

Ramalho Neta, T., Ferreira Neto, P.D., Melo, N.J.A., Sarmiento, J.D.A., Silva, J. 2015. Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de babaneira sob diferentes densidades de plantio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de**
2 **bananeira sob diferentes densidades de plantio Terezinha Ramalho Neta¹;**
3 **Pedro Duarte Ferreira Neto¹; Naama Jessica de Assis Melo¹; José Darcio Abrantes**
4 **Sarmiento¹; Jaevesson da Silva².**

5 ¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Ufersa – Avenida Francisco Mota, caixa postal 137,
6 59625-900 – Mossoró – RN. terezinharn@hotmail.com, pedro_duarte_25@yahoo.com.br,
7 naama.melo@ufersa.edu.br, darcioabranes@yahoo.com.br ² Embrapa Mandioca e Fruticultura
8 (CMPMF) – Cruz das almas – BA. Jaevesson.silva@embrapa.br

9

10 **RESUMO**

11 O presente trabalho tem como objetivo avaliar as características físicas e vida útil pós-
12 colheita dos frutos de cultivares de bananeiras produzidas no município de Limoeiro do
13 Norte/CE sob diferentes densidades de plantio. O delineamento utilizado foi em blocos
14 casualizados em faixas, com 4 blocos, os tratamentos foram constituídos de: 3 cultivares
15 (Prata-anã, Princesa e Prata Catarina) e 2 densidades (2,00 x 2,50 m e 3,00 x 2,50 m).
16 Os frutos foram colhidos em estágio de maturação fisiológica (2 – verde com traços
17 amarelos) e levados ao laboratório de fisiologia pós-colheita da Universidade Federal
18 Rural do Semi-Árido, onde foram separados, feito a lavagem e acondicionados em
19 temperatura ambiente (24± 2°C e 55% ± 5% UR) e avaliados aos 0, 3, 6, 9 e 12 dias de
20 armazenamento. As bananas foram avaliadas quanto a cor da casca, rendimento de
21 polpa, firmeza do fruto, peso do fruto e espessura de casca e polpa. Não houve diferença
22 entre as cultivares durante o armazenamento ambiente para as características avaliadas.
23 Houve efeito de densidade apenas para espessura de polpa, onde a de 3,0 x 2,5 m
24 proporcionou menor espessura para cultivar Prata Anã. Considerando o fator cultivar
25 houve diferença para as variáveis peso, espessura de casca e rendimento de polpa. A
26 cultivar Prata Catarina destacou-se com maior peso e espessura de casca e a Cultivar
27 Princesa maior rendimento de polpa. Não houve diferença entre as cultivares durante o
28 armazenamento para as características avaliadas. Durante o armazenamento houve um
29 aumento na escala de coloração, indicando o avanço no amadurecimento dos frutos, fato
30 observado pela redução da firmeza. Os frutos das cultivares de banana podem ser
31 comercializados até o fim do período de armazenamento, nas condições estudadas (24±
32 2°C e 55% ± 5% UR) até 12 dias

33 **PALAVRAS-CHAVE:** *musa spp*, qualidade, armazenamento.

34 **ABSTRACT**

Ramalho Neta, T., Ferreira Neto, P.D., Melo, N.J.A., Sarmiento, J.D.A., Silva, J. 2015. Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de babaneira sob diferentes densidades de plantio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

35 **Physical Characteristics an shelf-life of banana cultivars under different palnting**
36 **densities**

