

Domingos F. M. Neto; Moab T. A.; Daniel G. C.; Maria José B. C. S.; Janaína R. S.; Adriano N. S. 2015. Influência da densidade de plantio na conservação de mandioca de mesa minimamente processada colhidas aos 14 meses. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

Influência da densidade de plantio na conservação de mandioca de mesa minimamente processada colhida aos 14 meses

Domingos F. de Mélo Neto¹; Moab T. de Andrade¹; Daniel G. Coelho¹; Maria José B. C. Sá¹; Janaína R. da Silva¹; Adriano do N. Simões¹

¹ UFRPE/UAST – Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada-Fazenda Saco s/n, 569000-000 – Serra Talhada - PE. domingosnetto@hotmail.com; moab.agro@gmail.com; danielcoelho.ea@gmail.com; mariajbarros.sa@gmail.com; janaina.renata_@hotmail.com; adriano@uast.ufrpe.br

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho verificar a influência de densidades de plantio na conservação de mandioca de mesa cv. Mossoró minimamente processada. Raízes oriundas de plantas cultivadas em quatro densidades (10.000, 12.500, 15.000 e 17.500 plantas por hectare) foram colhidas aos 14 meses, minimamente processadas e mantidas a 5 ± 2 °C por 15 dias. O delineamento experimental usado foi o DIC, em esquema fatorial 4x6, sendo o primeiro fator as quatro densidades de plantio supracitadas e o segundo, seis dias de avaliação (0, 3, 6, 9, 12 e 15). Foi analisado o teor de sólidos solúveis, a perda de massa fresca e a aparência visual. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott à 5% de probabilidade. Na análise visual, a densidade de 10.000 pl.ha⁻¹ foi a que obteve as maiores notas ao longo da conservação com média de 4,76. As densidades de 12.500 e 17.500 pl.ha⁻¹ receberam as notas mais baixas, sendo 4,46 e 4,39, respectivamente. Vale ressaltar que no final da conservação todas as mandiocas estavam com boa qualidade visual, com notas acima de 4. Na análise de PMF não houve diferença entre as densidades estudadas. Ao longo da conservação os valores aumentaram de 0,02 para 0,08%, entre os dias 3 e 15, que mesmo significativo estatisticamente, foram valores considerados baixos. O teor de SST variou pouco durante a conservação e os valores estiveram entre 6 e 7 %. No período estudado, a mandioca de mesa na densidade de 10.000 pl.ha⁻¹ apresentou os valores mais altos de SST em quase todos os dias de análise. Conclui-se que as raízes oriundas do plantio na densidade de 10.000 pl.ha⁻¹ teve um melhor comportamento durante os quinze dias de conservação.

PALAVRAS-CHAVE: *Manihot esculenta* Crantz, *qualidade*, *processamento mínimo*, *alterações*

35 **ABSTRACT**

36 **Influence of planting density on preservation of minimally processed**
37 **sweet cassava harvested at 14 months**

38 The objective of this work to check the influence of planting densities on sweet cassava
39 conservation CV. Mossoró minimally processed. Roots from plants grown in four
40 densities (10,000, 15,000, 12,500 and 17,500 plants per hectare) were collected at 14
41 months, minimally processed and maintained to 5 ± 2 °c for 15 days. The experimental
42 design used was the DIC, in factorial scheme 4 x 6, being the first factor the four above-
43 mentioned planting densities and the second six days of evaluation (0, 3, 6, 9, 12 and
44 15). Was analyzed the content of soluble solids, the loss of fresh mass and the visual
45 appearance. The data were subjected to analysis of variance and averages compared by
46 Scott-Knott test at 5% probability. On visual analysis, the density of 10,000 pl. ha⁻¹ was
47 the one that obtained the highest grades along the conservation with average of 4.76.
48 The densities of 12,500 and 17,500 pl. ha⁻¹ were given lower grades being 4.46 and
49 4.39, respectively. It is worth mentioning that at the end of every conservation sweet
50 cassava were with good visual quality, with grades above 4. In the PMF analysis there
51 was no difference between the densities studied. Along the conservation values
52 increased from 0.02 to 0.08%, between 3 and 15, which even statistically significant,
53 were considered low values. The TSS content varied little during storage and the values
54 were between 6 and 7%. In the studied period, sweet cassava in density 10,000 pl. ha⁻¹
55 showed the highest values of TSS in almost every day of analysis. It is concluded that
56 the roots from the planting density of 10,000 pl. ha⁻¹ had a better behavior during the
57 fifteen days of conservation.

