

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P., Medeiros, J. F. 2015. Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios

Nícolas Oliveira de Araújo¹; Edna Maria Mendes Aroucha¹; Cristiane Alves de Paiva¹; Antônio Roberto Alves Junior; Sérgio Weine Paulino Chaves¹ & José Franciscimar de Medeiros¹

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, jfmedeir@ufersa.edu.br

RESUMO

A qualidade da melancia é conferida por um conjunto de constituintes físico-químicos que são responsáveis pelas características organolépticas apreciadas pelos consumidores. O presente trabalho teve como objetivo verificar se as doses de fósforo no cultivo de melancia influenciam os parâmetros de qualidade dos frutos colhidos em diferentes estádios. 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. Foram avaliados os seguintes atributos físico-químicos: sólidos solúveis (%), acidez titulável (%) e razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT). Houve acréscimos do teor de SS com o desenvolvimento do fruto, detectou-se aos 24 dias AA, valores de SS acima de 9%. Com o aumento da idade, os frutos apresentaram diminuição da acidez titulável, aumento da razão SS/AT e pH. A dose de 30 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ propiciou maior acidez dos frutos em relação a dose de 130 kg.ha⁻¹ de P₂O₅. Aos 42 dias AA, a dose de 30 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ propiciou maior razão SS/AT.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrullus lanatus*, sólidos solúveis, antese

ABSTRACT

P dose in watermelon cultivation alter the physical and chemical characteristics of the fruits harvested at different stages.

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P., Medeiros, J. F. 2015. Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

33 The watermelon quality is given by a set of physical and chemical components
34 responsible for organoleptic characteristics valued by consumers. This study aimed to
35 verify if the phosphorus dose in watermelon cultivation is able to influence the fruit
36 quality parameters of harvested at different stages. The experiment was implemented on
37 the farm Rafael Fernandes, located in Mossoró-RN, it was conducted in a completely
38 randomized block design, with four replications. The treatments consisted of two doses
39 of phosphorus foundation (30 and 130 kg ha⁻¹). After anthesis (AA), female flowers
40 were labeled with different colored ribbons, it was begun in the effective formation of
41 the fruit (12 days AA) and after each interval of six days to 42 days, it was harvested
42 two fruits per block, totaling eight fruits per treatment. Were evaluated the following
43 physical and chemical attributes: soluble solids (%), titratable acidity (%) and ratio
44 soluble solids / titratable acidity (SS / TA). There were increases the SS content in fruit
45 development, to 24 day AA were detected SS values above 9%. With increasing of age,
46 the fruits showed decreased acidity, increase of the ratio SS / TA and pH. The dose of
47 30 kg ha⁻¹ P₂O₅. provided higher acidity of the fruit than the dose of 130 kg ha⁻¹ P₂O₅.
48 At 42 days AA, the dose of 30 kg ha⁻¹ P₂O₅. provided greater ratio.

49 **Keywords:** *Citrullus lanatus*, *soluble solids*, *anthesis*

50

51 INTRODUÇÃO

52 A melancieira é uma planta anual pertencente à família das Cucurbitáceas, que
53 compreende mais de 800 plantas (Choo & Sin, 2012). Seu cultivo ocorre em todo
54 mundo, apresentando-se com uma cultura de grande expressão econômica mundial.
55 (FAO, 2013)

56 O fruto de melancia é bastante apreciado em todo o mundo, cujo interior possui
57 bela coloração, em geral, vermelha de aspecto suculento e refrescante (Leão et al.,
58 2006). Do ponto de vista botânico, a melancia constitui-se de uma baya, de paredes
59 externas dura e interna carnosa, típica das cucurbitáceas. Do ponto de vista fisiológico,
60 apresenta padrão não-climatérico de respiração, pois n seu período de maturação é
61 caracterizado pela ausência da produção autocatalítica do etileno (Chaves & Melo-
62 Faria, 2006).

63 Os atributos de qualidade dos frutos são conferidos, durante o seu
64 desenvolvimento, por um conjunto de constituintes físico-químicos responsáveis pelas

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P., Medeiros, J. F. 2015. Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

65 características sensoriais dos mesmos. Em melancia, no decorrer da maturação, ocorre
66 uma série de alterações estruturais e bioquímicas que propiciarão as características
67 sensoriais apreciadas pelo consumidor (Kano, 1991; Almeida et al., 2010).

