 HORTALIÇAS, 3, 2004, Viçosa. Palestras....Viçosa: UFV, 2004, p.30-32.



168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175

**Figura 1:** Valores médios de pH em raízes de mandioca minimamente processadas submetidas a dois cortes (longitudinal e transversal) e armazenadas na temperatura ambiente (a) e refrigerada (b). (Average pH values of minimally processed cassava roots subjected to two cuts (longitudinal and transverse) and stored at room temperature (a) and chilled (b)).



176  
177  
178  
179  
180  
181

**Figura 2:** Valores médios de acidez total titulável (mL/g) em raízes de mandioca minimamente processadas submetidas a dois cortes (longitudinal e transversal) e armazenadas na temperatura ambiente (a) e refrigerada (b). (Average total titratable acidity values of minimally processed cassava roots subjected to two cuts (longitudinal and transverse) and stored at room temperature (a) and chilled (b)).