

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P. 2015. Coloração de polpa de melancia diploide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

Coloração de polpa de melancia diplóide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento

Nícolas Oliveira de Araújo¹; Edna Maria Mendes Aroucha¹; Cristiane Alves de Paiva¹; Antônio Roberto Alves de Paiva¹; Sérgio Weine Paulino Chaves¹; Pedro Maurício Mendes Nunes Junior¹ & Natanael Pereira Santiago²

¹ UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido - Av Francisco Mota, 572, 59625-900 – Mossoró - RN. nicolas_araujo1892@hotmail.com, aroucha@ufersa.edu.br, cristiane_uzl@hotmail.com, roberto_87_jr@hotmail.com, swchaves@ufersa.edu.br, Pedro_juniorfla@hotmail.com

² IFCE – Instituto Federal do Ceará – R. Estevão Remígio, 1145, 62930-000 – Limoeiro do Norte – CE. natanael@ifce.edu.br

RESUMO

A coloração de polpa dos frutos é uma característica física de fundamental importância na escolha, por parte dos consumidores, dos produtos agrícolas. O presente trabalho teve por objetivo verificar as alterações na coloração da polpa de melancia diplóide ‘Magnum’ submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. O experimento, implantado na fazenda Rafael Fernandes, localizada na zona rural de Mossoró-RN, foi realizado em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação em fundação de duas doses de fósforo (30 e 130 kg.ha⁻¹). Após a antese (AA), as flores femininas foram marcadas com fitas coloridas diferenciadas, de modo que na formação efetiva do fruto (12 dias AA) e após cada intervalo de seis dias até 42 dias, foram coletados dois frutos por bloco, totalizando oito frutos por tratamento. Os parâmetros de coloração de polpa avaliados foram a luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo Hue. Verificou-se, durante o período de desenvolvimento dos frutos, significativos acréscimos nos valores de croma e decréscimo nos valores do ângulo Hue. A dose de 130 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ propiciou maior valor médio de croma (18 dias AA) e menor valor médio de ângulo Hue (18 e 24 dias AA). Houve efeito apenas de idade dos frutos para a luminosidade da polpa.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrullus lanatus*, croma, luminosidade

ABSTRACT

Diploid watermelon color of pulp submitted to phosphorus levels throughout development

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P. 2015. Coloração de polpa de melancia diploide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

35 The fruit pulp color is a physical characteristic of fundamental importance in the choice
36 of agricultural products by consumers. This study aimed to verify the changes in the
37 color of diploid watermelon pulp (Magnum) submitted to phosphorus levels throughout
38 development. The experiment was implemented on the farm Rafael Fernandes, located
39 in Mossoró-RN, was conducted in a completely randomized block design, with four
40 replications. The treatments consisted of two doses of phosphorus foundation (30 and
41 130 kg ha⁻¹). After anthesis (AA), female flowers were labeled with different colored
42 ribbons, so that the effective formation of the fruit (12 days AA) and after each interval
43 of six days to 42 days were picked two fruits per block, totaling eight fruits per
44 treatment. The colors parameters evaluated were pulp brightness (L *), chroma (C *)
45 and Hue angle. It was verified that during the fruit development there was significant
46 increases in chroma values and decrease the values of Hue angle. The dose of 130 kg
47 ha⁻¹ P₂O₅ resulted in higher average chroma value (18 days AA) and lower average
48 angle Hue (18 and 24 days AA). There was effect of fruit age for the brightness of pulp.

49 **Keywords:** *Citrullus lanatus*, chroma, brightness

50

51 **INTRODUÇÃO**

52 A melancieira é uma planta pertencente à família das Cucurbitáceas, da qual
53 também outras espécies como melão, abóbora e pepino estão inseridas (Barroso et al.,
54 2007). Seu cultivo ocorre em todo mundo e no Brasil, a região Nordeste é responsável
55 por mais de 26 % da produção nacional (Agrianual, 2012). De acordo com Guimarães et
56 al. (2012), o Nordeste brasileiro é uma região privilegiada por apresentar condições
57 ideais para proporcionar maior qualidade aos frutos, tanto em relação a cor, aparência e
58 conteúdo de açúcar, além de maior produtividade e baixa incidência de doenças.