68 O teor de sólidos solúveis, acidez titulável e pH tem sido considerado os
69 principais parâmetros avaliados para determinar a qualidade de melancias (Araújo Neto
70 et al., 2000; Andrade Junior, 2006). Tais parâmetros podem ser influenciados por
71 diversos fatores, sejam eles genéticos, culturais ou ambientais. Na literatura têm sido
72 reportados diversos estudos avaliando a influência do aspecto nutricional da planta
73 sobre a qualidade dos frutos (Abrêu et al., 2011; Silva et al., 2012; Barros et al., 2012)

74 Desse modo, o objetivo do presente trabalho foi verificar se as doses de P no
75 cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em
76 diferentes estádios.

77

78 **MATERIAL E MÉTODOS**

79 O experimento com melancia cv. Magnum foi realizado no segundo semestre de
80 2014, conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, na localidade de
81 Alagoinha, pertencente à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA,
82 situando-se na latitude 5°03'37"S e longitude de 37°23'50"W. O solo da área
83 experimental é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 2006).

84 O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso em esquema
85 fatorial 2x6 com 4 repetições, sendo duas doses de P (30 e 130 kg.ha⁻¹) aplicado em
86 fundação e seis estádios de desenvolvimento (12, 18, 24, 30, 36 e 42 dias). Após a
87 antese (AA), as flores femininas foram marcadas com fitas coloridas diferenciadas, de
88 modo que na formação efetiva do fruto (12 dias AA) e após cada intervalo de seis dias
89 até 42 dias, foram coletados dois frutos por bloco, totalizando oito frutos por
90 tratamento.

91 Após a colheita os frutos foram levados para o Laboratório de Tecnologia de
92 Alimentos da UFERSA onde foram analisadas as seguintes variáveis: a) Sólidos
93 solúveis (SS): determinado diretamente no suco homogeneizado, através de leitura em
94 refratômetro digital (modelo PR – 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) e expresso em
95 %; b) Acidez titulável (AT): obtida por titulação do suco com solução de hidróxido de
96 sódio 0,02N até atingir pH de 8,16 e os resultados em percentagem de ácido málico; c)

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P., Medeiros, J. F. 2015. Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

97 Razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT): determinado pelo quociente entre SS e
98 AT; d) Potencial hidrogeniônico (pH): medido com o auxílio de potenciômetro digital
99 modelo DMPH-2 Digimed, calibrado em solução tampão de pH 4,0 e 7,0.

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

102

103 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

104 Houve interação significativa entre os fatores idade do fruto e doses para a
105 característica pH e a razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT). Por outro lado,
106 verificou-se efeito isolado do fator idade para acidez titulável (AT), sólidos solúveis
107 (SS) e, efeito simples de doses apenas para a AT.

108 Ao longo do desenvolvimento do fruto, o SS apresentou um comportamento
109 quadrático (Figura 1 - A). Houve um acréscimo no teor de SS dos frutos até o 38º dia,
110 onde apresentou valor máximo de 11,8%. Já aos 42 dias após a antese (AA) verificou-se
111 um pequeno declínio nos valores, permanecendo em torno de 11,6%, valor que o
112 classifica como sendo de excelente qualidade (Suslow, 2012). Não obstante, as fazendas
113 exportadoras de melancia na região de Mossoró (RN) comercializam frutos com SS
114 acima de 9%, tal teor foi atingido pelo fruto aos 25 dias após a AA.

115 Em melancia, os principais ácidos responsáveis pela acidez são o málico e
116 cítrico (Liu et al. 2012). Os frutos oriundos do tratamento com dose de 30 kg.ha⁻¹ de
117 P₂O₅ apresentaram menor conteúdo de ácidos orgânicos que aqueles oriundos do
118 tratamento com doses de 130 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (Tabela 2). Os valores de acidez titulável
119 dos frutos maduros encontrados no presente trabalho foram ligeiramente superior ao
120 valor médio da acidez titulável (0,076 %) verificado por Pessoa et al. (2010) em
121 melancias comercializadas na Paraíba.

