

1 **Qualidade de uvas 'Isabel' tratadas na pré-colheita com elicitores**
2 **armazenadas sob atmosfera modificada. Expedito Cavalcante do**
3 **Nascimento Neto¹; Silvanda de Melo Silva¹; Leonardo da Silva Santos¹; Alex Sandro**
4 **Bezerra de Souza¹; Renato Lima Dantas¹**

5 ¹ UFPB - Universidade Federal da Paraíba, CCA - Centro de Ciências Agrárias - DCFS - Departamento
6 de Ciências Fundamentais e Sociais - Rua João Barreto s/n, 58397-000 - Areia - PB.
7 cav.expedito@gmail.com; silvandasilva@gmail.com; silvasantosleonardo@hotmail.com;
8 lexsandro2012@gmail.com; renato_dantas@hotmail.com.

9
10 **RESUMO**

11 O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da utilização de elicitores na pré-colheita
12 de uvas 'Isabel' (*Vitis labrusca* L.) nos atributos de qualidade. O experimento de campo
13 foi conduzido em pomar comercial localizado no município de São Vicente Férrer-PE. O
14 delineamento experimental em campo foi em blocos casualizados em quatro repetições,
15 compostas por três plantas de uvas 'Isabel'. Os tratamentos na pré-colheita foram:
16 Ecolife[®] - 3 ml.L⁻¹ (E), Agro-Mós[®] - 3 ml.L⁻¹ (AM) e o Controle (C), cachos de uvas sem
17 a aplicação de elicitores. Os cachos de uvas foram colhidos na maturação comercial e
18 conduzidos ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita-CCA/UFPB. Foram
19 utilizados três cachos de uvas por repetição de cada tratamento e armazenados sob
20 atmosfera modificada, utilizando filme de PVC em condição ambiente (25±2°C e 75±2%
21 de UR) por até 12 dias, sendo avaliado a cada 2 dias. A utilização de Ecolife[®] (3 ml.L⁻¹)
22 na pré-colheita de uvas 'Isabel' é eficiente na diminuição dos índices de degrana e
23 podridão na pós-colheita. Por outro lado, aplicação de Agro-Mós[®] promoveu maior
24 acidez titulável e, conseqüentemente, valores inferiores para relação SS/AT da polpa. A
25 utilização de ambos os elicitores resultou na manutenção dos teores de SS de uva 'Isabel'.

26
27 **Palavras chave:** *Vitis labrusca* L.; indutores de resistência; Ecolife[®]; Agro-Mós[®]

28
29 **ABSTRACT**

30 **Quality of 'Isabel' grape treated with elicitors in the pre-harvest and**
31 **stored under modified atmosphere**

32 The objective of this study was to evaluate the influence of elicitors applied in pre-harvest
33 on quality attributes of 'Isabel' grapes (*Vitis labrusca* L.) during postharvest under
34 modified atmosphere. The field experiment was conducted in a commercial orchard in
35 the municipality of São Vicente Férrer-PE. The experiment on the field was a randomized
36 block with four replications, consisting of three plants of 'Isabel' grapes. The treatments

NASCIMENTO NETO, E. C.; SILVA, S. M.; SANTOS, L. S.; SOUZA, A. S. B.; DANTAS, R. L. Qualidade de uvas 'Isabel' tratadas na pré-colheita com elicitores armazenadas sob atmosfera modificada. In: Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de Frutas, Flores e Hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

37 in the pre-harvest were: Ecolife[®] - 3 mL.L⁻¹ (E), Agro-Mós[®] - 3 mL.L⁻¹ (AM), and Control
38 (C), bunches of grapes without the application of elicitors. For postharvest experiment,
39 bunches of grapes at commercial maturity were harvested and led to Biology and Post-
40 Harvest Technology Laboratory. Three bunches of grapes per replicate of each treatment
41 were used and then stored under modified atmosphere using PVC film at ambient
42 conditions (25 ± 2 °C and $75 \pm 2\%$ RH) up to 12 days, and evaluated every 2 days. The
43 use of Ecolife[®] (3 mL.L⁻¹) in the pre-harvest is effective in decreasing the berry drop rates
44 and rot in postharvest of 'Isabel' grapes. Furthermore, application of Agro-Mós[®] promoted
45 higher acidity and therefore lower values for SS/TA ratio of the pulp. The use of both
46 elicitor resulted in maintenance of the levels of soluble sugars in 'Isabel' grape.

