

Roque, R.L., Cerqueira, T.S., Silva, S.H.N.D., Amorim, E.P., Pereira, M.E.C. 2015. Alterações físico-químicas durante o amadurecimento de banana 'Prata Anã' em sete estádios de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1
2 **Alterações físico-químicas durante o amadurecimento de banana**
3 **'Prata Anã' em sete estádios de maturação. Rafaella de Lima Roque¹;**
4 **Thales Sandoval Cerqueira²; Cláudia Fortes Ferreira³; Edson Perito Amorim³;**
5 **Márcio Eduardo Canto Pereira³.**

6 ¹ UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana. Av. Transnordestina, s/n, 44036-900 - Novo
7 Horizonte, Feira de Santana – BA; ²Bolsista de pós-doutorado FAPESB; ³Embrapa Mandioca e
8 Fruticultura. Rua Embrapa s/nº, Caixa Postal 007, CEP: 44380-000, Cruz das Almas – BA,
9 rafaella_roque@hotmail.com, thalescerqueira1976@gmail.com, claudia.ferreira@embrapa.br,
10 edson.amorim@embrapa.br, marcio.pereira@embrapa.br.

11
12
13 **RESUMO**

14 A banana 'Prata Anã' é a variedade mais apreciada entre os brasileiros, fato
15 comprovado pelo seu cultivo e sua boa aceitação comercial. A qualidade desses frutos
16 constitui fator importante na comercialização, principalmente quando destinado ao
17 consumo in natura. Desta forma, o objetivo foi avaliar as alterações físico-químicas que
18 ocorrem durante os diferentes estádios de maturação da banana 'Prata Anã' cultivados
19 na cidade de Cruz das Almas – BA. Frutos foram avaliados diariamente quanto aos sete
20 estádios de maturação estabelecidos na escala de Von Loesecke e avaliados em cada um
21 dos estádios quanto a: perda de massa fresca; espessura da casca; relação polpa/casca;
22 acidez titulável (AT); sólidos solúveis (SS) e relação SS/AT. Os resultados deste
23 trabalho permitiram verificar que o amadurecimento dos frutos de 'Prata Anã' ocorre de
24 maneira lenta durante os dois primeiros estádios, seguido de rápida transição e fortes
25 alterações nas características físico-químicas da polpa entre os estádios 3 e 4. No
26 entanto, o último estágio apresentou frutos com maior proporção de polpa e melhor
27 balanço sólidos solúveis e acidez.

28
29 **PALAVRAS-CHAVE:** *Musa spp.*, *vida útil*, *pós-colheita*.

30
31 **ABSTRACT**

32 **Physico-chemical changes during 'Prata Anã' banana ripening in seven**
33 **maturity stages**

Roque, R.L., Cerqueira, T.S., Silva, S.H.N.D., Amorim, E.P., Pereira, M.E.C. 2015. Alterações físico-químicas durante o amadurecimento de banana 'Prata Anã' em sete estádios de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

34 'Prata Anã' banana is the most wanted variety among Brazilians, as is shown in its
35 cultivation and its high commercial acceptance. The quality of these fruits is an
36 important factor in marketing, especially when destined for fresh consumption. Thus,
37 the aim of this study was to evaluate the physico-chemical changes that occur during the
38 different maturity stages of banana 'Prata Anã' grown in Cruz das Almas - BA. Fruit
39 were evaluated daily according to the seven maturity stages established by Von
40 Loesecke's scale and assessed in each maturity stage for: fresh weight loss; peel
41 thickness; pulp/peel ratio; titratable acidity (AT); soluble solids (SS) and SS/AT ratio.
42 The results of this study showed that 'Prata Anã' fruit ripening occurs in a slow pace
43 during the first two maturity stages, followed by a rapid transition and strong changes in
44 pulp physico-chemical attributes between maturity stages 2 and 4. However, the last
45 maturity stage had fruit with higher pulp yield and better SS/AT ratio.

46 Keywords: *Musa spp.*, *shelf life*, *postharvest*.

47

48 **INTRODUÇÃO**

49

50 A bananicultura é uma atividade de elevada importância econômica e social, responde
51 pela produção de alimento básico de diversos países e está presente na mesa de todas as
52 camadas sociais da população brasileira (FERREIRA, 2003). Dentre as diversas
53 variedades de banana, a 'Prata Anã' representa grande importância, sendo a mais
54 produzida e consumida no Brasil (IBGE, 2012). Dentre os frutos climatérios, a banana
55 apresenta larga faixa de maturidade fisiológica em que pode ser colhida e induzida a
56 amadurecer com excelente qualidade (VIVIANI, et al., 2007). Conhecer as alterações
57 que ocorrem durante o amadurecimento é essencial para melhor manuseio e
58 conservação da qualidade da fruta até o seu consumo. Este trabalho teve como objetivo
59 avaliar as alterações físico-químicas que ocorrem durante os diferentes estádios de
60 maturação da banana 'Prata Anã' cultivados na cidade de Cruz das Almas – BA.