58 **Keywords:** *Manihot esculenta* Crantz, *quality, minimal processing, changes*

59

60 **INTRODUÇÃO**

61 O Brasil ocupa a terceira posição na produção mundial de mandioca, com um valor de
62 21,3 milhões de toneladas em 2013, ficando atrás apenas da Nigéria, que ocupa a
63 primeira posição com 54 milhões de toneladas e da Indonésia que produziu nesse
64 mesmo ano 23,9 milhões de toneladas (FAO, 2014). As maiores produções brasileiras
65 encontram-se nas regiões Norte, Nordeste e Sul, com valores de aproximadamente 7,38,
66 4,8 e 5,58 milhões de toneladas, respectivamente (IBGE, 2014).

Domingos F. M. Neto; Moab T. A.; Daniel G. C.; Maria José B. C. S.; Janaína R. S.; Adriano N. S. 2015. Influência da densidade de plantio na conservação de mandioca de mesa minimamente processada colhidas aos 14 meses. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

67 Um dos grandes entraves na cadeia produtiva da mandioca de mesa está no período de
68 comercializa devido a alta perecibilidade das raízes, que se deve principalmente a
69 distúrbios fisiológicos, principal causa do aparecimento de estrias escurecidas, e a
70 deterioração microbiana (ALVES, 2005). Esses problemas são potencializados devido
71 ao desconhecimento de técnicas adequadas de armazenamento (BEZERRA et al, 2002),
72 da melhor idade de colheita das raízes (SAGRILO et al., 2002) e da densidade de
73 plantio ideal (PERESSIN, 2010).

74 A densidade populacional de plantas de mandioca é estudada com foco em
75 produtividade e alguns aspectos de qualidade da raiz (AGUIAR et al., 2011;
76 ALBUQUERQUE et al., 2012; SILVA et al., 2013). Poucos são os trabalhos mostrando
77 a importância da técnica em raízes minimamente processadas (ANDRADE, 2013). No
78 entanto, diferentes densidades de plantio podem alterar a forma das raízes em
79 comprimento e diâmetro (AGUIAR, 2003; SILVA et al., 2013), o que pode ter
80 influência no rendimento agroindustrial, e no aspecto visual do produto.

81 Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes densidades de plantio
82 na conservação de mandioca de mesa minimamente processada.

83

84 **MATERIAL E MÉTODOS**

85 As raízes de mandioca de mesa, cultivar Mossoró, colhidas aos 14 meses foram
86 adquiridas de plantio experimental na Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Em
87 seguida foram transportadas até o Núcleo de Pós Graduação em Produção Vegetal,
88 lavadas em água corrente, selecionadas e refrigeradas por 24 horas a temperatura de $5 \pm$
89 2°C .

90 O processamento mínimo foi realizado com base no fluxograma definido por Andrade
91 (2013), onde as raízes foram descascadas, cortadas no formato minitolete, sanitizadas
92 em solução clorada do sanitizante comercial Sumaveg a uma concentração de 200ppm
93 de cloro ativo, centrifugadas em centrífuga doméstica (modelo C2A05BBBNA; Consul)
94 por 30 segundos, embaladas em sacos de polipropileno (150 x 200 x 0,0006 mm de
95 espessura), com aproximadamente 150 gramas, seladas em seladora artesanal e
96 conservadas em expositor refrigerado (modelo VB40W; Metafrio) a uma temperatura de
97 $5 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $90 \pm 5\%$ por 15 dias.

Domingos F. M. Neto; Moab T. A.; Daniel G. C.; Maria José B. C. S.; Janaína R. S.; Adriano N. S. 2015. Influência da densidade de plantio na conservação de mandioca de mesa minimamente processada colhidas aos 14 meses. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

98 As avaliações foram realizadas no dia do processamento mínimo (dia 0) e a cada três
99 dias até completados 15 dias de conservação. Foram analisados o teor de sólidos
100 solúveis totais (SS) por meio de leitura direta em refratômetro digital (modelo PAL-1;
101 Atago) com resultado expresso em % , a perda de massa fresca (PMF), obtida através da
102 relação entre a massa do dia 0, massa inicial, e a massa do dia de avaliação, massa final,
103 em que $PMF = (massa\ inicial - massa\ final / massa\ inicial) * 100$, com resultado expresso
104 em porcentagem e análise visual segundo Andrade (2013), onde foram atribuídas notas
105 subjetivas que variaram de 1 a 5, onde a nota 5 correspondeu a um material de excelente
106 qualidade e a nota 1 a um material de péssima qualidade, tendo como limite de
107 aceitação a nota 3.