59 A melancia é uma baga indeiscente, tipo peponeo, que apresenta padrão
60 respiratório do tipo não climatérico, ou seja, não apresentam picos de evolução de CO₂ e
61 etileno, apresentando amadurecimento lento sem grande demanda de energia
62 (Maranhão, 2010).

63 A coloração da polpa varia de acordo com a cultivar, entretanto, as melancias de
64 polpa vermelhas são as predominantes no mercado, em função da presença do licopeno,
65 principal pigmento condicionador da cor vermelha em polpa de frutos. Conforme
66 Santana et al. (2010), a cor é um atributo importante no julgamento da qualidade de um

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P. 2015. Coloração de polpa de melancia diploide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

67 alimento, uma vez que a apreciação visual é o primeiro dos sentidos a ser usado, sendo,
68 portanto, uma característica decisiva na escolha e aceitação do produto.

69 A cor dos frutos pode ser medida utilizando o sistema Hunter Lab Croma Meter,
70 ao qual avalia, entre outros, o croma, considerado o melhor indicador do estágio de
71 desenvolvimento da manga (Lucena et al., 2009). O aumento nos valores de croma
72 indica que a coloração da polpa do fruto tornou-se mais pura (McGUIRE, 1992).

73 Na literatura é reportada a influência de fatores pré-colheita, como a nutrição
74 mineral, na qualidade de frutos de melancia (Granjeiro & Cecílio Filho, 2004; Barros et
75 al., 2012; Cecílio Filho & Granjeiro, 2004). Entre os elementos essenciais às plantas, o
76 N, P e K são considerados macronutrientes primários, responsáveis por vários processos
77 metabólicos dos vegetais. O fósforo, em especial, desempenha função na geração de
78 energia, síntese de ácidos nucleicos, fotossíntese e respiração (Vance et al., 2003).

79 Tendo em vista que, a adubação consiste em um dos fatores que pode afetar a
80 qualidade dos frutos, o presente trabalho teve como objetivo avaliar alterações na
81 coloração de polpa de melancia cv. Magno submetida a doses de fósforo, ao longo do
82 desenvolvimento.

83

84 **MATERIAL E MÉTODOS**

85 O experimento foi realizado no período de novembro de 2014 a janeiro de 2015,
86 com a cultura da melancia (*Citrullus lanatus*) cv Magnum, e conduzido na Fazenda
87 Experimental Rafael Fernandes, na localidade de Alagoinha (latitude 5°03'37" S,
88 longitude 37°23'50" W), pertencente à Universidade Federal Rural do Semiárido –
89 UFRSA. O solo da área experimental é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo
90 (Embrapa, 2006) e segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante
91 da região é seco e quente - tipo BSw^h.

92 O preparo do solo no experimento constou de aração, gradagem e,
93 posteriormente, abertura de covas para adubação de fundação de acordo com o utilizado
94 pelo produtor nas áreas de cultivo dessa olerícola no estado do Rio Grande do Norte,
95 alteradas apenas as quantidades de fósforo (P) (30 e 130 kg.ha⁻¹) sendo mantidos as
96 proporções dos demais nutrientes. O manejo da irrigação foi baseado em dados de
97 umidade do solo obtidos com o auxílio de baterias de tensiômetros instaladas nas áreas
98 experimentais e da curva característica de retenção de água no solo as demais práticas

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P. 2015. Coloração de polpa de melancia diploide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

99 culturais como capinas, pulverizações, podas da haste principal, raleio de frutos, dentre
100 outras foram realizadas quando necessárias e de acordo com os tratamentos, a
101 polinização foi feita através de colmeias instaladas ao redor da área na fase de campo.

102 Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x6 com 4
103 repetições, sendo duas doses de P (30 e 130 kg.ha⁻¹) e seis estádios de desenvolvimento,
104 onde o primeiro estádio foi definido aos 12 dias após a antese, e os demais estádios a
105 cada 6 dias após esta fase. Para identificação de cada estádio utilizou-se fitas com cores
106 diferenciadas, onde cada estádio era identificado por uma cor de fita. Após a colheita os
107 frutos foram transportados para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFERSA,
108 onde avaliou-se a cor da polpa utilizando colorímetro digital portátil Minolta, expressa
109 nos parâmetros: L* (corresponde à claridade/luminosidade); croma (intensidade da cor)
110 e ângulo Hue (0° = vermelho, 90° = amarelo, 180° = verde, 270° = azul).

