

Alves, A.L., Cavalcante, Í.H.L., Neto, A.F., Olivier, N.C., Emed, P.H.S., Jacobelis Junior, W. 2015. Efeito AgCelence (piraclostrobina) em aspectos da qualidade pós-colheita da manga Keitt em Cabrobó-PE. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

1 **Efeito fungicida (piraclostrobina) em aspectos da qualidade pós-**  
2 **colheita da manga Keitt em Cabrobó-PE Anderson L. Alves<sup>1</sup>; Ítalo H. L.**  
3 **Cavalcante**<sup>1</sup>; **Acácio F. Neto**<sup>2</sup>; **Nelson Cárdenas Olivier**<sup>2</sup>; **Pedro H. S. Emed**<sup>3</sup>;  
4 **Walter J. Junior**<sup>3</sup>.

5 <sup>1</sup> UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco - Rodovia BR 407 - KM 12 - Lote 543  
6 PSNC, s/nº - C1, 56300-990 – Petrolina - PE. ala.eagro@outlook.com, italo.cavalcante@univasf.edu.br.

7 <sup>2</sup> UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco - Avenida Antônio Carlos Magalhães Nº.  
8 510–Country Club, 48902-300–Juazeiro-BA. acacio.figueiredo@univasf.edu.br, nolivier@univasf.edu.br.

9 <sup>3</sup> BASF – Avenida Nações Unidas Nº.14.171, 04794-000-São Paulo-SP. pedro.henrique.emed@basf.com,  
10 walter.junior@basf.com.

## 11 **RESUMO**

12 Mangas da variedade Keitt (*Mangifera indica* L.), no estágio de maturação fisiológica  
13 correspondente ao grau 2 (mudança da cor da polpa de creme para amarela), foram  
14 acondicionadas sob condições controladas de temperatura: em BOD (9±2°C) de 0 a 14  
15 dias, e, posteriormente acondicionado em ambiente (24±2°C) até o 26º dia, simulando o  
16 período de exportação da fruta para a Europa. Adotou-se o delineamento inteiramente  
17 casualizado em esquema fatorial com cinco repetições, com 3 tratamentos fúngicos  
18 (Comet, Orkestra e Padrão) e avaliadas aos 0, 14, 18, 22 e 26 dias. Foram realizadas  
19 análises de massa fresca, e firmeza da fruta, de forma a verificar a interação do efeito  
20 AgCelence da piraclostrobina na qualidade pós-colheita das frutas. Concluiu-se que a  
21 perda de massa aumentou linearmente com o tempo, e que houve interação significativa  
22 entre os fatores tempo e tratamento fúngico, tendo apresentado menor perda percentual  
23 o uso do fungicida Comet. A avaliação da firmeza da fruta também apresentou interação  
24 significativa entre os fatores, na qual o tratamento com o Comet obteve média superior  
25 16,08% ao tratamento Orkestra e 27,27% ao tratamento padrão, para resistência de  
26 carga com menor deformação, reduzindo linear e negativamente até quatorze dias, mas  
27 a partir dos dezoito dias não houve diferença significativa.

28 **PALAVRAS-CHAVE:** *Mangifera indica*, fungicidas, massa fresca, firmeza do fruto.

## 29 **ABSTRACT**

30 **AgCelence Effect (pyraclostrobin) in aspects on post-harvest quality of Keitt mango**  
31 **variety on Cabrobo-PE**

32 Keitt mangos variety (*Mangifera indica* L.), on the physiological maturation state, are  
33 related with the levels 2 – 3 (changing of pulp color from cream to yellow color). The  
34 fruits were stored in controlled temperature conditions: that is BOD (9±2°C) between 0  
35 and 14 days, after that those fruits were stored in a refrigerated room (24±2°C) until the

Alves, A.L., Cavalcante, Í.H.L., Neto, A.F., Olivier, N.C., Emed, P.H.S., Jacobelis Junior, W. 2015. Efeito AgCelence (piraclostrobina) em aspectos da qualidade pós-colheita da manga Keitt em Cabrobó-PE. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

36 26th day, that environment was similar to the export time environment exposed at the  
37 travel until Europe. That experiment was studied using completely randomized design  
38 with five repetitions, each repetition had three different fungal traits (Comet, Orkestra  
39 SC, and Standard), the traits were analyzed on the 0, 14, 18, 22, and 26 days. Fresh  
40 mass and fruit consistence were done and the interaction with Pyraclostrobin's  
41 AgCelence Effect was verified on the fruit quality on post-harvest. The conclusion was  
42 that the mass loss increased linearly with the time, and there were significant  
43 interactions between time and fungal traits, with high effect for Comet fungal trait. The  
44 fruit consistence analysis also showed significant interaction between time and fungal  
45 traits, with high effect for Comet fungal trait 16,08% to Orkestra fungal trait and  
46 27,27% standard fungal trait, that high effect was seen linear and negatively form until  
47 the day 14th, but after the day 18th, it did not have significant difference.