47 **Keywords:** *Vitis labrusca* L, Resistance inducers, Ecolife[®], Agro-Mós[®]

48

49 INTRODUÇÃO

50 A videira (*Vitis spp.*) é uma cultura comercialmente importante, sendo um dos
51 principais frutos de exportação do país, sobretudo para as regiões produtoras do Rio
52 Grande do Sul e os polos de frutas de Petrolina - PE e de Juazeiro - BA, no Submédio do
53 Vale do São Francisco, responsável por cerca de 95% da exportação nacional de uvas de
54 mesa (BRASIL, 2014). A produção nacional de uvas em 2010 atingiu aproximadamente
55 1,40 milhão de tonelada (FAOSTAT, 2014), sendo em grande parte representadas pelas
56 uvas européias (*Vitis vinifera*) chamadas de uvas finas e uvas americanas ou rústicas (*Vitis*
57 *labrusca* ou híbridas).

58 A cultivar Isabel é uma das principais cultivares de *Vitis labrusca* L., espécie
59 originária do Sul dos Estados Unidos, é caracterizada por apresentar elevada
60 produtividade e rusticidade (LEITE et al., 2010). Todavia, vários são os fatores capazes
61 de afetar diretamente a qualidade dessa uva, a exemplo do ataque de patógenos, que se
62 configura como um dos mais relevantes, devido muitas vezes, reduzirem a área
63 fotossintética da cultura, diminuindo a síntese de fotoassimilados e conseqüentemente a
64 produtividade e qualidade da produção (GOMES, 2009). Assim, o consumidor tem
65 valorizado cada dia mais, produtos obtidos a partir de sistemas mais sustentáveis, com
66 maior segurança alimentar e ambiental. Nesse contexto, estudos tem sido desenvolvidos
67 com o intuito de minimizar problemas decorrentes da aplicação repetitiva de fungicidas
68 no controle de doenças em plantas (GOMES et al., 2011). A utilização de elicitores
69 (indutores de resistência) vem se destacando como alternativa eficiente no controle de

NASCIMENTO NETO, E. C.; SILVA, S. M.; SANTOS, L. S.; SOUZA, A. S. B.; DANTAS, R. L. Qualidade de uvas 'Isabel' tratadas na pré-colheita com elicitores armazenadas sob atmosfera modificada. In: Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de Frutas, Flores e Hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

70 patógenos nos vegetais (GOMES et al., 2011; LEITE et al., 2010; ROSA et al., 2008). No
71 entanto, são necessários estudos mais aprofundados que demonstram os efeitos da
72 utilização pré-colheita de indutores de resistência na qualidade pós-colheita de uvas.

73 Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo verificar a influência da
74 aplicação na pré-colheita de Agro-Mos[®] e Ecolife[®] em atributos de qualidade de uva
75 'Isabel', armazenada a temperatura ambiente sob atmosfera modificada.

76

77 **MATERIAIS E MÉTODOS**

78 O experimento foi conduzido em pomar comercial localizado no município de São
79 Vicente Férrer-PE, situado a latitude sul 7°38", longitude oeste 35°33". O delineamento
80 experimental em campo foi em blocos casualizados em quatro repetições, compostas por
81 três plantas de uvas 'Isabel' cada, sendo que cada bloco foi composto por três parcelas,
82 onde foram aplicados dois tratamentos (elicitores) nos cachos de uvas aos 21 dias antes
83 da colheita com auxílio de pulverizador, sendo a aplicação de Ecolife[®] na concentração 3
84 ml.L⁻¹ (E), aplicação de Agro-Mós[®] na concentração 3 ml.L⁻¹ (AM) e o Controle (C)
85 cachos de uvas sem a aplicação de elicitores.