108 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em
109 esquema fatorial 6 x 4, com três repetições, em que o primeiro fator correspondeu aos
110 dias de avaliação (0, 3, 6, 9, 12 e 15) e o segundo fator as densidades de plantio (10.000,
111 12.500, 15.000 e 17.500 plantas por hectare). Os dados foram submetidos a análise de
112 variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott a um nível de 5% de
113 probabilidade.

114

115 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

116 A perda de massa fresca variou significativamente ao longo dos 15 dias de conservação,
117 partindo de valores médios de 0,026% no terceiro dia de avaliação para 0,087% no
118 décimo quinto dia (Figura 1). No entanto essa perda foi considerada baixa e pode não
119 ter efeito prático na qualidade do produto. Isso se deve possivelmente a embalagem de
120 polipropileno ser pouco permeável ao vapor de água, e a água perdida pelos minitoletes
121 ficar retida dentro da embalagem. Junqueira et al 2010, trabalhando com mandioca no
122 formato, obtiveram valores de perda de massa, ao final de 12 dias de conservação, de
123 1,4 % que também foi considerado baixo. Com relação ao fator densidade de plantio,
124 também não se verificou diferença significativa entre as quatro densidades trabalhadas,
125 e os valores ficaram entre 0,04 e 0,05 % (Figura 1). Isso pode ter ocorrido em virtude
126 dos diâmetros das raízes apresentarem certa uniformidade, e assim um mesmo padrão
127 de perda de água.

128 Os teores de sólidos solúveis praticamente não mudaram durante os quinze dias de
129 conservação dos minitoletes de mandioca de mesa, e oscilaram entre 6 e 7 % (Figura 2).

Domingos F. M. Neto; Moab T. A.; Daniel G. C.; Maria José B. C. S.; Janaína R. S.; Adriano N. S. 2015. Influência da densidade de plantio na conservação de mandioca de mesa minimamente processada colhidas aos 14 meses. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

130 Normalmente quando ocorre o aumento de sólidos solúveis durante a conservação de
131 mandioca associa-se a perda de água (SILVA et al., 2003). No entanto nesse trabalho a
132 perda de água dos minitoletes foi muito baixa e não houve incremento dos sólidos
133 solúveis. Em batata doce, geralmente o teor de sólidos solúveis tende a aumentar
134 durante o armazenamento por causa da presença de enzimas amilolíticas (RUIZ, 1984),
135 que atuam quebrando o amido em açúcares simples. Com relação as diferentes
136 densidades houve diferença significativa e os minitoletes provenientes do plantio com
137 10.000 plantas por hectare apresentaram teores de sólidos solúveis mais altos, com valor
138 médio de 7,2 % ao longo da conservação, enquanto para as demais densidades os
139 valores estiveram entre de 6,6 e 6,8% (Figura 2). Porém, essa é uma diferença que
140 talvez não seja percebida sensorialmente.

141 Houve diferença significativa para a análise visual em função dos dias de avaliação, mas
142 ao final da conservação os minitoletes ainda apresentaram qualidade visual acima do
143 limite de aceitação dessa análise visual, considerado pela nota 3. Do terceiro ao sexto
144 dia de conservação as notas estiveram próximas de 4,8, já ao final da conservação as
145 notas ficaram próximas de 4 (Figura 3). A densidade de 10.000 plantas por hectare
146 manteve a uma qualidade visual por mais tempo, até o décimo segundo dia, enquanto as
147 demais mantiveram apenas até o sexto dia e caíram a partir nono (Figura 3).

148 Assim conclui-se que minitoletes de mandioca de mesa da cultivar Mossoró colhidos de
149 plantas cultivadas na densidade de 10.000 plantas por hectare mantém a qualidade por
150 mais tempo, em virtude da melhor aparência visual.

151

152 **REFERÊNCIAS**

153 AGUIAR E. B. et al. Efeito da densidade populacional e época de colheita na produção
154 de raízes de mandioca de mesa. **Bragantia**. Campinas, v. 70, n. 3, p.561-569, 2011.