111 Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Tukey (5%) e análise
112 de regressão utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2010).

113

114 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

115 Houve interação significativa entre os fatores doses e idade dos frutos para os
116 parâmetros croma e ângulo Hue (Tabela 1) e efeito simples de idade dos frutos para a
117 luminosidade (L*) da polpa (Tabela 1).

118 Verifica-se que os valores de croma e ângulo Hue variaram com a dose e idade
119 dos frutos (Tabela 1). Analisando os valores do croma e ângulo Hue da polpa dos frutos
120 cultivados nas duas doses de P₂O₅ ao longo do desenvolvimento (Tabela 2), verifica-se
121 que houve acréscimos significativos do croma e diminuição do ângulo Hue,
122 independente da dose de P cultivada (Figura 1 – A e B). Isso indica que ocorrem maior
123 presença e acúmulo da substância que propicia a coloração vermelha na polpa.

124 Por outro lado, verifica-se durante o período de desenvolvimento dos frutos, que
125 a dose de 130 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ propiciou maior valor médio de croma (18 dias AA) e
126 menor valor médio de ângulo Hue (18 e 24 dias AA). Esse fato evidencia que o
127 aumento da dose de P propicia coloração de polpa mais intensa, tendendo mais ao
128 vermelho no início do desenvolvimento. Conforme o sistema CIELAB, se o ângulo
129 estiver entre 0° e 90°, quanto menor este for mais vermelho é o fruto, e quanto maior for
130 mais amarelo é o fruto.

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P. 2015. Coloração de polpa de melancia diploide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

131 Não obstante, a partir de 24 dias (croma) e 30 dias AA (ângulo Hue) não
132 verifica-se diferenças na intensidade e coloração da polpa com a maior e menor dose de
133 cultivo. Comportamento semelhante foi evidenciado por Stewart et al. (2001) estudando
134 o efeito de altas e baixas doses de P no acúmulo de flavonóides dos tecidos de tomate,
135 em três estádios de desenvolvimento do fruto, esses observaram que a dose de P baixa
136 proporcionou maior acúmulo de flavonóides nos frutos apenas nos estádios iniciais de
137 desenvolvimento.

138 Considerando a Luminosidade (L^*) dos frutos, notou-se que ao longo do
139 desenvolvimento houve redução deste parâmetro, seguindo um modelo quadrático de
140 resposta (Figura 1- C). Inicialmente, os frutos imaturos apresentaram valor de 66, 19,
141 enquanto que no período de maturidade comercial destes frutos (36º dia após à antese),
142 o valor de L^* foi de 41,92. Tais resultados indicam que durante o processo de
143 maturação da melancia, a polpa dos mesmos tende a tornar-se mais escura, haja vista
144 que os valores de luminosidade próximos a zero indica cor escura e próxima a 100, cor
145 clara.

146 Durante o período de desenvolvimento dos frutos, houve significativos
147 acréscimos nos valores de croma e decréscimo nos valores do ângulo Hue. A dose de
148 130 kg.ha^{-1} de P_2O_5 propiciou maior valor médio de croma nos frutos até 18 dias AA e
149 menor valor médio de ângulo Hue nos frutos com idade de 18 e 24 dias AA, mas após
150 esse período as doses de cultivo propiciaram coloração semelhante. Com o
151 desenvolvimento o fruto diminui a luminosidade da polpa.

152

153 REFERÊNCIAS

154 AGRIANUAL. 2012. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP *Consultoria e*
155 *AgroInformativos*, 512p.

156 BARROS, M. M.; ARAÚJO, W. F.; NEVES, L. T. B. C.; CAMPOS, A. J.; TOSIN, J.
157 M. Produção e qualidade da melancia submetida a adubação nitrogenada. *Revista*
158 *Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.10, p.1078–1084, 2012.

159 BARROSO, M. R.; MAGALHÃES, M. J.; CARNIDE, V.; MARTINS, S.
160 *Cucurbitaceas de Trás-os-Montes*. Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte,
161 Mirandela, 2007. 100 p.

- Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P. 2015. Coloração de polpa de melancia diploide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.
- 162 CECÍLIO FILHO, A. B.; GRANJEIRO, L. C. Qualidade de frutos de melancia sem
163 sementes em função de fontes e doses de potássio. *Ciência e Agrotecnologia.*, Lavras, v.
164 28, n. 3, p. 570-576, maio/jun., 2004.
- 165 FERREIRA, D.F. Sisvar versão 5.3 (Biud 75). Sistemas de análises de variância para
166 dados balanceados: Programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos.
167 Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2010.
- 168 GUIMARÃES, A. A.; MENDONÇA, V.; NUNES, G. H. S.; LEITE, G. A.; DANTAS,
169 D. J.; GUIMARÃES, A. A. Adubação fosfatada na produção de goiabeiras ‘Paluma’ e
170 ‘Pedro Sato’ no Distrito Irrigado do Baixo Açu/RN. *Agropecuária Científica no Semi-
171 Árido*, v.8, n.3, p.95-104, 2012
- 172 GRANJEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Qualidade de frutos de melancia em
173 função de fontes e doses de potássio. *Horticultura Brasileira*, v. 22, n. 3, jul./set. 2004.
- 174 LUCENA, E. M. P.; ASSIS, J. S.; ALVES, R. E.; ENÉAS FILHO, J. Atividade das
175 enzimas polifenoloxidase e peroxidase durante o desenvolvimento de manga ‘tommy a
176 tkins’ no vale do são francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FIOLOGIA
177 VEGETAL, 12, 2009, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza, 2009. p. 333.
- 178 MARANHÃO, C. M. C. Caracterização física, físico-química e química do fruto de
179 aceroleira (*Malpighia ermarginata* DC), variedade Okinawa, durante o seu
180 desenvolvimento. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) –
181 Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 89 f., 2010.
- 182 McGUIRE, R. G. Reporting of objective color measurements. *HortScience*, Alexandria,
183 v. 27, n. 12, p. 1254-1255, 1992.
- 184 SANTANA, F. A.; OLIVEIRA, L. A. de; VIANA, E. de S. ; SILVEIRA, S. M.;
185 AMORIM, E. P.. Avaliação da cor dos frutos de diferentes genótipos de bananeiras por
186 colorímetro digital. 2009. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21.,
187 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: *Anais*. Natal: Sociedade
188 Brasileira de Fruticultura, 2010.
- 189 STEWART, A. J.; CHAPMAN, W.; JENKINS, G. I.; GRAHAM, I.; MARTIN, T.;
190 CROZIER, A. The effect of nitrogen and phosphorus deficiency on flavonol

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P. 2015. Coloração de polpa de melancia diploide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

191 accumulation in plant tissues. *Plant, Cell and Environment*, v. 24, n. 11, p. 1189–1197,
192 2001.

193 VANCE, C.P.; UHDE-STONE, MC. ALLEN, D.L. Phosphorus acquisition and use:
194 Critical adaptations by plants for securing a nonrenewable resource. *New Phytol.*, v. 157,
195 n. 3, p. 423-447, 2003.

196 ZHAO, W.; LV, P.; GU, H. Studies on carotenoids in watermelon flesh. *Agricultural*
197 *Sciences*, v.4, n.7, p.13-20, 2013.

198 **Tabela 1.** Resumo da Anova dos parâmetros de croma e ângulo Hue de polpa de
199 melancia submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. Anova summary
200 of chroma parameters and Hue angle of watermelon pulp submitted to phosphorus
201 levels throughout development.

FV	GL	QM		
		L*	Croma	Hue
Blocos	3	23,070 ^{NS}	14,957 ^{NS}	45,617 ^{NS}
Estádio	5	1251,736 ^{**}	560,183 ^{**}	2277,624 ^{**}
Doses	3	65,450 ^{NS}	16,275 [*]	71,297 [*]
EstádioxDoses	5	37,749 ^{NS}	52,764 [*]	43,043 ^{**}
CV 1 (%)		10,39	7,09	9,51
CV 2 (%)		7,93	5,63	6,71

202 **, *: significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ^{NS}: não significativo. **, *: significant at
203 the 1% and 5% probability, respectively; ^{NS}: not significant.

204
205 **Tabela 2.** Valores médios de croma e ângulo Hue de polpa de melancia submetidas à
206 doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. Mean values of chroma and Hue angle
207 of watermelon pulp submitted to phosphorus levels throughout development.