86 Os cachos de uvas foram colhidos pela manhã na maturação comercial e
87 conduzidos ao Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita, CCA-UFPB. Foram
88 selecionados os cachos mais uniformes por tratamento e feito o descarte de bagas
89 danificadas, sendo em seguida separados três cachos de uva por repetição de cada
90 tratamento proveniente do campo. Os cachos foram colocados em bandejas de
91 poliestireno expandido previamente sanificadas com hipoclorito de sódio a 200 ppm. Os
92 frutos foram acondicionados em bandejas de poliestireno com atmosfera modificada,
93 utilizando filme de PVC (policloreto de vinila) e mantidos sob condição ambiente
94 (25±2°C e 75±2% de UR) por até 12 dias. Para o armazenamento, foi realizado o esquema
95 fatorial 3x7, onde foram 3 tratamentos aplicados na pré-colheita (Ecolife[®], Agro-Mós[®] e
96 controle) e 7 avaliações, realizadas a cada 2 dias (0, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 dias).

97 Os frutos foram avaliados quanto o índice de degrana (%), determinado pela
98 diferença de massa obtida pela pesagem dos cachos e das bagas degranadas, agitando
99 manualmente por cinco vezes (TECCHIO et al., 2009); incidência de podridão (%),
100 determinada pela diferença da massa obtida pela pesagem das bagas sadias e doentes para
101 cada cacho (TECCHIO et al., 2009); sólidos solúveis (SS - %), determinado por leitura
102 direta com refratômetro de bancada tipo ABBE com controle de temperatura (20°C);

NASCIMENTO NETO, E. C.; SILVA, S. M.; SANTOS, L. S.; SOUZA, A. S. B.; DANTAS, R. L. Qualidade de uvas 'Isabel' tratadas na pré-colheita com elicitores armazenadas sob atmosfera modificada. In: Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de Frutas, Flores e Hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

103 acidez titulável (AT – g. ácido tartárico. 100 g⁻¹ de polpa), determinado por titulometria
104 utilizando-se solução de NaOH 0,1M em g.100 g⁻¹ de ácido tartárico (INSTITUTO
105 ADOLFO LUTZ, 2008); relação SS/AT, mediante divisão dos índices de SS por AT.

106 Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p≤0,05).
107 Para o fator período de armazenamento (dias), foi aplicada análise de regressão
108 polinomial até o segundo grau para as médias dos tratamentos nos dias. As características
109 que não apresentaram ajuste significativo aos modelos com base na significância de seus
110 coeficientes apenas foram apresentadas as médias, comparando-se pelo teste de Tukey
111 (p≤0,05).

112

113 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

114 Os índices de degrana e podridão de uvas 'Isabel' aumentaram de maneira
115 significativa de acordo com o período de armazenamento (Figura 1A e 1B). Para degrana,
116 verificou-se diferenças significativas entre o controle e os frutos tratados com Ecolife®
117 (Figura 1C). Foi observado menor índice de degrana quando os frutos foram tratados na
118 pré-colheita com o indutor de resistência Ecolife® (3 ml.L⁻¹), com 1,38%, não diferindo
119 dos cachos tratados com Agro-Mós® (3 ml.L⁻¹), com 4,99%. Enquanto que, o controle
120 apresentou maior índice, com 6,16%, podendo, assim inferir que a utilização de elicitores
121 pode acarretar a diminuição da atividade de agentes responsáveis pela senescência da uva.
122 A abscisão de frutos, em parte, ocorre devido a atenuação das paredes celulares em
123 decorrência da atividade de enzimas, como, celulase e poligalacturonase (DENG et al.,
124 2007; TECCHIO et al., 2009).

125 Em relação aos índices de podridão, verificou-se comportamento semelhante ao
126 observado para a degrana. A utilização Ecolife® promoveu respostas significativas na
127 retenção de podridão, com 1,11%, diferindo do controle que apresentou 2,42% e
128 semelhante a podridão observada para as uvas tratadas com Agro-Mós®, com 1,76%.
129 Furtado et al., (2010), trabalhando com a utilização de Ecolife® e Acibenzolar-s-metil
130 (ASM) no controle da antracnose de banana de diferentes variedades na pós-colheita,
131 observara menor intensidade de lesões de origem fúngica em bananas prata, maçã,
132 pacovan e cacau tratadas com Ecolife (5 ml.L⁻¹) quando comparadas ao controle (sem
133 aplicação do indutor).