48 **Keywords:** *Mangifera indica*, *fungal traits*, *fresh mass*, *fruit consistence*.

49

## 50 **Introdução**

51 A manga (*Mangifera indica* L.) é uma fruta tropical de grande importância econômica e  
52 muito apreciada por suas características de sabor, aroma e coloração. Os frutos da  
53 variedade 'Keitt' caracterizam-se por frutos grandes (12 cm de comprimento), de forma  
54 ovalada, polpa sucosa e sem fibras e casca de coloração amarelo-esverdeada com laivos  
55 vermelhos (CONEGLIAN, 1994).

56 De acordo com o Anuário Brasileiro da Fruticultura (2013), a cadeia produtiva da  
57 manga registrou recorde de receita nos negócios com o exterior: US\$ 147,5 milhões,  
58 com alta de 7,3% sobre os US\$ 137,5 milhões em 2012. A região Nordeste é a principal  
59 região produtora de manga do país com 76,31% da produção nacional, tendo como  
60 destaque o Vale do São Francisco (IBGE, 2007; PINTO et al, 2002).

61 Ao longo do amadurecimento da manga pode-se verificar várias alterações nas  
62 características físico-químicas dos frutos, firmeza da polpa, coloração de cascas e polpa,  
63 perda de massa, dentre outros (FUCHS et al., 1975). O conhecimento dessas alterações  
64 é importante, no que visa estabelecer tecnologias adequadas de manuseio e tratamento  
65 pós-colheita. Estes indicadores servem como parâmetro de qualidade do fruto.

66 Após a mudança de cor, a perda de firmeza é a transformação mais característica que  
67 ocorre durante a maturação da manga. É muito importante do ponto de vista econômico,

Alves, A.L., Cavalcante, Í.H.L., Neto, A.F., Olivier, N.C., Emed, P.H.S., Jacobelis Junior, W. 2015. Efeito AgCelence (piraclostrobina) em aspectos da qualidade pós-colheita da manga Keitt em Cabrobó-PE. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

68 já que afeta sua qualidade e resistência ao transporte (AWAD, 1993). A textura é um  
69 dos atributos de qualidade, que muitas vezes dita a vida de prateleira de um fruto e,  
70 embora isso não tenha consequências sérias em termos fisiológicos, em geral diminui  
71 sua aceitação comercial (TUCKER, 1993). Um dos principais indicadores da qualidade  
72 física é a avaliação da massa durante o período de maturação da manga.

73 Diversos estudos encontraram benefícios fisiológicos provocados por moléculas de  
74 fungicidas que até recentemente tinham como foco o controle de fitopatógenos, dos  
75 quais, destaca-se a piraclostrobina (VENANCIO et al., 2004). A piraclostrobina é um  
76 fungicida do grupo das estrobilurinas que possui como propriedade principal, controlar  
77 maior número de culturas, com eficiência e segurança (AZEVEDO, 2003). Para Jabs  
78 (2004), essas moléculas proporcionam à planta melhor desenvolvimento, promovendo  
79 mudanças fisiológicas que permitem entre outras coisas, melhor utilização de CO<sub>2</sub>,  
80 incremento na atividade da enzima nitrato-redutase, maior teor de clorofila e redução do  
81 estresse, associada à redução da produção de etileno, permitindo maior duração da vida  
82 útil das folhas.

83 O objetivo deste trabalho foi de avaliar o efeito fungicida da piraclostrobina na  
84 qualidade pós-colheita através dos parâmetros de perda de massa fresca e firmeza da  
85 fruta da manga 'Keitt', quando comparada ao tratamento padrão no controle fungico.

