

Albuquerque, J.R.T., Simões, A.N., Coelho Júnior, L.F., Neto, D.F.M., Barros Júnior, A.P. 2015. Adequação de curva de linearidade na atividade da PPO em cultivares de batata-doce. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

1 **Adequação de curva de linearidade na atividade da PPO em cultivares**
2 **de batata-doce. José R. T. de Albuquerque¹; Adriano do N. Simões¹; Luiz F.**
3 **Coelho Júnior¹; Domingos F. de M. Neto¹; Aurélio P. Barros Júnior²**

4 ¹ UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada –
5 Fazenda Saco, s/n, caixa postal 063 – Serra Talhada – PE. ricardoplay33@hotmail.com,
6 adriano@uast.ufrpe.br, luiz.fc.jr@hotmail.com, domingosnetto@hotmail.com ²UFERSA – Universidade
7 Federal Rural do Semi-Árido – Departamento de Ciências Vegetais – Av. Francisco Mota, 572 – Bairro
8 Costa e Silva, CEP: 59.625-900, Mossoró – RN. aurelio.barros@ufersa.edu.br

9

10 **RESUMO**

11 Objetivou-se adequar dosagens para medição da atividade da polifenoloxidase (PPO)
12 em cultivares de batata-doce conservadas refrigeradas. Plantas de batata-doce, cultivares
13 ESAM 1, ESAM 2, ESAM 3, Mãe de Família, Paraná e Sr. Antônio foram cultivadas na
14 horta da Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN. Aos 120 dias após
15 plantio, foram colhidas e transportadas para Unidade Acadêmica de Serra Talhada-
16 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada-PE. As batatas foram
17 resfriadas por 4 dias a 10°C, lavadas, cortadas, embaladas e mantidas a 5° C por 12 dias.
18 No tempo inicial (dia zero) de conservação, retirou-se amostras de 1 g do tecido, foram
19 maceradas, em almofariz sob banho de gelo, contendo 6 mL de tampão fosfato de sódio
20 [0,2 M; pH 6,0]. Em seguida, o extrato foi centrifugado a 7690 x g por 23 minutos, 4
21 °C. Na atividade da PPO, utilizou-se uma mistura de 2,385 µL de tampão fosfato (0,2
22 M), pH 6,0 e 500 µL de catecol 0,2 M como substrato, que permaneceu a 30 °C até a
23 estabilização da temperatura. A essa mistura foram adicionados 10 µL, 15 µL, 20 µL e
24 25 µL do extrato enzimático, a 425 nm foram realizadas a cada 10 segundos, até 2
25 minutos. Observou-se que quanto maior o volume de extrato utilizado, maior foi à
26 atividade da Polifenoloxidase independente da cultivar avaliada. Porém, a partir do
27 volume de 10 µL as cultivres ESAM 2, ESAM 3, Mãe de família e Sr. Antônio parecem
28 perder um pouco a linearidade. Assim, o volume de 10 µL parece ser o mais adequado
29 para determinação da atividade enzimática para todas as cultivares estudadas.

30 **PALAVRAS-CHAVE:** *Ipomoea Batatas* L., pós-colheita, escurecimento, enzima.

31 **ABSTRACT**

32 **Linearity curve adequacy on PPO activity in sweet potato cultivars.**

33 This article aimed to adjust dosages to measure the polyphenoloxidase activity (PPO) in
34 sweet-potato cultivars stored refrigerated. Sweet-potato plants, cultivars ESAM 1,

Albuquerque, J.R.T., Simões, A.N., Coelho Júnior, L.F., Neto, D.F.M., Barros Júnior, A.P. 2015. Adequação de curva de linearidade na atividade da PPO em cultivares de batata-doce. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