37 This study aims to assess the physical characteristics and shelf-life of the fruits of
38 banana varieties produced in the Limoeiro city in the North / EC under different
39 planting densities. The design was a randomized blocks in groups, with 4 blocks, the
40 treatments were: three cultivars (Silver dwarf, Princess Catherine and Silver) and 2
41 densities (2.00 x 2.50 m 3.00 x 2, 50 m). The fruits were harvested at physiological
42 maturity (2 - green with yellow stains) and taken to the postharvest physiology
43 laboratory at the Federal Rural University of the Semi-Arid, where they were separated,
44 done cleaning and stored in room temperature ($24 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ and $55\% \pm 5\% \text{ RH}$) and
45 analyzed at 0, 3, 6, 9 and 12 days of storage. Bananas were evaluated for skin color,
46 pulp yield, fruit firmness, fruit weight and thickness of skin and pulp. Although
47 Princesa presented higher pulp. There were no differences between cultivars during
48 storage environment for the characteristics. There was density effective for pulp
49 thickness, where the 3.0 x 2.5 m promoted thinner to grow Dwarf Silver. Considering
50 the factor cultivar was no difference for weight, thickness of skin and pulp yield. The
51 cultivar Silver Catarina stood out with greater weight and shell thickness and the
52 Growing Princess higher pulp. There were no differences between cultivars during
53 storage for the characteristics. During storage, there was an increase in the color scale,
54 indicating the progress in the ripening of the fruit, which was observed by loss of
55 firmness. The fruits of banana cultivars can be marketed until the end of the storage
56 period, the studied conditions ($24 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ and $55\% \pm 5\% \text{ RH}$) up to 12 days.

57 **Keywords:** *musa spp*, quality, storage.

58

59 **INTRODUÇÃO**

60 A banana (*Musa spp.*) é a fruta mais cultivada em todo o mundo, cerca de 115 países; e
61 no Brasil é cultivada desde o litoral até o interior. Atualmente os principais países
62 produtores no mundo são Índia, China, Filipinas, Brasil, Equador e Indonésia (FAO,
63 2011), sendo o Brasil quinto maior produtor de banana do mundo, responsável por 6,8%
64 do volume produzido, sendo superado pela Índia, China, Filipinas e Equador com
65 valores 27,7; 9,7; 8,6; 6,9%, respectivamente.

Ramalho Neta, T., Ferreira Neto, P.D., Melo, N.J.A., Sarmiento, J.D.A., Silva, J. 2015. Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de babaneira sob diferentes densidades de plantio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

66 O estado do Ceará que tem se destacado nas últimas décadas pelo desenvolvimento da
67 fruticultura e expansão de mercado. Nesse Estado, a banana é produzida, praticamente,
68 em todos os perímetros irrigados e destinada ao mercado externo e regional. No entanto,
69 o uso inadequado de técnicas ou até mesmo a falta de cuidados na fase de pós-colheita
70 são as primeiras causas responsáveis pela perda da banana produzida, que pode chegar a
71 aproximadamente 40% (CHITARRA; CHITARRA, 2005; MAIA et al., 2008).

72 Rosa Júnior (2000) relata que a produtividade da bananeira esta acondicionada, dentre
73 outros fatores, a densidade de plantio. No entanto, alta densidade de plantio interfere na
74 altura de plantas, tornando-as mais susceptíveis à ação do vento. A bananeira cultivada
75 em espaçamentos menores, as plantas tendem a atingir a maturidade tardiamente,
76 reduzindo significativamente o peso de cacho, o número de dedos (frutos) por cacho e o
77 peso médio de dedos, afetando a qualidade comercial dos frutos (CHUNDAWAT et al.,
78 1982).

79 No ramo da fruticultura, a qualidade dos frutos é de grande interesse para os mercados
80 consumidores; assim sendo, é de suma importância a avaliação das características
81 físicas e vida útil pós-colheita.

82 Assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as características físicas e vida útil
83 pós-colheita dos frutos de cultivares de bananeiras produzidas no município de
84 Limoeiro do Norte/CE sob diferentes densidades de plantio.

85

86 **MATERIAL E MÉTODOS**

87 O experimento foi implantado em pomar comercial da Fazenda FRUTACOR em
88 Limoeiro do Norte/CE, utilizando as variedades de bananeira: Princesa, Prata Anã e
89 Prata Catarina. Foram utilizados os seguintes espaçamentos (densidades): 2,0 m x 2,5 m
90 (2.500 plantas/ha) e 3,0 m x 2,5 m (1.333 plantas/ha). A área é irrigada por
91 microaspersão, com turno diário de rega, aplicando-se 65 L/planta, em 3 horas. Foram
92 feitas 2 adubações uma na fundação e outras aos 30 dias após o plantio.