134 A acidez titulável (AT) apresentou um decréscimo significativo durante o período
135 de armazenamento, variando de 1,61 g.100 g⁻¹ para 1,45 g.100 g⁻¹ de ácido tartárico ao

136 final do armazenamento (Figura 2A). Comportamento similar foi verificado por Detoni
137 et al. (2005) em uvas 'Niágara Rosada' cultivadas em sistema orgânico armazenadas a
138 24°C. Na ocasião, as amostras apresentaram uma redução no teor de ácido tartárico de
139 0,64 g.100 g⁻¹ para 0,53 g.100 g⁻¹ durante o armazenamento. Os autores atribuíram essa
140 depreciação, ao possível aumento da degradação oxidativa do teor de ácidos orgânicos
141 durante o período de armazenamento. Com relação a utilização de Ecolife[®] e Agro-Mós[®],
142 foram verificados diferenças significativas entre as médias de AT obtidas (Figura 2B),
143 constatando maiores valores para uvas tratadas com Ecolife[®] e para o controle, com 1,62
144 e 1,54 g.100 g⁻¹, respectivamente. Os cachos tratados com Agro-Mós[®] apresentaram
145 menor AT, com média de 1,46 g.100 g⁻¹. Pereira et al. (2010), estudando a eficiência de
146 produtos alternativos na proteção da videira contra o míldio e suas influências na
147 qualidade de uvas 'Merlot', relacionaram a diminuição na AT dos frutos tratados com
148 produtos a base de fosfito de potássio Pepfós, Reforce e Nutri Phite, quando comparada
149 com a testemunha, ao fato compostos proporcionarem menor intensidade de doenças aos
150 cachos.

151 De acordo com a Figura 2C, independente do elicitor (Ecolife[®] e Agro-Mós[®])
152 utilizado, os valores obtidos para sólidos solúveis (SS) foram inferiores quando
153 comparados ao controle. Os valores médios de SS foram de 15,09% para uvas tratadas
154 com Ecolife[®] e 15,03% quando tratadas com Agro-Mós[®], enquanto que o controle
155 apresentou SS superiores com 15,87%. Todavia, os teores de SS obtidos em todos os
156 tratamentos do presente trabalho atendem aos padrões de qualidade exigidos pelo
157 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que determina que o
158 percentual mínimo SS para uva rústica para consumo deve ser no mínimo de 14%
159 (BRASIL, 2000).

160 Valores elevados de AT para uvas tratadas com Ecolife[®] resultaram em
161 diminuição da relação SS/AT, sendo observados a maior relação para os frutos tratados
162 com Agro-Mós[®] e para frutos do controle (Figura 2D). A relação SS/AT é um importante
163 atributo qualitativo, uma vez que indica o sabor inerente ao produto, o qual é resultado da
164 contribuição dos componentes responsáveis pela acidez e doçura (CHITARRA e
165 CHITARRA, 2005), sendo caracterizado como um importante atributo para aceitação de
166 uvas (MASCARENHAS et al., 2012).

167

NASCIMENTO NETO, E. C.; SILVA, S. M.; SANTOS, L. S.; SOUZA, A. S. B.; DANTAS, R. L. Qualidade de uvas 'Isabel' tratadas na pré-colheita com elicitores armazenadas sob atmosfera modificada. In: Congresso Brasileiro de Processamento Mínimo e Pós-colheita de Frutas, Flores e Hortaliças, 001. Anais... Aracaju-SE.