35 ESAM 2, ESAM 3, Mãe de família, Paraná e Sr. Antonio were cultivated in the
36 vegetable garden of the Rural Federal University of Semiárid, Mossoro- RN. After the
37 120 days after planting, were collected and transported to the Academic Unit of Serra
38 Talhada- Rural Federal University of Pernambuco, Serra Talhada- PE. The potatoes were
39 refrigerated for four days at 10°C, washed, cutted, packaged, and maintained at 5°C for
40 twelve days. At the initial time (day zero) of conservation, of retired 1g tissue samples,
41 were macerated, in a mortar under ice bath, containing 6 mL of a sodium phosphate
42 buffer [0,2 M; pH 6,0]. The extract was then centrifuged at 7690 x g for twenty-tree
43 minutes, 4°C. In the PPO activity, was used a mixture 2,385 µL phosphate buffer (0,2
44 M), pH 6,0 e 500 µL of catechol 0,2 M, as substrate, which remained at 30°C until
45 temperature stabilization. To this mixture was added 10 µL, 15 µL, 20 µL and 25 µL the
46 enzyme extract, were performed at 425 nm from every 10 seconds to 2 minutes. It was
47 observed that the higher the volume of extract used, the higher the activity of the
48 polyphenoloxidase independently of the cultivar evaluated. However, since the volume
49 of 10 µL, the cultivars, ESAM 2, ESAM 3, Mãe de família, e Sr. Antonio seems to lose
50 a bit linearity. So the volume of 10 µL seems to be the most suitable for determination
51 of enzymatic activity for all studied cultivars.

52 **Keywords:** *Ipomoea Batatas* L., post-harvest, dimming, enzyme.

53

54 Na região Nordeste o cultivo da batata-doce assume grande importância social devido
55 contribuir para a fixação do homem no campo, auxiliar na geração de emprego e renda,
56 além de ser fonte de alimento energético (SANTOS et al., 2006). A descoloração que
57 ocorre na superfície de alguns frutos e hortaliças cortadas é resultado da ruptura dos
58 compartimentos celulares, que permite o contato das oxidases com seus substratos. O
59 corte também induz a síntese de enzimas envolvidas em reações de escurecimento
60 (ROLLE & CHISM, 1987).

61 A intensidade de escurecimento em diversos tecidos pode ser devida à variação da
62 atividade da PPO (HANDCHE & BOYNTON, 1986). As polifenoloxidases, promovem
63 a oxidação enzimática de compostos fenólicos, produzindo, inicialmente, quinona que
64 rapidamente se condensa, formando pigmentos insolúveis e escuros, denominados
65 melanina, ou reagem não-enzimaticamente com aminoácidos, proteínas ou outros
66 compostos (ARAÚJO, 1990).

Albuquerque, J.R.T., Simões, A.N., Coelho Júnior, L.F., Neto, D.F.M., Barros Júnior, A.P. 2015. Adequação de curva de linearidade na atividade da PPO em cultivares de batata-doce. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

67 Em batata-doce cortadas, os principais problemas que afetam a qualidade estão ligadas
68 com o escurecimento, despigmentação dos tecidos e exalação de odor desagradável,
69 devido ao processo de senescência dos tecidos. O escurecimento também é cotado em
70 outras raízes tuberosas como inhame (SILVA, 2104) e mandioca de mesa (FREIRE,
71 2014).

72 Freire (2014) utilizou 100 µL do volume de extrato para medir a atividade da
73 polifenoloxidase em mandioca de mesa. Tendo em vista a carência de um protocolo
74 para batata-doce, determinar o volume de extrato adequado para se medir tal atividade
75 enzimática, torna-se de fundamental importância.

76 Assim, objetivou-se adequar dosagens para medição da atividade da polifenoloxidase
77 (PPO) em cultivares de batata-doce.

78

79 **MATERIAL E MÉTODOS**

80 Plantas de batata-doce, cultivares ESAM 1, ESAM 2, ESAM 3, Mãe de Família, Paraná
81 e Sr. Antônio foram cultivadas na horta da Universidade Federal Rural do Semiárido,
82 Mossoró-RN. Aos 120 dias após plantio, foram colhidas e transportadas para Unidade
83 Acadêmica de Serra Talhada-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra
84 Talhada-PE. As batatas foram resfriadas por 4 dias a 10°C, lavadas, cortadas, embaladas
85 e mantidas a 5° C por 12 dias.