93 Os frutos colhidos foram levados ao laboratório de Fisiologia pós-colheita da UFERSA,
94 onde foram separados, feito a lavagem e acondicionados em temperatura ambiente $24 \pm$
95 2°C e $55\% \pm 5\%$ UR) e armazenados durante 12 dias e avaliados a cada 3 dias. As
96 bananas foram avaliadas quanto a cor da casca, rendimento de polpa, firmeza do fruto,
97 peso do fruto e espessura de casca e de polpa.

Ramalho Neta, T., Ferreira Neto, P.D., Melo, N.J.A., Sarmiento, J.D.A., Silva, J. 2015. Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de babaneira sob diferentes densidades de plantio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

98 Durante o armazenamento foram realizadas avaliações subjetivas por meio de notas
99 para a evolução da cor da casca, a qual foi determinada a partir da escala de cores
100 utilizada pelo programa brasileiro para a modernização da agricultura (PBMH; PIF,
101 2006); para a cor as notas atribuídas foram 1 (totalmente verde), 2 (verde com traços
102 amarelos), 3 (mais verde do que amarelo), 4 (mais amarelo do que verde), 5 (amarelo
103 com ponta verde), 6 (amarelo), 7 (amarelo com áreas marrons). O rendimento de polpa
104 foi calculado pela diferença entre a massa total do fruto e a massa da casca (%). A
105 espessura da casca foi medida com paquímetro digital (mm). A firmeza da polpa foi
106 avaliada como a resistência da polpa a penetração, utilizando-se um penetrômetro Mc
107 Cormick modelo FT 327, com ponteira de 8mm de diâmetro.

108 O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados em faixas, esquema
109 fatorial 3 x 2 x 5, constituídos em 3 cultivares (Princesa, Prata Anã e Prata Catarina), 2
110 densidades (2,0 m x 2,5 m e 3,0 m x 2,5 m) e 5 tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e
111 12 dias). Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de comparação de
112 médias (teste de Tukey a 5% de probabilidade) para o fator qualitativo e de regressão
113 para o fator quantitativo utilizando o programa Sisvar versão 5.1 Build 72 (FERREIRA,
114 2011).

115

116 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

117 Para a firmeza houve efeito significativo considerando apenas o fator tempo,
118 apresentando maior firmeza na colheita (87,33 N) e menor (8,58 N) aos 12 dias de
119 armazenamento, representando uma redução de 90% na firmeza do fruto (Figura 1D). A
120 redução na firmeza pode ser ocasionada pela solubilização e despolimerização de
121 pectinas e hemiceluloses que resulta na extensa degradação da parede celular e como
122 consequência no amolecimento do fruto (ASIF & NATH, 2005).

123 Para espessura de casca observou-se efeito significativo para os fatores cultivar e tempo
124 separadamente. A cultivar Prata Anã e Prata Catarina apresentaram maior espessura,
125 2,90 e 2,84 mm, respectivamente, não diferindo entre si, ambas superiores a cultivar
126 Princesa (2,21 mm) (Tabela 1). Considerando o fator tempo, houve redução ao longo do
127 armazenamento para todas as cultivares, na qual, na colheita apresentou valores médios
128 de 3,95 mm e aos 12 dias de 1,35 mm (Figura 1 B).

Ramalho Neta, T., Ferreira Neto, P.D., Melo, N.J.A., Sarmiento, J.D.A., Silva, J. 2015. Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de babaneira sob diferentes densidades de plantio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

129 Houve interação significativa para a espessura de polpa, a cultivar Princesa apresentou
130 maior valor (33,78 mm) e a cultivar Prata Anã (29,81 mm) e a Prata Catarina (31,33
131 mm) menor, estas ultimas duas não diferiram entre si, quando na densidade 2500
132 plantas/ha. Por sua vez, na densidade de 1333 plantas/ha, a cultivar Prata Catarina
133 (32,87 mm) e Princesa (33,73 mm) apresentaram maior valor, mas não diferindo entre
134 si, e a cultivar Prata Anã menor valor (28,20 mm) o que nos mostra que uma menor
135 densidade de plantio ocasiona um aumento na espessura da polpa para esta cultivar
136 (Tabela 2).