168 CONCLUSÃO

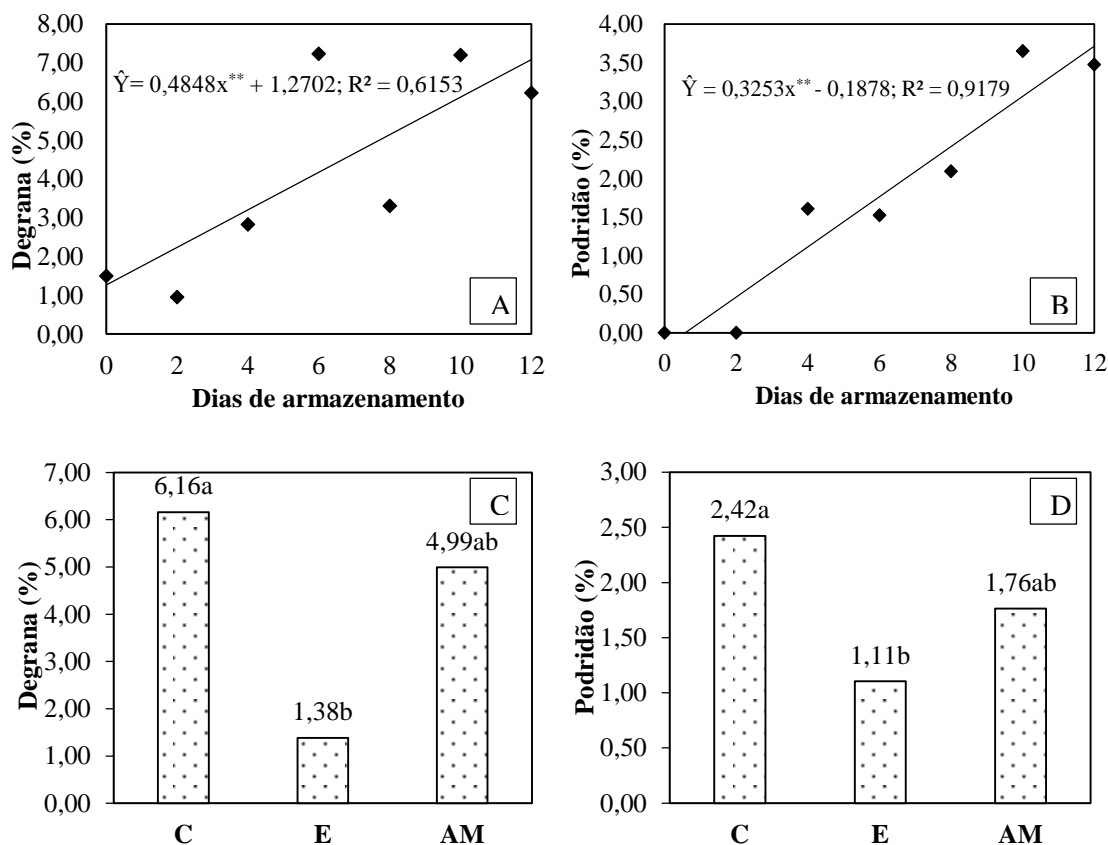
169 A utilização de Ecolife® na concentração 3 mL.L⁻¹ na pré-colheita de uvas 'Isabel'
170 é eficiente na diminuição dos índices de degrana e podridão na pós-colheita. Por outro
171 lado, promoveu maior acidez titulável e, conseqüentemente, valores inferiores para
172 relação SS/AT quando comparado ao uso de AgroMos® e de frutos provenientes do
173 controle, que apresentaram maior relação SS/AT. A utilização de ambos os elicitores
174 resultou na diminuição dos teores de SS de uva 'Isabel'.