86 No tempo inicial (dia zero) de conservação, retirou-se amostras de 1 g do tecido, foram
87 maceradas, em almofariz sob banho de gelo, contendo 6 mL de 1 tampão fosfato de
88 sódio [0,2 M; pH 6,0]. Em seguida, o extrato foi centrifugado a 7690 x g por 23
89 minutos, 4 °C.

90 No ensaio da PPO, utilizou-se uma mistura de 2,385 µL de tampão fosfato (0,2 M), pH
91 6,0 e 500 µL de catecol 0,2 M como substrato que permaneceu a 30 °C até a
92 estabilização da temperatura. A essa mistura foram adicionados 10 µL, 15 µL, 20 µL e
93 25 µL do extrato enzimático, a 425 nm foram realizadas de 10 em 10 s, até 2 minutos. A
94 extração e a atividade da PPO foram feitas segundo Coelho (2001).

95 Foi realizada a análise de regressão, para as médias quantitativas com o auxílio do
96 programa Assistat versão beta 7.6 desenvolvido por Silva (SILVA, 2013).

97

98

Albuquerque, J.R.T., Simões, A.N., Coelho Júnior, L.F., Neto, D.F.M., Barros Júnior, A.P. 2015. Adequação de curva de linearidade na atividade da PPO em cultivares de batata-doce. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

99 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

100 Observou-se quanto maior o volume de extrato utilizado, maior foi a atividade da
101 Polifenoloxidase independente da cultivar avaliada (Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6). Agrios
102 (1997) afirma que quanto maior a atividade da enzima polifenoloxidase, maiores
103 concentrações de produtos tóxicos da oxidação serão obtidos, os quais conferem a
104 resistência às infecções.

105 A partir do volume de 10 µL as cultivares ESAM 2, ESAM 3, Mãe de família e Sr.
106 Antônio perderam um pouco a linearidade (Figuras 2, 3, 4 e 6, respectivamente). Isso
107 pode indicar alguma interferência externa como, por exemplo, limitação de substrato.

108 Observou-se que as cultivares ESAM 1 e Paraná, não apresentaram queda na
109 linearidade até 20 µL (Figuras 1 e 5, respectivamente). Isso mostra que a atividade da
110 PPO pode variar de acordo com as cultivares de batatas estudadas.

111 A enzima polifenoloxidase, pela sua ação indesejável, ocasiona o escurecimento
112 enzimático nos produtos advindos de origem vegetal, após sua fase pós-colheita.
113 Segundo Araújo (2001), quando a maioria dos vegetais são amassados, cortados ou
114 triturados, rapidamente adquirem coloração escura.

115 Assim, o volume de 10 µL foi o mais adequado para o ensaio da atividade da PPO nas
116 cultivares de batata-doce estudadas.

117

118 **REFERÊNCIAS**

119 AGRIOS, G. N. Plant pathology. San Diego: Academic Press, 1997. 635p.

120

121 ARAÚJO, J. M. A. Química de Alimentos. 2.ed. Viçosa: Universidade Federal de
122 Viçosa, 2001. 416p.

123

124 COELHO, A. F. S. Qualidade de alface americana (*Lactuca sativa* L.) minimamente
125 processada. 2001. 104 p. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) – Faculdade
126 de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais.

127

128 FREIRE, C. S. Alterações físico-químicas e bioquímicas em mandioca de mesa
129 minimamente processada em formatos tradicional e inovador. Dissertação. 2014.
130 (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco- Unidade
131 Acadêmica de Serra Talhada

132

133 HANDCHE, P. E. and BOYNTON B. Heritability of enzymatic browning in peaches.
134 HortScience, n. 21, p. 1195-1197, 1986.

Albuquerque, J.R.T., Simões, A.N., Coelho Júnior, L.F., Neto, D.F.M., Barros Júnior, A.P. 2015. Adequação de curva de linearidade na atividade da PPO em cultivares de batata-doce. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

135

136 ROLLE, R. and CHISM, G. W. Physiological consequences of minimally processed
137 fruits and vegetables. *Journal of Food Quality*, v. 10, p. 157-65, 1987.

