

1 Ferraz, M.V., Almeida, L.C.F. 2015. Ação de diferentes fungicidas no controle de antracnose  
2 em pós-colheita de bananas. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e**  
3 **Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

## 1 Ação de fungicidas no controle de antracnose em pós-colheita de 2 bananas Marcelo V. Ferraz<sup>1</sup>; Luis C. F. de Almeida<sup>1</sup>

3<sup>1</sup> UNESP – Universidade Estadual Paulista- Rua Nelson Brihi Badur, 430, 11.900-000 – Registro - SP.  
4 ferraz@registro.unesp.br, luiscarlos@registro.unesp.br

5

### 6 RESUMO

7 O município de Registro está localizado no Vale do Ribeira no estado de São Paulo e  
8 conta com uma área de 742 Km<sup>2</sup>. Embora seja uma grande região e produtora de  
9 bananas, pouca informação se tem sobre a vida de prateleira destes frutos. O  
10 delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial  
11 4x2, quatro fungicidas, duas concentrações para cada fungicida e dois graus de  
12 maturação, mais tratamento adicional utilizando somente água. Os experimentos foram  
13 repetidos nas quatro estações do ano. Cada experimento teve três repetições com quatro  
14 buquês de cinco frutos. Para a análise de doenças nas bananas climatizadas e não  
15 climatizadas foi feito um teste de Qui-quadrado com aproximação de Monte Carlo, que  
16 compara frequências esperadas e observadas. Objetivou-se com este trabalho avaliar a  
17 incidência de antracnose em pós-colheita de frutos de bananas climatizadas e não  
18 climatizadas após a aplicação de diferentes fungicidas. Concluiu-se para os frutos  
19 climatizados que o tiabendazol (500 mg L<sup>-1</sup>) no verão não é recomendado, no outono  
20 não se recomenda o uso do azoxistrobina (250 mg L<sup>-1</sup>) e do imidazol (500 mg L<sup>-1</sup>).  
21 Já no inverno todos os fungicidas são recomendados para o controle da antracnose nos  
22 frutos climatizados. Na primavera apenas o propiconazol (250 mg L<sup>-1</sup>) e o  
23 azoxistrobina (250 mg L<sup>-1</sup>) mostraram-se eficientes no controle da antracnose. Para os  
24 frutos não climatizados, os tratamentos mostraram-se ineficazes no verão, outono e  
25 primavera para o controle da antracnose, sendo que somente o tiabendazol (500 mg L<sup>-</sup>  
26 1) controlou a doença no inverno.

27

28 **PALAVRAS-CHAVE:** *Musa* sp, qualidade e sanidade

29

30

31

32

6Ferraz, M.V., Almeida, L.C.F. 2015. Ação de diferentes fungicidas no controle de antracnose  
7 em pós-colheita de bananas. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e**  
8 **Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

33

#### 34**ABSTRACT**

##### 35**Action of fungicides to control anthracnose in postharvest bananas.**

36Registro municipality is located in the Ribeira Valley in the state of São Paulo and has  
37an area of 742 km<sup>2</sup>. Although it is a large region and producer of bananas, little  
38information exists about the shelf life of these fruits. The experimental design was  
39completely randomized in a 4x2 four fungicides, two concentrations for each fungicide  
40and two degrees of maturity, plus additional treatment using only water, repeated in  
41four seasons. Each experiment had three replications with four bouquets of five fruits.  
42For the analysis of diseases in acclimatized and not acclimatized bananas was made a  
43chi-square test with Monte Carlo approach, which compares expected frequencies and  
44observed. The objective of this study was to evaluate the incidence of anthracnose in  
45post-harvest acclimatized fruit and not acclimatized after the application of fungicides.  
46It was concluded for fruit conditioned that thiabendazole (500 mg L<sup>-1</sup>) in the summer  
47is not recommended in the fall is not recommended the use of azoxystrobin (250 mg L  
48-1) and imidazole (500 mg L<sup>-1</sup>). In the winter all fungicides are recommended for the  
49control of anthracnose in acclimatized fruit. In the spring only propiconazole (250 mg L  
50-1) and the azoxystrobin (250 mg L<sup>-1</sup>) were efficient in controlling anthracnose. For  
51produce not acclimatized, treatments have proven ineffective in summer, autumn and  
52spring for the control of anthracnose, and only the thiabendazole (500 mg L<sup>-1</sup>)  
53controlled the disease in winter.