Doses de P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)	Idade do fruto (dias AA)					
	12	18	24	30	36	42
	Croma					
30	20,98Ca	24,03Cb	33,15Ba	41,29Aa	35,61Ba	42,69Aa
130	20,85Ea	29,40Da	34,75Ca	39,99BAa	36,74BCa	43,00Aa
	Hue					
30	77,90Aa	56,15Ba	45,68Ca	36,51Da	34,79Da	36,89Da
130	79,81Aa	47,14Bb	38,05Cb	36,54Ca	34,49Ca	37,26Ca

DMS= 4,29 (idade); DMS= 2,81 (Doses)

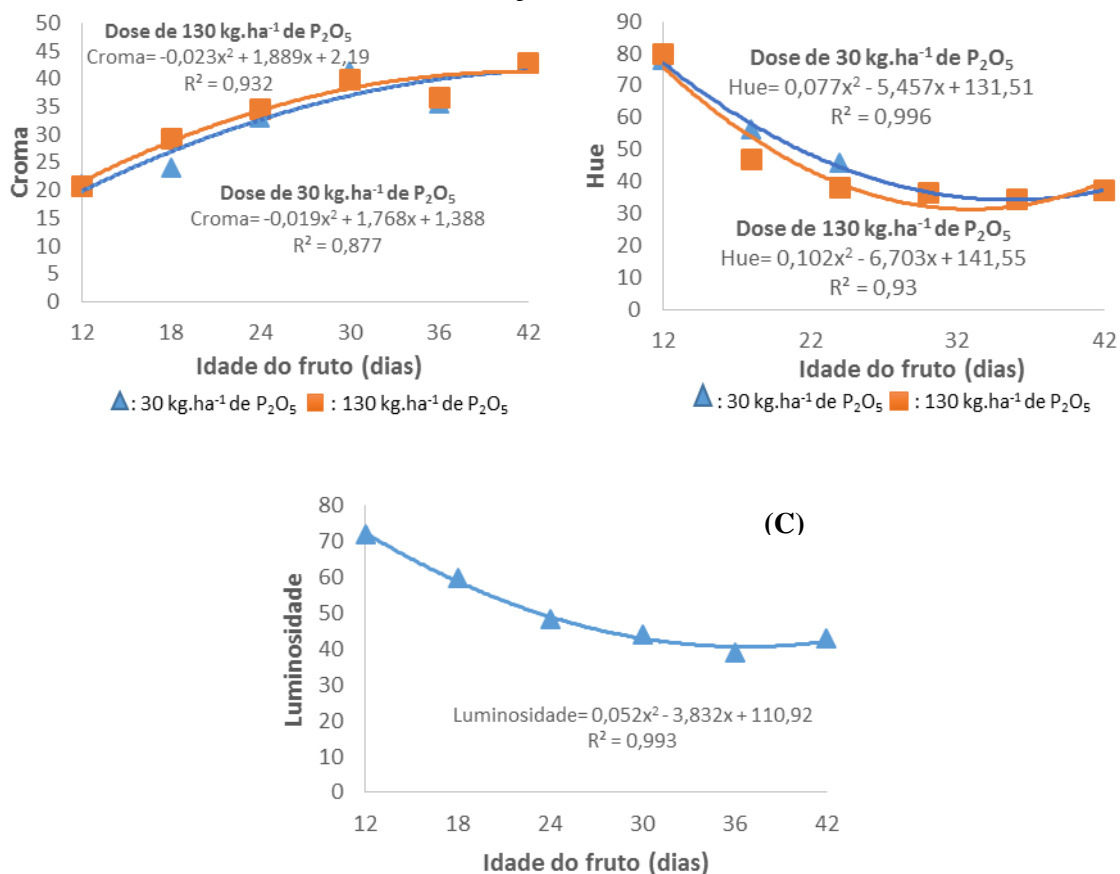
Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; letra maiúscula: compara as médias dentro da linha; letra minúscula: compara as médias dentro da coluna. Means followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% probability; capital letter: compares the average in the line; lowercase: compares the averages within the column.

208
209

(A)

(B)

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P. 2015. Coloração de polpa de melancia diploide submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.



210 **Figura 1:** Croma (A), ângulo Hue (B) e Luminosidade (C) de polpa de melancia em
 211 função de doses de fósforo ao longo do desenvolvimento.
 212
 213