86

## 87 **MATERIAL E MÉTODOS**

88 Os frutos de manga, da variedade Keitt, foram obtidos a partir de experimento realizado  
89 na fazenda Clorofila Agropecuária, localizada no município de Cabrobó/PE, a 180 km  
90 de Petrolina/PE, no Submédio São Francisco. A colheita foi realizada com os frutos no  
91 estágio de maturação fisiológica correspondente ao grau 2 (mudança da cor da polpa de  
92 creme para amarela) da escala de coloração indicada pela GTZ (1992). Depois de  
93 colhidos, os frutos foram transportados para o laboratório de Pós-colheita da  
94 Universidade Federal do Vale do São Francisco, onde foram armazenados em caixas de  
95 papelão específicas para exportação e avaliados.

96 O experimento consistiu de três tratamentos com cinco repetições por tratamento,  
97 conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5  
98 (tratamento fúngico x dias após armazenamento). Sendo os tratamentos fúngicos – T1,  
99 Comet (Piraclostrobina); T2, Orkestra SC (piraclostrobina + Fluxaproxade); T3,

Alves, A.L., Cavalcante, Í.H.L., Neto, A.F., Olivier, N.C., Emed, P.H.S., Jacobelis Junior, W. 2015. Efeito AgCelence (piraclostrobina) em aspectos da qualidade pós-colheita da manga Keitt em Cabrobó-PE. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

100 tratamento padrão utilizado pela fazenda: Cercobin500 SC (Tiofanato-Metílico) +  
101 Amistar WG (Azoxistrobina) + Amistar Top (Azoxistrobina + Difenconazol). Todas as  
102 aplicações seguiram as recomendações do Agprofit.

103 No laboratório, os frutos foram armazenados sob condições controladas de temperatura,  
104 em BOD ( $9\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) de 0 a 14 dias, e, posteriormente acondicionado em ambiente  
105 ( $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) até o 26º dia, simulando o período de exportação da fruta para a Europa,  
106 sendo avaliados no intervalo de 0, 14, 18, 22, e 26 dias. Utilizando cinco frutos em cada  
107 intervalo, avaliou-se perda de massa dos frutos em gramas (g), com auxílio da balança  
108 semi-analítica (BK5002), máxima de 5100g e divisão de 0,1g. O resultado em  
109 porcentagem de perda de massa de cada amostra foi obtido subtraindo-se o peso do  
110 fruto no dia de análise do peso original no primeiro dia, dividindo-se essa diferença pelo  
111 peso original e multiplicando-se essa fração por 100; a determinação da firmeza da fruta  
112 foi realizada utilizando uma máquina universal de ensaios eletromecânico, modelo  
113 DL10000, com uma célula de carga de 50 kN e pratos de diâmetro de 300 mm com  
114 velocidade aplicada de 10mm/min até a tensão de ruptura da casca, medida em Newton  
115 (N) e a deformação em mm. Os resultados foram submetidos à análise de variância para  
116 diagnóstico de efeito significativo entre as médias das variáveis em estudo, utilizando o  
117 programa estatístico ASSISTAT 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2009).

118

## 119 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

120 A Tabela 1 mostra que houve interação significativa entre os tratamentos fúngicos ao  
121 logo do tempo, de forma que T1 apresentou uma menor perda percentual em massa  
122 fresca sobre os demais tratamentos, tendo T2 se mostrado superior ao T3. A manga  
123 perde peso durante o amadurecimento e a taxa de perda é influenciada pelas condições  
124 de armazenamento (MANICA et al., 2001), evidenciado na Tabela 2. Observou-se um  
125 aumento da perda ao longo do tempo, tendo resultados superiores T1 e T2 a partir do  
126 22º dia, ao ponto que T3 apresentou uma perda de 9,88% no 26º dia. Estudos realizados  
127 por Braz et al. (2008) indicaram que a manga cv. Tommy Atkins obteve uma perda  
128 inferior a 7% de massa durante 12 dias de amadurecimento do fruto ( $\sim 26^{\circ}\text{C}$ ). Fisher et  
129 al., (2009) obteve uma perda de 7,45% no nono dia de armazenamento ( $25^{\circ}\text{C}$ ) de  
130 mangas cv. Tommy Atkins.