175

176 REFERÊNCIAS

- 177 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, Lei
178 nº 9.972 de 25 de maio de 2000. **Regulamento técnico de identidade e qualidade para**
179 **a classificação da uva rústica**. Brasília: MAPA, 2000.
- 180 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema de informação.
181 Brasília, 2014. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/uva>>
182 Acesso em: janeiro de 2015.
- 183 CHITARA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e**
184 **manuseio**. Lavras: Editora de Universidade Federal de Lavras, 2005. 785 p.
- 185 DENG, Y.; WU, Y. ; LI, Y. ; YANG, M. ; SHI, C. ; ZHENG, C. A mathematical model
186 for predicting grape berry drop during storage. **Postharvest Biology and Technology**,
187 Amsterdam, v. 43, p. 95–101, 2007.
- 188 DETONI, A. M.; CLEMENTE, E.; BRAGA, G. C.; HERZOG, N. F. M. **Uva 'Niágara**
189 **Rosada' cultivada no sistema orgânico e armazenada em diferentes temperaturas**.
190 Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(3): 546-552, 2005.
- 191 FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical
192 Database. **Crops database**. Disponível em: < <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E> >.
193 Online. Acesso em: 20 de Jan. 2015.
- 194 FURTADO, L. M.; RODRIGUES, A. A. C.; ARAÚJO, V. S.; SILVA, L. L. S.;
195 CATARINO, A. M. **Utilização de Ecolife® e Acibenzolar-s-metil (ASM) no controle**
196 **da antracnose da banana em pós-colheita**. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 36, n.
197 3, p. 237-239, 2010.
- 198 GOMES, E. C. S. **Indução de resistência em videira (Vitis labrusca L.) no município**
199 **de Natuba, Paraíba: produtividade e perfil de maturação**. Dissertação (Mestrado em
200 Agronomia). Areia - PB: UFPB/CCA, 2009.
- 201 GOMES, E. C. S.; LEITE, R. P.; SILVA, F. J. A.; CAVALCANTI, L. S.;
202 NASCIMENTO, L. C.; SILVA, S. M. **Manejo do míldio e ferrugem em videira com**
203 **indutores de resistência: produtividade e qualidade pós-colheita**. **Tropical Plant**
204 **Pathology** 36 (5), 2011.
- 205 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.
206 ed. São Paulo, 1020 p. 2008.
- 207 LEITE, R. P.; SANTANA, C. V. S.; MAIA, L. D. M.; BARROS, P. N.; GOMES, E. C.
208 S.; NASCIMENTO, L. C. **Maturação na planta e pós-colheita de uvas 'Isabel'**
209 **tratadas com elicitores**. Anais IV CONNEPI, Maceió – AL, nov. 2010.
- 210 MASCARENHAS, R. J.; SILVA, S. M., LOPES, J.D.; LIMA, M.A.C. **Avaliação**
211 **sensorial de uvas de mesa produzidas no Vale do São Francisco e comercializadas**

- 212 **em João Pessoa - PB.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 32, n.4, p. 993-
 213 1000, 2010.
 214 PEREIRA, V. F.; RESENDE, M. L. V.; MONTEIRO, A. C. A.; RIBEIRO JÚNIOR, P.
 215 M.; REGINA, M. A.; MEDEIROS, F. C. L. **Produtos alternativos na proteção da**
 216 **videira contra o míldio.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.45, n.1, p.25-31, jan. 2010
 217 ROSA, R. C. T.; CAVALCANTI, V. A. L. B.; COELHO, R. S. B.; PAIVA, J. E. **Efeito**
 218 **de produtos alternativos e de fungicidas no controle do míldio da videira.** Summa
 219 Phytopathol., Botucatu, v. 34, n. 3, p. 256-258, 2008.
 220 SACHI, A. T.; BIASI, L. A. **Maturação dos frutos de quatro cultivares de uvas**
 221 **Muscadínias em Pinhais-PR.** Scientia Agraria, Curitiba, v.9, n.2, p.255-260, 2008.
 222 TECCHIO, M. A.; TERRA, M. M.; CIA, P.; PAIOLI-PIRES, E. J.; MOURA, M. F.;
 223 SANCHES, J.; BENATO, E. A.; HERNANDES, J. L.; VALENTINI, S. R. T.; SIGRIST,
 224 J. M. M. **Efeito do ácido naftalenoacético e do cloreto de cálcio na Educação das perdas**
 225 **pós-colheita em uva 'Niagara Rosada'.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1,
 226 p. 053-061, 2009.
 227



228

229

230 **Figura 1.** Índices de degrana (A) e podridão (B) de uvas 'Isabel' tratadas em pré-colheita com
 231 Ecolife®, 3ml.L⁻¹ e Agro-Mós®, 3ml.L⁻¹ e armazenadas sob atmosfera modificada em condições
 232 ambiente (25±2°C e 75±2% de UR) durante 12 dias e valores médios de degrana (C) e podridão
 233 (D).