137 Para o rendimento de polpa houve efeito significativo para cultivar e tempo
138 isoladamente. A cultivar Princesa apresentou o maior rendimento (76,34% g), seguido
139 das cultivares Prata Catarina (69,67 %) e Prata Anã (66,85 %) (Tabela 1). Para o tempo,
140 houve aumento linear durante o armazenamento, na colheita apresentou 58,35 % e aos
141 12 dias 81,47 % (Figura 1 C).

142 Para o peso do fruto observou-se efeito significativo para cultivar e tempo isoladamente.
143 Observaram-se valores de 143,19; 116,92 e 100,22 g para as cultivares Princesa, Prata
144 Anã e Prata Catarina, respectivamente (Tabela 1). Para o fator tempo observou-se
145 redução durante o armazenamento, valores de 133,45; 126,78; 120,11; 113,44 e 106,77
146 g nos tempos 0, 3, 6, 9, e 12 dias, respectivamente (Figura 1 A). Essa redução é
147 ocasionada pela perda de água pelo fruto por transpiração, resultando em significativa
148 perda de peso do fruto durante seu amadurecimento (HULME, 1970).

149 O fator Cor apresentou efeito significativo apenas considerando o tempo, onde se pode
150 observar um aumento gradativo da cor refletindo o avanço do amadurecimento, no
151 início do armazenamento, as bananas se encontravam no estágio 2 (0 dia) e com avanço
152 do tempo, os graus de coloração foram de 3; 5; 6 e 7, nos tempos 3; 6; 9 e 12 dias,
153 respectivamente, essa mudança na coloração é ocasionada pela degradação da clorofila
154 e a síntese de carotenoides que conferem a coloração amarela ao fruto (Figura 2).

155 Houve efeito de densidade apenas para espessura de polpa, onde a de 3,0 x 2,5 m
156 proporcionou menor espessura para cultivar Prata Anã. Considerando o fator cultivar
157 houve diferença para as variáveis peso, espessura de casca e rendimento de polpa. A
158 cultivar Prata Catarina destacou-se com maior peso e espessura de casca e a Cultivar
159 Princesa maior rendimento de polpa.

Ramalho Neta, T., Ferreira Neto, P.D., Melo, N.J.A., Sarmiento, J.D.A., Silva, J. 2015. Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de babaneira sob diferentes densidades de plantio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

160 Não houve diferença entre as cultivares durante o armazenamento ambiente para as
161 características avaliadas. Durante o armazenamento, houve um aumento na escala de
162 coloração, indicando o avanço no amadurecimento dos frutos, fato observado pela
163 redução da firmeza. Os frutos das cultivares de banana podem ser comercializados até o
164 fim do período de armazenamento, nas condições estudadas (24 ± 2 °C e $55\% \pm 5\%$ UR
165 até 12 dias).

166

167 **REFERÊNCIAS**

168 ASIF, M.H., NATH, P. Expression of multiple forms of polygalacturonase gene during
169 ripening in banana fruit. **Plant Physiology and Biochemistry**. v. 43, p. 177–184, 2005.

170 CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785p.

172 CHUNDAWAT, B.S.; DAVE, S.K.; PATEL N. L. High density plantation in relation to
173 yield and quality in Basrai banana. **South Indian Horticulturae**, v.30, n.3, p.175-177,
174 1982.

175 FAO. Food and agricultural organization. 2011. Disponível em:
176 <<http://faostat.fao.org/site/5671/DesktopDefault.aspx?pageID=567#ancor>>. Acesso em:
177 14 fevereiro 2014.