155 AGUIAR E. B. **Produção e qualidade de raízes de mandioca de Mesa (manihot**
156 **esculenta crantz) em diferentes densidades populacionais e épocas de colheita**. 90 p.
157 Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) Instituto Agrônomo de
158 Campinas. Campinas, 2003.

159 ALBUQUERQUE J. A. A. et al. Cultivo de mandioca e feijão em sistemas consorciados
160 realizado em Coimbra, Minas Gerais, Brasil. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza,
161 v. 43, n. 3, p. 532-538, 2012.

Domingos F. M. Neto; Moab T. A.; Daniel G. C.; Maria José B. C. S.; Janaína R. S.; Adriano N. S. 2015. Influência da densidade de plantio na conservação de mandioca de mesa minimamente processada colhidas aos 14 meses. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

162 ALVES A. et al. Alterações na qualidade de raízes de mandioca (*Manihot esculenta*
163 Crantz) minimamente processadas. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v 29, n 2, p 330-
164 337, 2005.

165 ANDRADE, D. P. **Cultivares de mandioca de mesa e idades de colheita: avaliação**
166 **agronômica e adequação ao processamento mínimo**. 97 p. Dissertação (Mestrado em
167 Produção Vegetal) Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de
168 Serra Talhada. Serra Talhada. 2013.

169 BEZERRA, V. S. et al. Processamento mínimo em mandioca: alterações na qualidade e
170 componentes nutricionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E
171 TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18., 2002, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre:
172 [s.n.], 2002.

173 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE.
174 **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em:
175 <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agr
176 icola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201401.pdf>. Acesso em: 10/01/20015.

177 JUNQUEIRA, M. S. et al. Alterações físico-químicas e microbiológicas inerentes ao
178 processamento mínimo de mandioca no formato palito. **Enciclopédia Biosfera**, Centro
179 Científico Conhecer – Goiânia, vol.6, n.9, p.1, 2010.

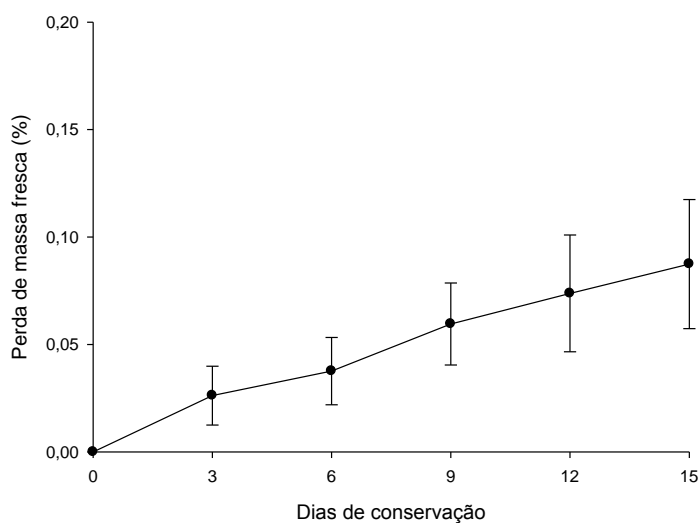
180 PERESSIN, V.A. Manejo integrado de plantas daninhas na cultura da mandioca.
181 Campinas: Instituto Agrônômico, 2010. 54p.

182 RUIZ, F. S. **Estudo das variáveis envolvidas no processo de obtenção de farinhas**
183 **pré-gelatinizadas de batata doce, por desidratação com rolos aquecidos (Double**
184 **Drum Dryer)**. Dissertação (Mestre em Tecnologia de Alimentos)–Faculdade de
185 Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1884

186 SAGRILO, E. Efeito da época de colheita no crescimento vegetativo, na produtividade
187 e na qualidade de raízes de três cultivares de mandioca. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n.
188 2, 115-125, 2002.

189 SILVA, V. V.; SOARES, N. F. F.; GERALDINE, R. M. Efeito da Embalagem e
190 Temperatura de Estocagem na Conservação de Mandioca Minimamente Processada.
191 **Brazilian Journal food of technology**. Campinas, v.6, n.2, p. 197-202, 2003.