138

139 SILVA, E. F. Marcadores bioquímicos e fisiológicos envolvidos na conservação de
140 inhame (*dioscorea spp.*) minimamente processado. Dissertação. 2014. (Mestrado em
141 Produção Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco- Unidade Acadêmica de
142 Serra Talhada

143

144 SILVA, F. A. S. ASSISTAT versão 7.6 beta. Campina Grande-PB: Assistência
145 Estatística, Departamento de Engenharia Agrícola do CTRN - Universidade Federal de
146 Campina Grande, Campus de Campina Grande. 2013.

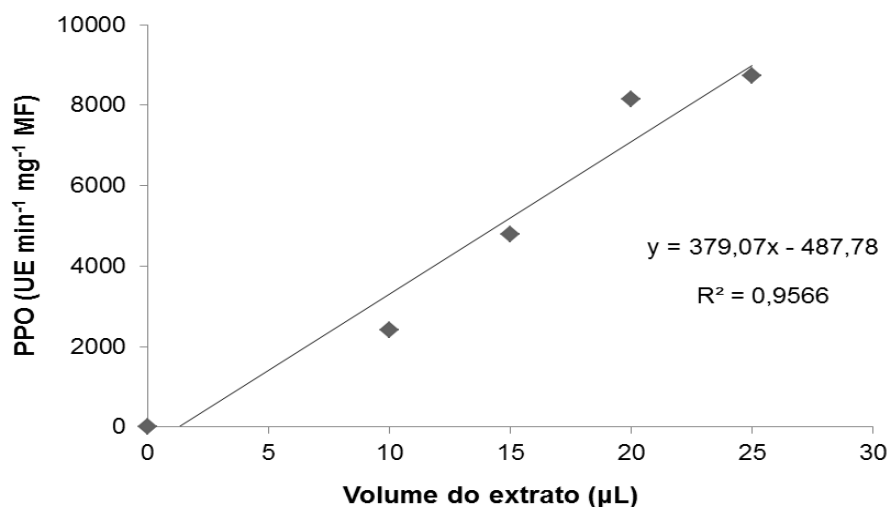
147

148 SANTOS, J. F. et al. Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com
149 baixo teor de matéria orgânica. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 103-106,
150 2006.

151

152

153



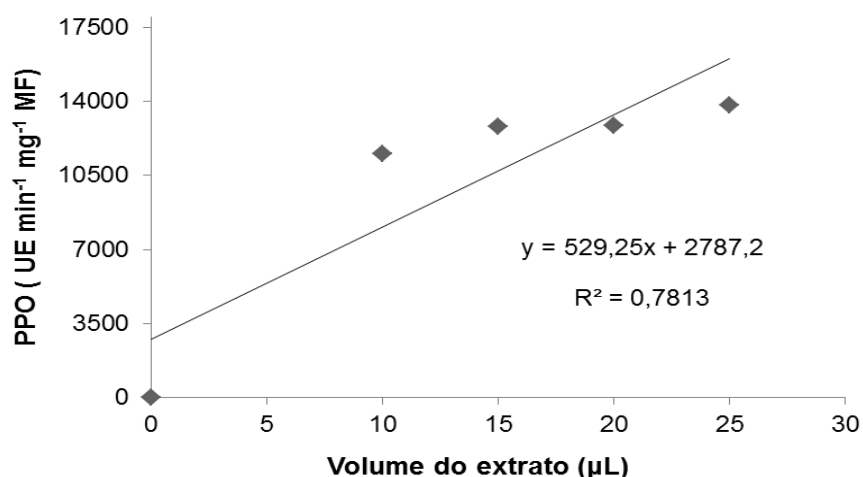
154

155 **Figura 1-** Atividade da enzima polifenoloxidase no tempo inicial (dia zero) de
156 conservação, cultivar ESAM 1.

157 **Figure 1-** Activity Polyphenoloxidase at start day (day zero) conservation, cultivate
158 ESAM 1

159

Albuquerque, J.R.T., Simões, A.N., Coelho Júnior, L.F., Neto, D.F.M., Barros Júnior, A.P. 2015. Adequação de curva de linearidade na atividade da PPO em cultivares de batata-doce. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.