178 FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e
179 Agrotecnologia (UFLA), v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

180 HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic
181 Press, v. 1, 1970. 620p.

182 MAIA, V. M. et al. Tipos e intensidade de danos mecânicos em bananas 'prata-anã' ao
183 longo da cadeia de comercialização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.
184 30, n. 2, p. 365-370, jun. 2008

185 PBMH & PIF - PROGRAMA BRASILEIRO PARA A MODERNIZAÇÃO DA
186 HORTICULTURA & PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS. **Normas de Classificação de Banana**. São Paulo: CEAGESP, 2006. 2p. (Documentos, 29).

188 ROSA JUNIOR, C.D.RM. **Bananeira: cultivo sob condição irrigada**. 2.ed. Recife:
189 SEBRAE-PE, 2000.51p.

190

191

Ramalho Neta, T., Ferreira Neto, P.D., Melo, N.J.A., Sarmiento, J.D.A., Silva, J. 2015. Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de babaneira sob diferentes densidades de plantio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

192 **Tabela 1.** Peso, espessura da casca, rendimento, firmeza e cor de bananas ‘Princesa’,
 193 ‘Prata Anã’ e ‘Prata Catarina’ submetidas a diferentes densidades de plantio. (Weight,
 194 thickness, yield, firmness and color of bananas 'Princesa' 'Prata Anã' and 'Prata Catarina'
 195 under different planting densities).

196

| Cultivares | Peso (g) | Esp. Casca (mm) | Rendimento (%) | Firmeza (N) | Cor (NOTA) |
|-------------------|-------------|-----------------------|-------------------|----------------|---------------|
| Princesa | 116,92b | 2,21b | 76,34a | 45,47a | 4,57a |
| Prata anã | 100,22c | 2,84a | 66,85c | 50,46a | 4,55a |
| Prata Catarina | 143,19a | 2,91a | 69,67b | 47,94a | 4,91a |
| Média | 120,11 | 2,65 | 70,95 | 47,46 | 4.68 |
| CV (%) | 13,12 | 20,30 | 5,38 | 35,39 | 18.55 |

197 Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, conforme o
 198 teste de Tukey a 5% de probabilidade.

199

200 **Tabela 2.** Espessura de polpa de bananas ‘Princesa’, ‘Prata Anã’ e ‘Prata Catarina’
 201 submetidas a diferentes densidades de plantio. (Banana pulp thickness 'Princess', 'Silver
 202 Dwarf' and 'Silver Catarina' under different planting densities).

| Cultivares | Esp. Polpa (mm) | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|
| | Densidade 2,0 x 2,5 m | Densidade 3,0 x 2,5 m |
| | Princesa | 33,78aA |
| Prata anã | 29,81bA | 28,20Bb |
| Prata Catarina | 31,33bB | 32,87aA |
| Média | 31,62 | |
| CV (%) | 6,10 | |

203 Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem
 204 entre si, conforme o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

205

206

207

Ramalho Neta, T., Ferreira Neto, P.D., Melo, N.J.A., Sarmiento, J.D.A., Silva, J. 2015. Características físicas e vida útil pós-colheita de cultivares de babaneira sob diferentes densidades de plantio. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234