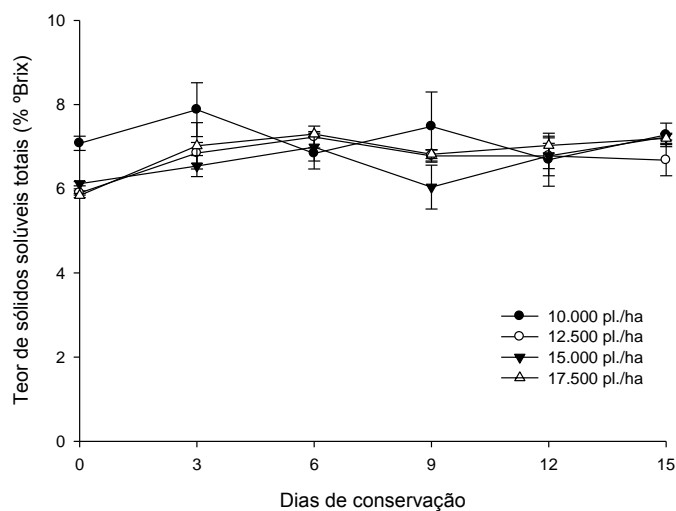
192 SILVA T. S. et al. Planting density and yield of cassava roots. **Revista Ciência**
193 **Agrônômica**. Fortaleza, v. 44, n. 2, p. 317-324, 2013.



194

195 Figura 1. Perda de massa fresca em minitoletes de mandioca de mesa cultivar Mossoró
196 minimamente processados colhidos aos 14 meses de plantas cultivadas nas densidades de
197 10.000, 12.500, 15.000, 17.500 plantas por hectare.

198 Figure 1. Loss of fresh mass in minitoletes table cassava grow minimally processed
199 harvested Mossoró to 14 months of plants grow in densities of 10,000, 15,000, 12,500,
200 17,500 plants per hectare.

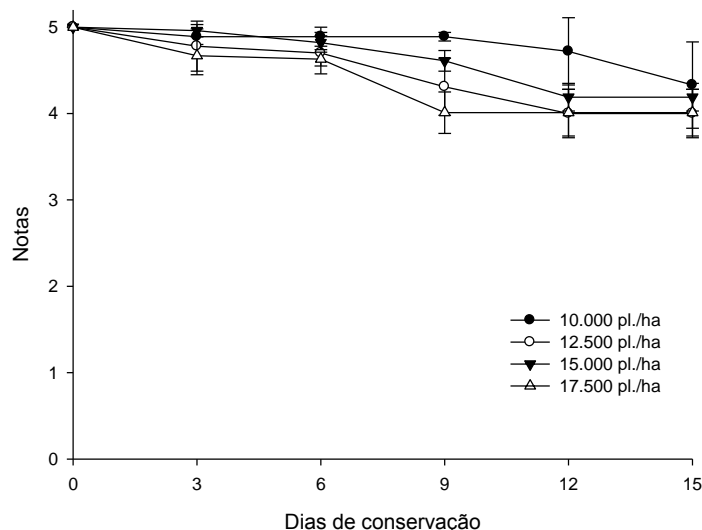


201

202 Figura 2. Sólidos Solúveis Totais em minitoletes de mandioca de mesa cultivar Mossoró
203 minimamente processados colhidos aos 14 meses de plantas cultivadas nas densidades de
204 10.000, 12.500, 15.000, 17.500 plantas por hectare.

Domingos F. M. Neto; Moab T. A.; Daniel G. C.; Maria José B. C. S.; Janaína R. S.; Adriano N. S. 2015. Influência da densidade de plantio na conservação de mandioca de mesa minimamente processada colhidas aos 14 meses. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

205 Figure 2. Total soluble solids in minitoletes table cassava grow minimally processed
206 harvested Mossoró to 14 months of plants grow in densities of 10,000, 15,000, 12,500,
207 17,500 plants per hectare.



208
209 Figura 3. Análise visual de minitoletes de mandioca de mesa cultivar Mossoró
210 minimamente processados colhidos aos 14 meses de plantas cultivadas nas densidades de
211 10.000, 12.500, 15.000, 17.500 plantas por hectare.
212 Figure 3. Visual analysis of cassava minitoletes table grow minimally processed
213 harvested to Mossoró 14 months of plants grow in densities of 10,000, 15,000, 12,500,
214 17,500 plants per hectare.

215

216 AGRACIAMENTOS

217 À Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada
218 (UFRPE/UAST), a Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de
219 Pernambuco (FACEPE), ao Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal (PGPV),
220 e ao Núcleo de Estudos em Fisiologia e Pós Colheita de Frutas e Hortaliças (NEFP).