54**Keywords:** *Musa* sp, quality and health

55

#### 56**INTRODUÇÃO**

57O volume das exportações de bananas no mundo em 2012 atingiu um recorde de 16,5  
58milhões de toneladas, 1,1 milhões de toneladas (ou 7,3 por cento) acima do nível de  
592011, sendo que este aumento pode ser explicado, principalmente, pelo crescimento das  
60exportações da América Latina e do Caribe (FAO, 2015).

61Uma das principais características do Vale do Ribeira no estado de São Paulo, onde se  
62destaca o município de Registro-SP, é que existem diversos bananicultores responsáveis  
63por grande parte da produção nacional, porém pouco se sabe sobre o comportamento  
64das bananas em sua vida de prateleira. O desconhecimento e a falta de pesquisas que

11 Ferraz, M.V., Almeida, L.C.F. 2015. Ação de diferentes fungicidas no controle de antracnose  
12 em pós-colheita de bananas. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e**  
13 **Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

65 possam comprovar a eficácia de novos produtos utilizados em pós-colheita deixam os  
66 frutos produzidos sem a qualidade necessária para conseguir bons preços no mercado,  
67 permitindo a concorrência de outros produtores mundiais.

68 Embora seja uma das principais frutas brasileiras exportadas, a banana está longe de  
69 liderar as exportações para os países mais desenvolvidos, uma vez que o produto  
70 nacional é de um modo geral desqualificado para os mercados europeus e norte-  
71 americanos, pois não atende as exigências dos mesmos, principalmente em relações às  
72 características organolépticas das bananas (MATTHIESEN; BOTEON, 2015).

73 Objetivou-se com este trabalho avaliar a incidência de antracnose em pós-colheita de  
74 bananas após a aplicação de diferentes fungicidas.

75

## 76 **MATERIAL E MÉTODOS**

### 77 **Instalação e condução do experimento**

78 Os cachos de banana Nanica foram colhidos no estádio pré-climatérico de plantações  
79 comerciais de dois anos de idade de um único produtor, no município de Registro, São  
80 Paulo. Os cachos foram despencados e as pencas selecionadas, sendo dada prioridade às  
81 pencas centrais dos cachos, rejeitando-se as duas pencas proximais e as três pencas  
82 distais, visando melhor uniformidade dos frutos durante a maturação em pós-colheita.  
83 Cada experimento foi repetido em cada estação do ano, sempre no último mês de cada  
84 estação.

85 Posteriormente, no laboratório de Produção Vegetal da UNESP de Registro, as bananas  
86 receberam os tratamentos. Os tratamentos eram constituídos por: água (testemunha),  
87 tiabendazol (250 mg L<sup>-1</sup>), tiabendazol (500 mg L<sup>-1</sup>), propiconazol (250 mg L<sup>-1</sup>),  
88 propiconazol (500 mg L<sup>-1</sup>), azoxistrobina (250 mg L<sup>-1</sup>), azoxistrobina (500 mg L<sup>-1</sup>),  
89 imidazol (250 mg L<sup>-1</sup>) e imidazol (500 mg L<sup>-1</sup>). Os frutos foram imersos nas  
90 diferentes suspensões fungicidas por 3 minutos. Decorrido o tempo de imersão, os  
91 buquês foram retirados, deixados secar e acondicionados em caixa de papelão tipo  
92 exportação e mantidos em laboratório para as análises.

93 A climatização ou indução do amadurecimento foi feita com acetileno (carbureto de  
94 cálcio), com duas aplicações no intervalo de 24 horas e uma hora de exaustão, conforme  
95 recomendado por Moreira (1987). As bananas foram analisadas quando mais de 50%  
96 dos frutos do grupo testemunha atingiram a nota igual ou superior a 6 na tabela de  
97 classificação de Banana Cavendish (Figura 1).