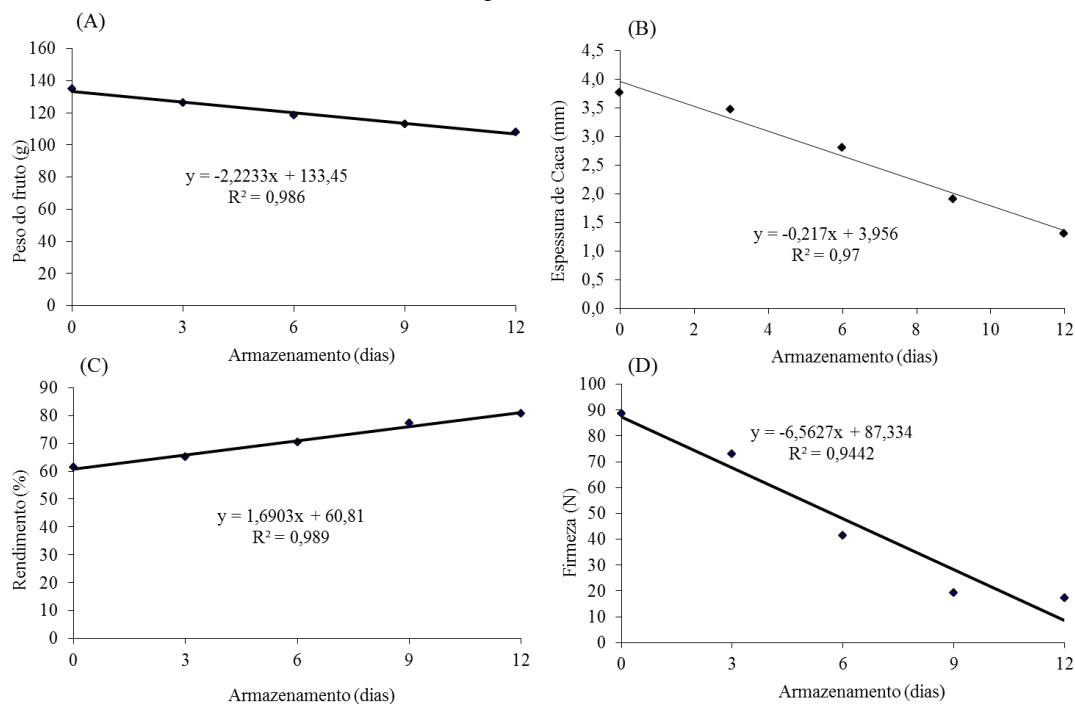


Figura 1: Peso do fruto (A), Espessura da casca (B), Rendimento (C) e Firmeza (D) de bananas submetidas a diferentes densidades de plantio e armazenamento durante 12 dias em condições ambientais ($24 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $55 \pm 5\%$ UR). (Fruit weight (A), bark thickness (B), Y (C) and firmness (D) of bananas under different planting densities and storage for 12 days at ambient conditions($24 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $55 \pm 5\%$ UR)).

235
236
237
238
239
240
241

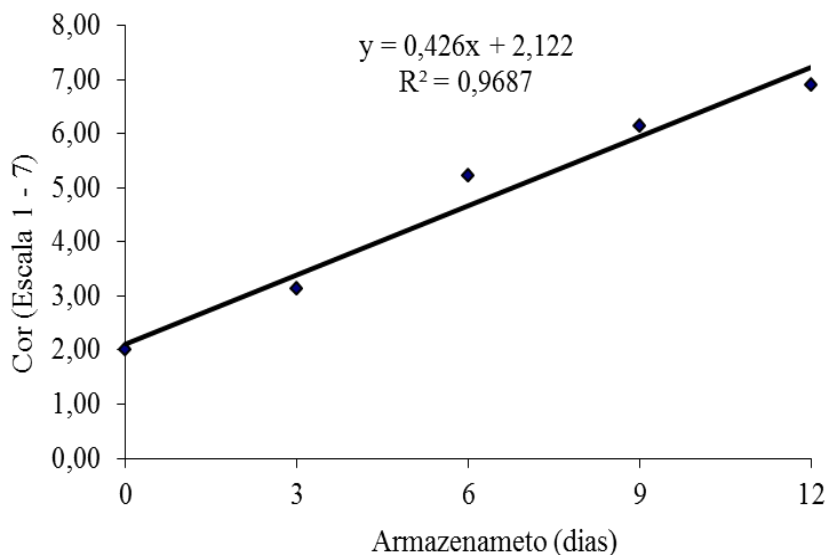


Figura 2: Cor de bananas submetidas a diferentes densidades de plantio e armazenamento durante 12 dias em condições ambientais ($24 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $55 \pm 5\%$ UR). (Bananas' color under different planting densities and storage for 12 days at ambient conditions($24 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $55 \pm 5\%$ UR)).