61

62 **MATERIAL E MÉTODOS**

63 Os cachos da bananeira 'Prata Anã', provenientes do campo experimental da Embrapa
64 Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas – BA, foram colhidos durante o segundo
65 ciclo de produção em idades bastante próximas de acordo com a coloração verde da
66 casca e angulação das quinas dos frutos. Após a despenca, os frutos foram lavados com

Roque, R.L., Cerqueira, T.S., Silva, S.H.N.D., Amorim, E.P., Pereira, M.E.C. 2015. Alterações físico-químicas durante o amadurecimento de banana 'Prata Anã' em sete estádios de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

67 detergente, secos ao ar, acondicionados em bandejas plásticas e armazenados em sala
68 com temperatura média de 25 C°.

69 As amostras foram avaliadas em sete estádios de maturação, conforme o índice de
70 coloração da casca proposto por Von Loesecke, e a polpa caracterizada em relação aos
71 aspectos físicos e químicos. O estágio de maturação dos frutos foi avaliado diariamente
72 em um grupo de 50 frutos. Para cada estágio atingido realizou-se as seguintes análises
73 físico-químicas: perda de massa fresca; espessura da casca; relação polpa/casca; acidez
74 titulável (AT); sólidos solúveis (SS) e relação SS/AT.

75 Utilizou-se o delineamento IC com 6 repetições de 2 frutos para cada estágio de
76 maturação. Os dados foram avaliados pelo teste de Scott Knnot com nível de
77 significância 5%.

78

79

80 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

81 O amadurecimento dos frutos de 'Prata Anã', do estágio 1 (casca completamente verde)
82 até o estágio 7 (casca completamente amarela com manchas marrons) ocorreu em 11
83 dias, quando mais de 50% dos frutos estavam neste estágio (Figura 1). A maioria dos
84 frutos permaneceu no estágio 1 durante os três primeiros dias de armazenamento e por
85 mais quatro dias no estágio 2. Nos dois dias seguintes observou-se uma mistura de
86 frutos nos estádios 2 a 4, com menor quantidade de frutos no estágio 3. Verificou-se que
87 a maioria dos frutos permaneceu nos estádios 5, 6 ou 7 por apenas um dia.

88 Durante o armazenamento observou-se perda de massa fresca acumulada de 14% até o
89 estágio 7 (Figura 2). A taxa média diária de perda foi de 1,36%. Esta perda está
90 associada com a perda de água, principalmente a partir da casca que em alguns casos
91 apresenta uma diminuição em sua espessura, levando em consideração a relação
92 polpa/casca como índice confiável de maturação da banana (NUNES et al., 2013).

93 Durante o amadurecimento, a espessura da casca reduziu para menos da metade do
94 valor inicial e a relação polpa/casca aumentou em quase 70% até o estágio 7 (Tabela 1).

95 A firmeza da polpa foi reduzida, em especial nas passagens dos estádios 2 para 3 e 3
96 para 4. A perda da firmeza em bananas é um dos principais indicadores de
97 amadurecimento (LICHTEMBERG, 1999), essa variável é importante na resistência a
98 danos mecânicos e a cultivar Prata Anã apresenta boa firmeza quando comparada a

Roque, R.L., Cerqueira, T.S., Silva, S.H.N.D., Amorim, E.P., Pereira, M.E.C. 2015. Alterações físico-químicas durante o amadurecimento de banana 'Prata Anã' em sete estádios de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

99 outros genótipos (PEREIRA et al., 2011). Entre os estádios 2 e 4 também observou-se
100 maiores alterações de acidez titulável e sólidos solúveis. Salienta-se que esta passagem
101 ocorreu em apenas dois dias. O elevado metabolismo indica que os frutos estavam em
102 pleno período de ascensão climática, caracterizado pelo aumento significativo da taxa
103 respiratória e forte produção de etileno necessários ao amadurecimento (BLEINROTH,
104 1992; MUNASQUE et al., 1990).

105 O estágio de maturação 6, é considerado o mais importante por ser a fase em que a
106 banana encontra-se apta para consumo. Os frutos com coloração específica desse
107 estágio começaram a surgir discretamente no sétimo dia, finalizando no décimo segundo
108 (Figura 1). Neste estágio o fruto já havia atingido o máximo de sólidos solúveis, mas
109 ainda teria reduzida a acidez no estágio 7, contribuindo para o aumento da relação
110 SS/AT (Tabela 1). O declínio em ácidos orgânicos durante o amadurecimento tem sido
111 atribuído a respiração ou conversão de açúcares. Esses ácidos proporcionam um
112 equilíbrio açúcar / ácido durante o amadurecimento, que resulta em uma fruta de sabor
113 agradável (SAKYI-DAWSON et al., 2008).