14 Anais 1º Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores  
15 e hortaliças (CD ROM), Maio de 2015.

16 Ferraz, M.V., Almeida, L.C.F. 2015. Ação de diferentes fungicidas no controle de antracnose  
17 em pós-colheita de bananas. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e**  
18 **Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

## 98 **Análise estatística**

99 O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema  
100 fatorial 4x2, quatro fungicidas, duas concentrações para cada fungicida em bananas  
101 climatizadas, mais tratamento adicional utilizando somente água. Cada experimento  
102 teve três repetições com quatro buquês de cinco frutos. Para a análise de doenças nas  
103 bananas climatizadas e não climatizadas foi feito um teste de Qui-quadrado com  
104 aproximação de Monte Carlo, que compara frequências esperadas e observadas. Nos  
105 casos em que o valor de P foi menor que 0,05 foi procedido uma análise de resíduos  
106 padronizados de Qui-quadrado a fim de identificar em quais situações específicas as  
107 diferenças entre valores observadas e esperadas foram significativas.

108

## 109 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### 110 **Bananas climatizadas**

111 A Tabela 1 mostra que houve diferença significativa entre os valores esperados e  
112 observados para o produto tiabendazol na concentração (500 mg L<sup>-1</sup>). Neste  
113 tratamento o valor observado foi maior que o esperado, com isso este tratamento teve  
114 maior incidência de antracnose que os demais tratamentos durante a estação verão. Nos  
115 tratamentos restantes a presença da doença foi igual ao esperado. Estes dados diferem  
116 de Coelho (2010) et al. que ao estudarem o armazenamento de banana prata com  
117 fungicidas mantidas sob refrigeração comprovaram que os tratamentos mais eficientes  
118 no controle da doença foram aqueles em que os frutos foram tratados com o fungicida  
119 tiabendazol, tanto nos frutos armazenadas a 20°C quanto a 12°C. No Brasil, o controle  
120 da antracnose e de outras doenças da manga em pós-colheita, vem sendo feito pela  
121 imersão dos frutos durante cinco minutos, em água quente a 55°C, acrescida de benomil  
122 a 0,1% ou thiabendazole a 0,2% (JUNQUEIRA et al., 2002).

123 A Tabela 1 mostra que houve diferença significativa entre os valores esperados e  
124 observados para os produtos azoxistrobina (250 mg L<sup>-1</sup>) e imidazol (500 mg L<sup>-1</sup>).  
125 Nestes tratamentos os valores observados foram maiores que o esperado, com isso estes  
126 tratamentos obtiveram maior incidência de antracnose que os demais tratamentos  
127 durante o outono. Pouca informação se tem sobre o comportamento destes fungicidas  
128 em pós-colheita de banana. Júnior et al. (2004) ao estudarem frutos de manga  
129 concluíram que azoxistrobina nas dosagens de 75 e 100 mg.l<sup>-1</sup> i.a. acrescido do

21 Ferraz, M.V., Almeida, L.C.F. 2015. Ação de diferentes fungicidas no controle de antracnose  
22 em pós-colheita de bananas. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e**  
23 **Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

130 espalhante adesivo nonilfenol etoxilado a 0,05% e azoxistrobina (75 mg.l<sup>-1</sup> i.a.)  
131 acrescidos de óleo mineral parafínico a 0,2 e 0,5%, podem ser usados como alternativa  
132 eficiente de controle da antracnose em frutos de mangueira, sempre que acompanhados  
133 de um tratamento pós-colheita.

134 A Tabela 1 mostra que houve diferença significativa entre os valores esperados e  
135 observados para a testemunha. Na testemunha os valores contados foram maiores que o  
136 esperado, com isso este tratamento obteve maior incidência de antracnose que os demais  
137 tratamentos durante a estação inverno, o que mostra que todos os tratamentos foram  
138 eficientes durante o inverno. Apesar dos tratamentos serem eficientes na antracnose  
139 durante a estação de inverno, Senhor (2009) et al. afirmam que com a crescente  
140 restrição ao uso de fungicidas, por questões de segurança alimentar e impacto  
141 ambiental, tem estimulado o uso de métodos alternativos para controle de doenças pós-  
142 colheita.