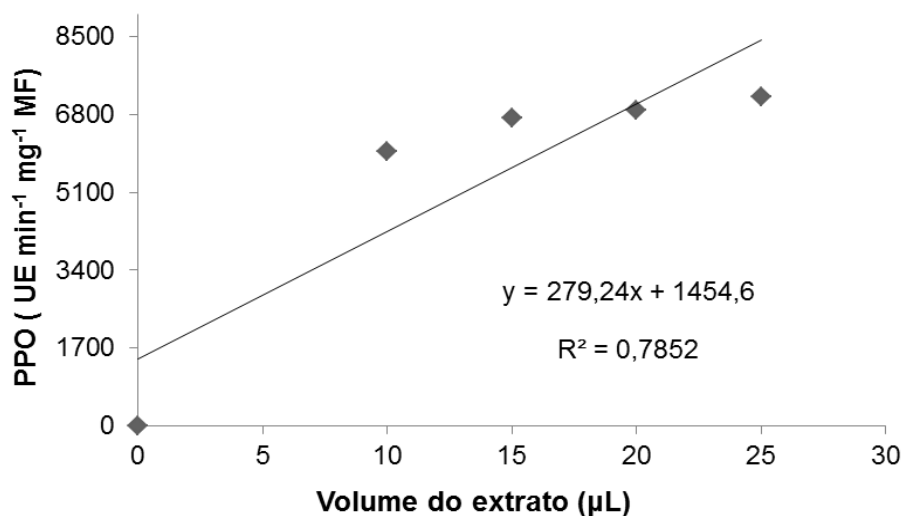


160

161 **Figura 2-** Atividade da enzima polifenoloxidase no tempo inicial (dia zero) de
162 conservação, cultivar ESAM 2.

163 **Figure 2-** Activity Polyphenoloxidase at start day (day zero) conservation, cultivate
164 ESAM 2.

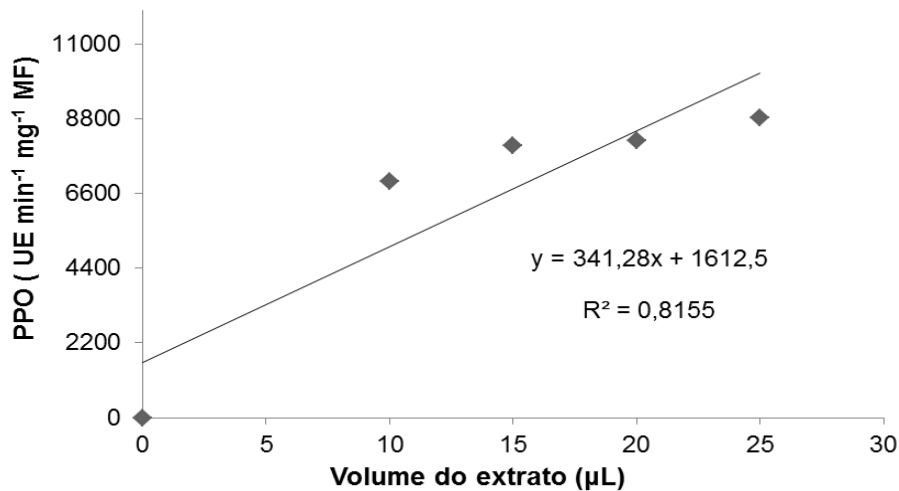
165



166

167 **Figura 3-** Atividade da enzima polifenoloxidase no tempo inicial (dia zero) de
168 conservação, cultivar ESAM 3.

169 **Figure 3-** Activity Polyphenoloxidase at start day (day zero) conservation, cultivate
170 ESAM 3.