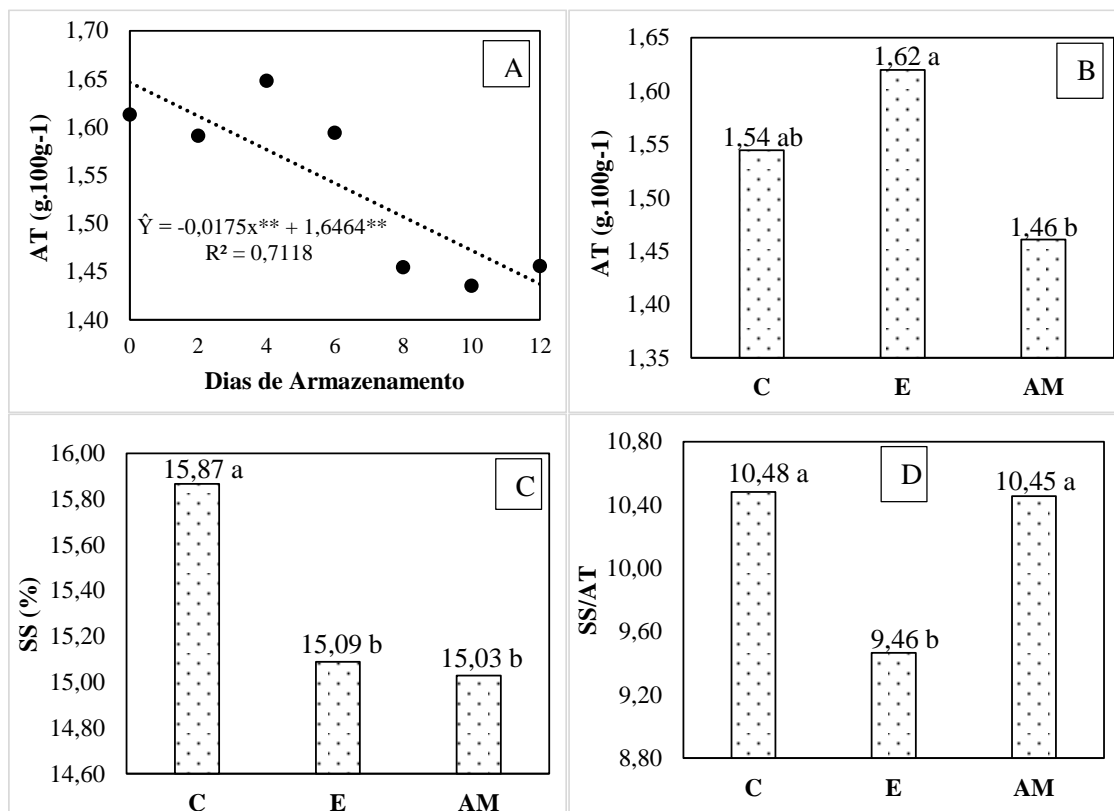
234 *Médias seguidas de mesma letra são iguais entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

235 **Figure 1.** Berry drop rates (A) and decay (B) of grapes 'Isabel' treated in pre-harvest with Ecolife®
 236 ®, 3ml.L⁻¹ and Agro-Mós®, 3ml.L⁻¹ stored under modified atmosphere at ambient conditions (25
 237 ± 2 °C and 75 ± 2% RH) for 12 days of storage and average mean values of berry drop rates (C)
 238 and decay (D).

239
240

*Means with the same letters do not differ by Tukey test at 5% ($p < 0,05$).

241



242
243

Figura 2. Acidez titulável – AT (g ácido tartárico.100 g⁻¹) (A e B), sólidos solúveis (SS - %) (C) e relação SS/AT (D) de uvas 'Isabel' tratadas na pré-colheita com Ecolife®, 3ml.L⁻¹ (E) e Agro-Mós®, 3ml.L⁻¹ (AM) e sem tratamento (C – Controle) armazenadas sob atmosfera modificada em condições ambiente (25±2°C e 75±2% de UR) durante 12 dias.

*Médias seguidas de mesma letra são iguais entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Figure 2. Titratable acidity (AT-g tartaric acid.100 g⁻¹) (A e B), soluble solids (SS - %) (C) and ratio SS/TA (D) of 'Isabel' grapes treated in pre-harvest with Ecolife®, 3ml.L⁻¹ (E) and Agro-Mós®, 3ml.L⁻¹ (AM), and stored under modified atmosphere at ambient of conditions (25 ± 2 °C and 75 ± 2% RH) during 12 days.

*Means with the same letters do not differ by Tukey test at 5% ($p < 0,05$).

253
254