Alves, A.L., Cavalcante, Í.H.L., Neto, A.F., Olivier, N.C., Emed, P.H.S., Jacobelis Junior, W. 2015. Efeito AgCelence (piraclostrobina) em aspectos da qualidade pós-colheita da manga Keitt em Cabrobó-PE. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

131 Quanto à força até a ruptura da casca da fruta, observou-se interação significativa entre  
132 o tratamento fúngico e o tempo, tendo T1 apresentado maior resistência à compressão,  
133 principalmente até o 14º dia, como pode ser observado na Tabela 2. De modo geral  
134 percebe-se uma homogeneização entre os tratamentos a partir do 18º dia, os quais,  
135 independente do tratamento, os dados demonstram que os frutos perderam  
136 gradativamente sua firmeza ao longo do experimento. Esse perfil já era esperado, uma  
137 vez que durante o amadurecimento, ocorrem alterações tanto na estrutura da parede  
138 celular quanto da degradação do amido (AWAD, 1993). Quanto à deformação do fruto,  
139 observa-se na Tabela 1 que não houve interação significativa entre os tratamentos  
140 fúngicos ao longo do tempo, mas houve diferença significativa nos tratamentos, tendo  
141 T1 apresentado valor menor que os demais tratamentos fúngicos. Esse valor inferior  
142 para o ponto de carga máxima para ruptura da fruta demonstra que a mesma apresenta  
143 uma maior resistência que as frutas dos demais tratamentos, desta forma entende-se que  
144 estas estão em um estágio inferior de senescência.

145 De acordo com os resultados obtidos, é possível inferir que ao longo da maturação das  
146 frutas há aumento da perda percentual da massa fresca, principalmente para T3, além da  
147 diminuição da força necessária para que ocorra o rompimento da fruta a partir do 18º  
148 dia principalmente. Em todos os parâmetros, os tratamentos T1 e T2, apresentaram  
149 melhores resultados que T3. Desta forma, conclui-se que o uso dos fungicidas Comet®  
150 e Orkestra SC® apresenta maior potencial de retorno que os obtidos com o tratamento  
151 padrão.

152

## 153 **AGRADECIMENTOS**

154 Os autores agradecem à fazenda Clorofila Agropecuária, na pessoa do produtor e  
155 consultor Luiz Eduardo C. S. Ferraz, por ceder os frutos para a realização deste  
156 trabalho, aos professores responsáveis pelos laboratórios de Engenharia Mecânica e  
157 Engenharia Agrícola da UNIVASF pela infraestrutura cedida e à FACEPE pela  
158 concessão de bolsa.

159

## 160 **REFERÊNCIAS**

161 AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993.

- Alves, A.L., Cavalcante, Í.H.L., Neto, A.F., Olivier, N.C., Emed, P.H.S., Jacobelis Junior, W. 2015. Efeito AgCelence (piraclostrobina) em aspectos da qualidade pós-colheita da manga Keitt em Cabrobó-PE. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.
- 162 AZEVEDO, L. A. S. **Fungicidas protetores: Fundamentos para o uso racional**. São  
163 Paulo. p. 320. 2003.
- 164 BRAZ, V.P.; NUNES, E.S.; VIEIRA, G.; JUNIOR, J.I.R.; BERTINI, L.A.; COUTO,  
165 F.L.A. **Indução do amadurecimento de mangas cv. Tommy Atkins e Ubá pela**  
166 **aplicação de ethepon pós-colheita**. Tecnologia Pós-colheita. Bragantia, Campinas.  
167 v.67, n.1, p.225-232. 2008.
- 168 CONEGLIAN, R.C.C.; RODRIGUES, J.D. **Influência do etileno sobre características**  
169 **químicas de frutos de manga var. Keitt colhidas em estágio pré-climatérico**.  
170 Scientia. Agrícola. Piracicaba, 51(1):36-42. 1994.
- 171 FISHER, I.H. ARRUDA, M.C.; ALMEIDA, A M.; MONTES, S.M.N.M.; JERONIMO,  
172 E.M.; SIMIONATO, E.M.R.S.; BERTANI, R.M.A. **Doenças e características físicas e**  
173 **químicas pós-colheita em manga**. Ciências agrárias. Londrina, v.30, n.1, p.107-116,  
174 2009.
- 175 FUCHS, Y.; ZAUBERMAN, G.; YANKO, U.; HAMSKY, S. **Ripening of mango**  
176 **fruits with ethylene**. Tropical science. Whurr, v. 17, p. 212-216. 1975.
- 177 GTZ – DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT.  
178 **Manual de exportación: frutas tropicales y hortalizas**. Eschborn: GTZ. p 34 1992.
- 179 IBGE; **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2007. Disponível em:  
180 <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em 24 Abr 2014.
- 181 JABS, T. **Can strobilurins still deliver?** Crop Protection, Guildford, v. 17, p. 19-20,  
182 2004.
- 183 MANICA, I.; ICUMA, I.M.; MALAVOLTA, E.; RAMOS, V.H.V.; OLVEIRA, M.E.;;  
184 CUNHA, M.M.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Tecnologia, produção, agroindústria e**  
185 **exportação da manga**. Ed. Cinco Continentes, Porto Alegre – RS. 2001.
- 186 PINTO, A.C. et al. Melhoramento genético. In: GENU P. J.; PINTO, A.C. **A cultura da**  
187 **mangueira**. 1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. cap. 4, p. 51-92. 2002.
- 188 SANTA CRUZ DO SUL: GAZETA SANTA CRUZ. **Anuário Brasileiro da**  
189 **Fruticultura**. 2013. p. 136. Disponível em: <[http://www.grupogaz.com.br/editora/](http://www.grupogaz.com.br/editora/anuarios/show/4333.html)  
190 [anuarios/show/4333.html](http://www.grupogaz.com.br/editora/anuarios/show/4333.html)>. Acesso em: 24 abr. 2014.
- 191 SILVA, F. de A. S. & AZEVEDO, C. A. V. de. **Principal Components Analysis in the**  
192 **Software Assistat-Statistical Attendance**. In: World Congress on Computers in