143 A Tabela 1 mostra que para os tratamentos com tiabendazol (500 mg L<sup>-1</sup>) que os  
144 valores contados foram maiores que o esperado. Portanto, as bananas tratadas com este  
145 produto tiveram mais doença que o esperado. Guimarães (2014) ao estudar frutos de  
146 manga notou que o propiconazole a 500 ppm, foi eficaz contra a antracnose em pré e  
147 pós-inoculação.

#### 148 **Bananas não climatizadas**

149 Notou-se que não houve diferença significativa entre os valores esperados e observados  
150 para a antracnose nos tratamentos durante as estações verão, outono e primavera.  
151 Portanto, não se recomenda a aplicação destes produtos para o controle de antracnose  
152 para as bananas não climatizadas nestas estações.

153 Já no inverno a Tabela 2 mostra que para os tratamentos com tiabendazol (250 mg L<sup>-1</sup>  
154 ) e propiconazol (500 mg L<sup>-1</sup>) que os valores contados foram maiores que o  
155 esperado, ou seja, as bananas tratadas com estes produtos tiveram mais doenças que o  
156 esperado. Através da Tabela 2 observa-se que os produtos tiabendazol (250 mg L<sup>-1</sup>) e  
157 propiconazol (500 mg L<sup>-1</sup>) não são indicados para o controle da Antracnose em  
158 bananas não climatizadas durante o inverno. Negreiros (2010) ao estudar frutos de  
159 banana ‘Nanicão’ e ‘Prata’ concluiu que o tiabendazol foi eficiente no controle da  
160 antracnose apenas para a cultivar Prata, prolongando o período de incubação da doença  
161 em quinze dias e reduziu a sua severidade até dezesseis dias após o tratamento.

26Ferraz, M.V., Almeida, L.C.F. 2015. Ação de diferentes fungicidas no controle de antracnose  
27 em pós-colheita de bananas. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e**  
28 **Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

162Pode-se concluir que para o controle da antracnose nos frutos climatizados o  
163tiabendazol (500 mg L<sup>-1</sup>) no verão não é recomendado, no outono não se recomenda o  
164uso do azoxistrobina (250 mg L<sup>-1</sup>) e do imidazol (500 mg L<sup>-1</sup>). No inverno todos os  
165fungicidas são recomendados para o controle da antracnose nos frutos climatizados. Já  
166na primavera apenas o propiconazol (250 mg L<sup>-1</sup>) e o azoxistrobina (250 mg L<sup>-1</sup>)  
167mostraram-se eficientes no controle da antracnose. Já para os frutos não climatizados os  
168tratamentos mostraram-se ineficazes no verão, outono e primavera para o controle da  
169antracnose. Somente o tiabendazol (500 mg L<sup>-1</sup>) controlou a doença no inverno para  
170os não climatizados.

171

## 172AGRADECIMENTOS

173Agradeço a Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPE)/UNESP e a Fundação para o  
174Desenvolvimento da UNESP (FUNDUNESP) pelo auxílio financeiro.

175

## 176REFERÊNCIAS

177COELHO, A. F. S.; DIAS, M. S. C.; RODRIGUES, M. L. M. e LEAL, P. A. M.  
178Controle pós-colheita da antracnose da banana-prata anã tratada com fungicidas e  
179mantida sob refrigeração. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2010, vol.34, n.4.

180

181FAO, Banana Market and Banana Statistics 2012-2013.

182<http://www.fao.org/docrep/019/i3627e/i3627e.pdf>. Acesso em 20, jan de 2015.

183

184JUNQUEIRA, N.T.V.; ZAMBOLIM, L. (Org.). Manejo integrado de doenças do  
185maracujazeiro, mangueira e goiabeira. In: Manejo integrado: fruteiras tropicais –  
186doenças e pragas. Viçosa, MG: UFV, 2002. v. 1. p. 239-277.