114 Os resultados deste trabalho permitiram verificar que o amadurecimento dos frutos de
115 'Prata Anã' ocorre de maneira lenta durante os dois primeiros estádios, seguido de
116 rápida transição e fortes alterações nas características físico-químicas da polpa entre os
117 estádios 3 e 4. No entanto, o último estágio apresentou frutos com maior proporção de
118 polpa e melhor balanço sólidos solúveis e acidez.

119

120 AGRADECIMENTOS

121 À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) pela concessão de
122 bolsa de doutorado e pós-doutorado ao primeiro e segundo autor, respectivamente
123 durante o período de desenvolvimento das atividades; à Embrapa, pelo financiamento
124 do projeto que gerou este trabalho.

125

126 REFERÊNCIAS

127 BLEINROTH, E.W. Matéria-prima. In: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da
128 Agricultura - Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária. **Banana: da cultura ao**
129 **processamento e comercialização**. 2.ed. Campinas: ITAL, p.133-196, 1990.

130

131 BLEINROTH, E.W. (Ed.). Tecnologia de pós-colheita de frutos tropicais. Campinas:
132 ITAL, Manual Técnico 9. 1992. 203p.

Roque, R.L., Cerqueira, T.S., Silva, S.H.N.D., Amorim, E.P., Pereira, M.E.C. 2015. Alterações físico-químicas durante o amadurecimento de banana 'Prata Anã' em sete estádios de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

133

134 CHITARRA, M. I. F.; e CHITARRA, A. B. Pós-colheita de Frutos e Hortaliças:
135 fisiologia e manuseio. 2ª ed. Lavras, **Universidade Federal de Lavras**. P. 785, 2005.

136

137 FERREIRA, D. M. V; CODEIRO, Z. J.M; MATOS, A. P. Sistema de pré-aviso para o
138 controle da sigatoka-amarela da bananeira no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de**
139 **Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 3, p. 429-431, 2003.

140

141 IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível
142 em: <http://www.ibge.gov.br> . Acesso em: 01 out. 2014

143

144 LICHTEMBERG, L. A.; Colheita e Pós-Colheita da Banana. **Informe Agropecuário**,
145 Belo Horizonte, v.20, n.196, p.73-90, 1999.

146

147 LIZADA, M.C.C.; PANTASTICO, E.B. Ripening of banana; changes during ripening
148 in banana. In: HASSAN, A.; PANTASTICO, E.B. **Banana fruit development,**
149 **postharvest physiology, handling and marketing, in Asean, Boston**, p. 65-84, 1990.

150

151 MUNASQUE, V.S., ABDULLAH, H., GELIDO, M.E.R.A. Fruit growth and
152 maturation of banana. In: HASSAN, A., PANTASTICO, E.B. **Banana : fruit**
153 **development, posthavest physiology, handling and maketing in ASEAN.** Jakarta,
154 Indonesia: ASEAN Food Handling Bureau, 1990. p.33-43

155

156 NUNES, C. N.; YAGIZ, Y.; EMOND, J-P. Influence of environmental conditions on
157 the quality attributes and shelf life of 'Goldfinger' bananas. **Postharvest Biology and**
158 **Technology**. Flórida, v.86, p.309-320, 2013.

159

160 PEREIRA, M. O. P. ; MORAIS, P. L. D. ; AMBRÓSIO, M. M. Q. ; WANDERLEY, J.
161 A. C. ; SOUSA, J. S. Qualidade Pós-colheita de Cultivares de Bananas Comercializadas
162 em Pombal-PB. **Revista Verde**, Mossoró-RN, v.5, n.1, p. 49 – 55, 2011.

163

164 RINALDI, M.M., CARMO, N. R., SALES, R.N. Conservação Pós-colheita de banana
165 Nanicão e Prata. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 268**, ISSN 1676-918X.
166 Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2010.