Alves, A.L., Cavalcante, Í.H.L., Neto, A.F., Olivier, N.C., Emed, P.H.S., Jacobelis Junior, W. 2015. Efeito AgCelence (piraclostrobina) em aspectos da qualidade pós-colheita da manga Keitt em Cabrobó-PE. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

193 agriculture, 7, Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological  
194 Engineers, 2009.

195 TUCKER, G.A. Introduction, In: SEYMOURG; TAYLOR, J. TUCKER eds.  
196 **Biochemistry of Fruit Ripening**. London: Academic Press, cap.1, p. 1-51. 1993.

197 VENÂNCIO, W. S.; RODRIGUES, M. A. T.; BEGLIOMINI, E.; SOUZA, N. L.  
198 **Physiological effects of strobilurin fungicides on plants**. Publication UEPG, Ponta  
199 Grossa, v.9, n.3, p. 59-68. 2004.

200

201 **Tabela 1.** Análise de variância dos parâmetros físicos de qualidade da manga Keitt, sob  
202 diferentes tratamentos fúngicos. Petrolina-PE, 2015. (Analysis of variance of physical  
203 Keitt mango variety quality's parameter, by different fungal traits. Petrolina-PE, 2015.)

	Perda de Massa (%)	Força (N)	Deformação (mm)
Fungicida (F)	8,58 *	9,81 *	9,75 *
T1 - Comet®	3,85 b	1007,54 a	23,24 b
T2 - Orkestra SC®	4,30 ab	845,52 ab	26,74 a
T3 - Padrão	4,69 a	732,75 b	25,84 a
Tempo (T)	597,65 *	158,56 *	4,84 *
F x T	5,05 *	4,66 *	1,49 ns
CV <sub>F</sub>	16,65	25,58	11,53
CV <sub>T</sub>	13,07	26,79	12,75

204 \* significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < 0,01); ns não significativo (p >= 0,05).  
205 (Significant at the 1% of probability(p < 0.01); ns not significant(p>= 0.05).)

206

207 **Tabela 2.** Médias de interação entre os tratamentos (tratamento fúngico x tempo).  
208 (Interaction average between traits (fungal traits x time trait)).

Tempo (dias)	Massa Fresca (%)			Força (N)		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3
0	0,00 aE	0,00 aD	0,00 aE	2143,7 aA	1604,4 bA	1426,3 bA
14	1,32 aD	1,76 aC	1,65 aD	2040,0 aA	1487,1 bA	1370,0 bA
18	4,01 aC	4,64 aB	4,71 aC	353,7 aB	627,9 aB	345,8 aB
22	6,36 bB	7,36 aA	7,20 abB	277,5 aB	315,7 aBC	290,2 aB
26	7,57 bA	7,75 bA	9,88 aA	222,7 aB	192,5 aC	231,5 aB

209 Médias seguidas de mesmas letras, maiúsculas (efeito do tempo) nas colunas e minúsculas (efeito do  
210 tratamento fúngico) nas linhas, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade.  
211 (Average with the same letters, uppercase letter (time trait) on column and lowercase letter (fungal  
212 trait) on lines, do not differ between themselves, by Tukey test, at 5% of probability).