187

188JUNIOR, R. S.; COSTA, F. M. ; MARINHO, R.E.M.; NUNES, G. H. S.; MIRANDA,  
189J.A Utilização de Azoxistrobina no Controle da Antracnose de Mangueira. *Fitopatol.*  
190bras. 29(2), mar - abr 2004.

191

31 Ferraz, M.V., Almeida, L.C.F. 2015. Ação de diferentes fungicidas no controle de antracnose  
32 em pós-colheita de bananas. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e**  
33 **Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

192 GUIMARÃES, J. E. R. Toda fruta. UNESP/FCAV

193 <http://todafruta.org.br/noticia/28639/Jo%3o+Guimar%3es+aprenta+uma+revis>

194 %E3o+de+literatura+sobre+o+contro Acesso em 19, março de 2014.

195

196 MATTHIESEN, M. L. e BOTEON, M. Análise dos principais pólos produtores de  
197 banana no Brasil. < <http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/banana.pdf>> Acesso em 20, jan  
198 de 2015.

199

200 MOREIRA, R. S. Banana: teoria e prática de cultivo. Campinas: Fundação Cargill,  
201 1987. 335p.

202

203 NEGREIROS, R. J. Z. Controle de antracnose na pós-colheita de bananas “Nanicão” e  
204 “Prata” com produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais. Viçosa-MG, 2010.  
205 56p. Tese (Doutorado em Fitopatologia), Universidade Federal de Viçosa.

206

207 SENHOR, R. F., SOUZA, P. A., MARACAJÁ, P. B. e NASCIMENTO, F. J. Manejo de  
208 doenças pós-colheita. Revista Verde (Mossoró–RN–Brasil) v, v. 4, n. 1, p. 00-13, 2009.

209

210

36 Ferraz, M.V., Almeida, L.C.F. 2015. Ação de diferentes fungicidas no controle de antracnose  
 37 em pós-colheita de bananas. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e**  
 38 **Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

211 **Tabela 1.** Presença de antracnose em bananas climatizadas

212 **Table 1.** Anthracnose presence in acclimatized bananas

| Produto       | Concentração           | Ausência da doença | Presença da doença | Total de buquês | Estação do ano |
|---------------|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| Testemunha    | 0 mg L <sup>-1</sup>   | 9                  | 3                  | 12              | Verão          |
| Tiabendazol   | 500 mg L <sup>-1</sup> | 7                  | 5                  | 12              |                |
| Testemunha    | 0 mg L <sup>-1</sup>   | 11                 | 1                  | 12              |                |
| Azoxistrobina | 250 mg L <sup>-1</sup> | 8                  | 4                  | 12              | Outono         |
| Imidazol      | 500 mg L <sup>-1</sup> | 8                  | 4                  | 12              |                |
| Testemunha    | 0 mg L <sup>-1</sup>   | 7                  | 5                  | 12              | Inverno        |
| Testemunha    | 0 mg L <sup>-1</sup>   | 2                  | 10                 | 12              |                |
| Tiabendazol   | 500 mg L <sup>-1</sup> | 0                  | 12                 | 12              | Primavera      |

213

214

215 **Tabela 2.** Presença de antracnose em bananas não climatizadas

216 **Table 2.** Anthracnose presence of bananas not acclimatized

| Produto      | Concentração           | Ausência da doença | Presença da doença | Total de buquês | Estação do ano |
|--------------|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|----------------|
| Testemunha   | 0 mg L <sup>-1</sup>   | 8                  | 4                  | 12              |                |
| Tiabendazol  | 250 mg L <sup>-1</sup> | 3                  | 9                  | 12              | Inverno        |
| Propiconazol | 500 mg L <sup>-1</sup> | 6                  | 6                  | 12              |                |

217

218



219

220

221 **Figura 1:** índice de cor da casca de acordo com a classificação de bananas do Grupo Cavendish (Nanica e  
 222 Grand Naine), durante os processos fisiológicos do amadurecimento.

223 **Figure 1:** Color index of the skin according to the classification of Cavendish banana group (Nanica and  
 224 Grand Naine) during the ripening physiological processes.

225

226