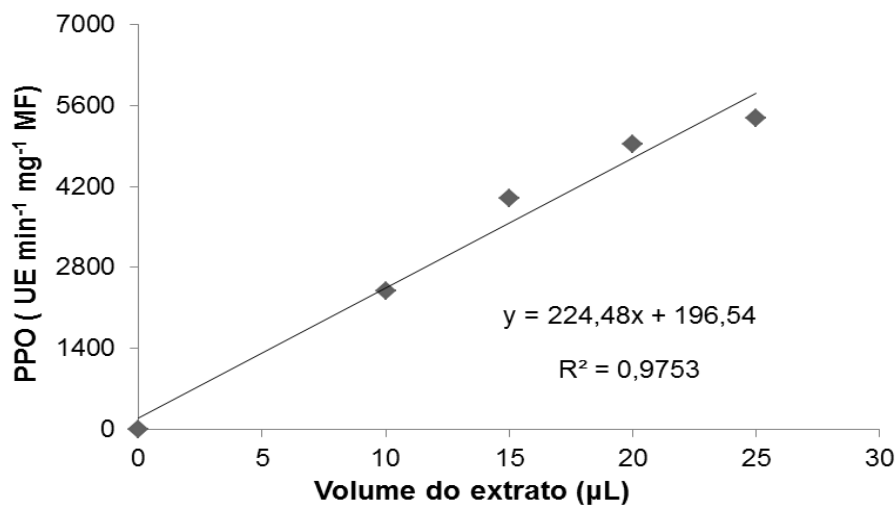


171

172 **Figura 4-** Atividade da enzima polifenoloxidase no tempo inicial (dia zero) de
173 conservação, cultivar Mãe de família.

174 **Figure 4-** Activity Polyphenoloxidase at start day (day zero) conservation, cultivate
175 Mãe de família.

176

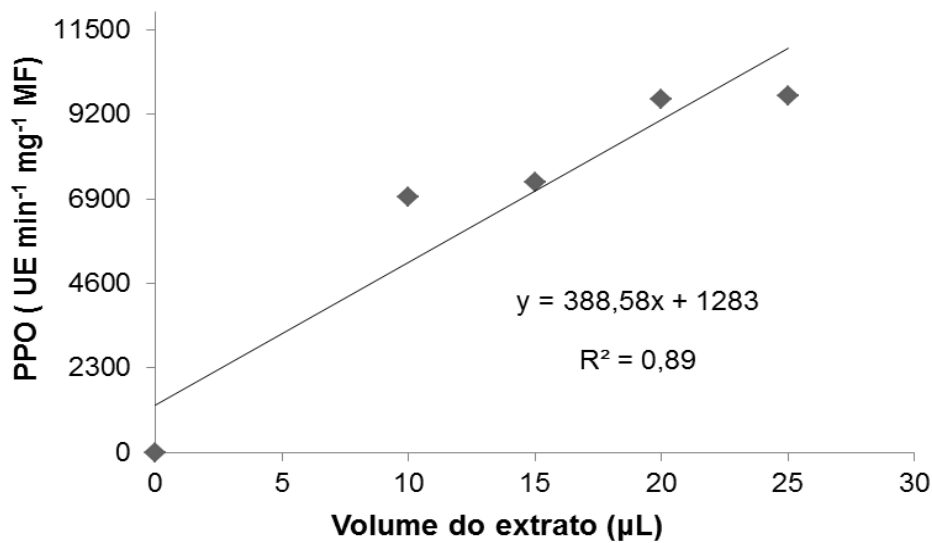


177

178 **Figura 5-** Atividade da enzima polifenoloxidase no tempo inicial (dia zero) de
179 conservação, cultivar Paraná.

180 **Figure 5-** Activity Polyphenoloxidase at start day (day zero) conservation, cultivate
181 Paraná.

Albuquerque, J.R.T., Simões, A.N., Coelho Júnior, L.F., Neto, D.F.M., Barros Júnior, A.P. 2015. Adequação de curva de linearidade na atividade da PPO em cultivares de batata-doce. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais. Aracaju-SE.



182

183 **Figura 6-** Atividade da enzima polifenoloxidase no tempo inicial (dia zero) de
184 conservação, cultivar Sr. Antônio.

185 **Figure 6-** Activity Polyphenoloxidase at start day (day zero) conservation, cultivate Sr.
186 Antônio.

187

188 **AGRADECIMENTOS**

189 Universidade Federal Rural de Pernambuco;

190 Unidade Acadêmica de Serra Talhada;

191 Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal;

192 Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;

193 Núcleo de Estudos em Fisiologia Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças;

194 Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco;

195 Universidade Federal Rural do Semi-Árido.