167

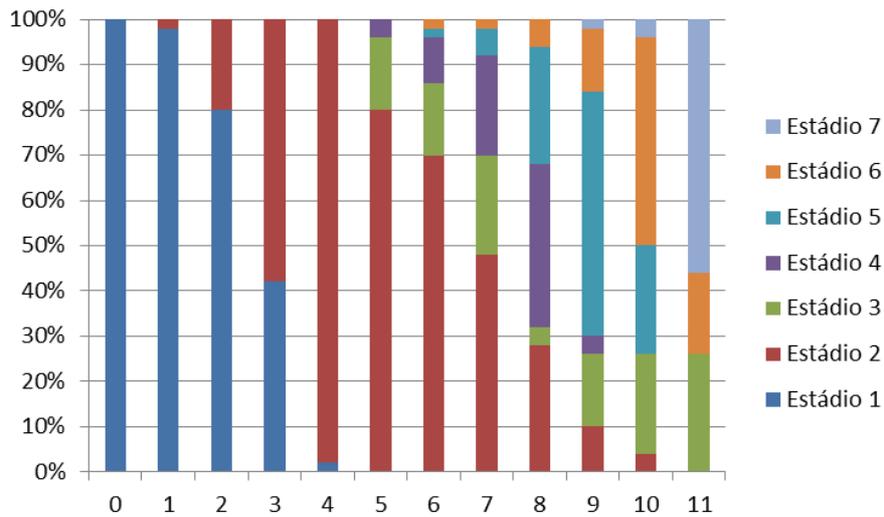
168 SAKYI - DAWSON, E.; BONTI-ASAMOAH, P.; A, G. A. Biochemical changes in
169 new plantain and cooking banana hybrids at various stages of ripening. **Journal of the**
170 **Science of Food and Agriculture**. Guana, v.88, p. 2724-2729, 2008.

171

172 VIVIANI, L.; MARTINS, P. Qualidade pós-colheita de banana prata anã armazenada
173 sob diferentes condições. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29,
174 n. 3, p. 465-470, Dezembro 2007.

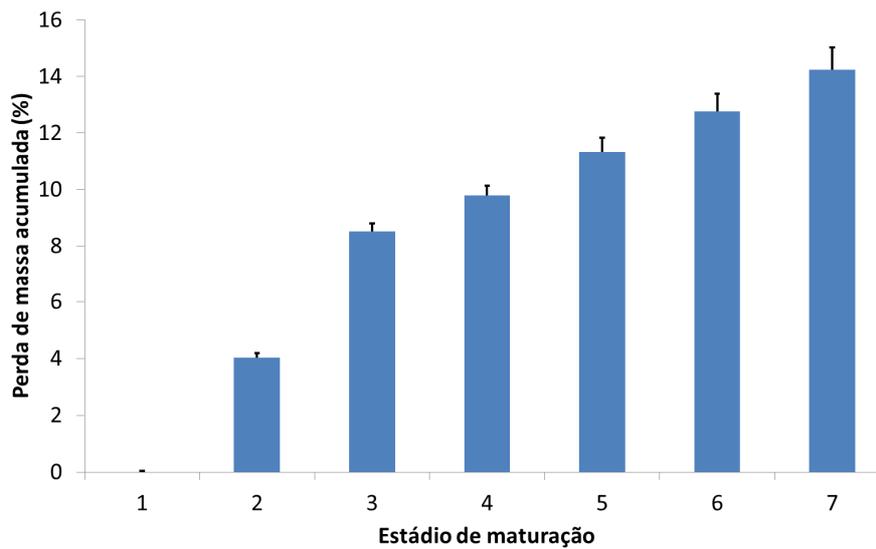
175

Roque, R.L., Cerqueira, T.S., Silva, S.H.N.D., Amorim, E.P., Pereira, M.E.C. 2015. Alterações físico-químicas durante o amadurecimento de banana 'Prata Anã' em sete estádios de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.



176
177
178
179
180
181

Figura 1. Porcentagem de frutos em cada estágio de maturação durante o amadurecimento de frutos de 'Prata-Anã'. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.



182
183
184
185
186
187
188

Figura 2. Perda de massa acumulada por frutos de 'Prata-Anã' em sete estádios de maturação durante o seu amadurecimento. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.

Roque, R.L., Cerqueira, T.S., Silva, S.H.N.D., Amorim, E.P., Pereira, M.E.C. 2015. Alterações físico-químicas durante o amadurecimento de banana 'Prata Anã' em sete estádios de maturação. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

189 **Tabela 1.** Valores médios de espessura da casca (EC), relação polpa/casca (RPC),
190 firmeza da polpa (FP), acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e relação SS/AT
191 (RSA) de frutos de 'Prata Anã em sete estádios de maturação. Embrapa Mandioca e
192 Fruticultura, 2015.

193

	EC	RPC	FP	AT	SS	RSA
1	4,69a	1,17c	8,58a	0,145e	1,83f	12,58g
2	3,50c	1,20c	7,25b	0,201d	3,66e	18,23f
3	3,31c	1,39b	3,21c	0,575b	16,06d	27,85e
4	4,14b	1,47b	1,60a	0,633a	22,56c	35,53d
5	3,34c	1,70a	1,33a	0,606a	26,26b	43,33c
6	2,69d	1,88a	1,21a	0,563b	27,50a	48,94b
7	2,05e	1,98a	1,11a	0,525c	28,13a	53,46a
CV(%)	13,06	12,22	10,28	5,53	6,81	5,17

194

195