122 A acidez titulável aumentou ao longo do desenvolvimento do fruto até os 25 dias
123 AA, atingido máximo de 0,117% (Figura 1B). A partir desse período, verificou-se uma
124 redução para 0,077%, correspondente a uma redução de 34,18 % aos 42 dias AA. Esse
125 decréscimo pode ser explicado pelo fato dos ácidos orgânicos constituírem reserva
126 energética dos frutos através de sua oxidação no Ciclo de Krebs (Chitarra & Chitarra,
127 2005).

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P., Medeiros, J. F. 2015. Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

128 Verifica-se que os valores de pH variaram com a dose e idade dos frutos (Tabela
129 1 e Figura 1C). Analisando os valores de pH dos frutos cultivados nas duas doses de
130 P_2O_5 ao longo do desenvolvimento (Tabela 3), verifica-se que houve acréscimos
131 significativos do pH, independente da dose de P cultivada. Isso indica diminuição da
132 acidez dos frutos, coerente com os resultados da AT evidenciados nos frutos (Figura
133 1B). Por outro lado, verifica-se que durante o período de desenvolvimento dos frutos, a
134 dose de 30 e 130 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5 propiciaram valores médios de pH diferentes apenas
135 nos frutos com idade de 18 e 30 dias AA.

136 Outra característica de qualidade importante é a razão sólidos SS/AT, que por
137 sua vez, no presente trabalho, apresentou comportamento linear crescente com as doses
138 estudadas ao longo do desenvolvimento (Figura 1D). Durante o período de
139 desenvolvimento dos frutos, a dose de 30 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5 propiciou maior razão SS/AT
140 a partir de 30 dias AA quando comparada a maior dose de cultivo (130 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5).
141 O fato de a maior dose de P ter propiciado menor razão SS/AT dos frutos não implica
142 menor qualidade da melancia, haja vista que essas apresentaram SS acima de 11%,
143 entretanto a AT dos frutos foram superiores aos cultivados com menor dose de P (30
144 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5).

145 A característica mais importante de qualidade da melancia é a doçura e o teor de
146 SS, reflete em maior parte a quantidade de açúcares presente na polpa e, este foi
147 influenciado significativamente pela idade do fruto. Houve acréscimos do teor de SS
148 com o desenvolvimento do fruto, aos 24 dias AA detectaram-se valores acima de 9%.

149 O cultivo em dose de 130 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5 propiciou frutos com maior acidez e
150 menor razão SS/AT. O teor de sólidos solúveis mínimo exigido para a atingiu o valor
151 mínimo exigido de 10% aos 25 dias AA. Aos 42 dias AA, o cultivo em dose de 30
152 $kg.ha^{-1}$ de P_2O_5 propiciou maior razão SS/AT.

153 REFERÊNCIAS

154 ABRÊU, F. L. G.; CAZETTA, J. O.; XAVIER, T. F. Adubação fosfatada no meloeiro-
155 amarelo: reflexos na produção e qualidade dos frutos. *Revista Brasileira de*
156 *Fruticultura*, v. 33, n. 4, p. 1266-1274, Dezembro 2011.

157 ANDRADE JUNIOR, A. S.; DIAS, N. S.; FIGUEIREDO JUNIOR, L. G. M.;
158 RIBEIRO, V. Q.; SAMPAIO, D. B. Produção e qualidade de frutos de melancia à

- Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P., Medeiros, J. F. 2015. Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.
- 159 aplicação de nitrogênio via fertirrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e*
160 *Ambiental*, v.10, n.4, p.836-841, 2006.
- 161 BARROS, M. M.; ARAÚJO, W. F.; NEVES, L. T. B. C.; CAMPOS, A. J.; TOSIN, J.
162 M. Produção e qualidade da melancia submetida a adubação nitrogenada. *Revista*
163 *Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, n.10, p.1078–1084, 2012.
- 164 CHAVES, A. L. S., MELLO-FARIAS, P. C. Ethylene and fruit ripening: From
165 illumination gas to the control of gene expression, more than a century of discoveries.
166 *Genetics and Molecular Biology*, v.29, n.3, pág.508-515, 2006.
- 167 CHOO, W. S.; SIN, W. Y. Ascorbic Acid, Lycopene and Antioxidant Activities of Red-
168 fleshed and Yellow-fleshed Watermelons. *Advances in Applied Science Research*, v. 3,
169 n. 5, p. 2779, 2012.
- 170 FERREIRA, D.F. Sisvar versão 5.3 (Biud 75). Sistemas de análises de variância para
171 dados balanceados: Programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos.
172 Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2010.
- 173 KANO, Y. Changes of sugar kind and its content in the fruit of watermelon during its
174 development and after harvest. *Environmental Control Biology*. 29: 159166, 1991.
- 175 LEAO, D. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V. Teor de licopeno e de sólidos solúveis
176 totais em oito cultivares de melancia. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 22, n. 3, p. 7-
177 15, 2006.
- 178 LIU, C.; ZHANG, H.; DAI, H.; LIU, X.; LIU, Y.; DENG, X.; CHENG, F.; XU, J.
179 Volatile chemical and carotenoid profiles in watermelons [*Citrullus vulgaris* (Thunb.)
180 Schrad (Cucurbitaceae)] with different flesh colors. *Food Science and Biotechnology*, v.
181 21, n. 2 , p 531-541, 2012.
- 182 PESSOA, TACIANO ; FIGUEIREDO,R.M.F.; AMARAL, D. S.; GURJÃO, F. F. ;
183 CARNEIRO, G. G. ; MOURA NETO, L. G. Avaliação Físicas e físico-químicas de
184 Frutos de melancia comercializados na Empresa Paraibana de abastecimento e serviços
185 (EMPASA). In: V CONNEPI Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação,
186 Maceió – Alagoas, 2010.

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P., Medeiros, J. F. 2015. Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

- 187 PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. da S.;
- 188 JESUS; S. C. de; CALAFANGE, L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-
- 189 química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. *Pesquisa Agropecuária*
- 190 *Brasileira*, v.38, n.9, p.1059-1066, 2003.
- 191 SILVA, F. N.; SANDRA SELY SILVEIRA MAIA, PAHLEVI AUGUSTO DE
- 192 SOUZA, ANTÔNIO FERREIRA DE SOUSA DIAS. Qualidade pós-colheita de melão
- 193 amarelo submetido a diferentes fontes e doses de fósforo. *Revista Verde*, v. 7, n. 2,
- 194 p263-269, abr-jun, 2012. Acesso em: 20 fevereiro 2015.
- 195 SUSLOW, T. V. Watermelon: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality.
- 196 Disponível em: < <http://postharvest.ucdavis.edu/PFfruits/Watermelon/>> . Acesso em:
- 197 20 fevereiro 2015.

Tabela 1. Resumo da Anova dos parâmetros sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), potencial hidrogeniônico (pH) e razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de melancia 'Magnum' submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. Anova summary of soluble solids (SS), titratable acidity (TA), hydrogen potential (pH) and ratio soluble solids / titratable acidity (SS / TA) of watermelon 'Magnum' submitted to phosphorus levels throughout development.

FV	GL	QM			
		SS	AT	pH	SS/AT
Blocos	3	1,722 ^{NS}	0,00003 ^{NS}	0,018 ^{NS}	80,361 ^{NS}
Idade	5	66,217 ^{**}	0,00189 ^{**}	1,331 ^{**}	10968,5 ^{**}
Doses	3	0,101 ^{NS}	0,00105 ^{**}	0,194 [*]	849,663 ^{**}
EstádioxDoses	5	0,748 ^{NS}	0,00001 ^{NS}	0,252 ^{**}	225,101 ^{**}
CV 1 (%)		9,79	6,10	2,30	6,10
CV 2 (%)		8,18	4,81	2,77	4,81

198 **, *: significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente; ^{NS}: não significativo. **, *: significant at

199 the 1% and 5% probability, respectively; ^{NS}: not significant.

200

201 **Tabela 2.** Valores médios de acidez titulável e teor de sólidos solúveis de melancia

202 'Magnum' submetida à doses de fósforo ao longo do desenvolvimento. Mean values of

203 titratable acidity and soluble solids content of watermelon 'Magnum' submitted to

204 phosphorus levels throughout development

Doses de P (kg.ha ⁻¹)	AT	SS
30	0,098b [*]	9,33a
130	0,107a	9,42a

205 *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

206 Means followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% probability.

207

208

Araújo, N. O., Aroucha, E. M. M., Paiva, C. A., Alves Junior, A. R., Chaves, S. W. P., Medeiros, J. F. 2015. Doses de P no cultivo de melancia alteram as características físico-químicas dos frutos colhidos em diferentes estádios. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

209 **Tabela 3.** Valores médios de pH de melancia ‘Magnum’ submetida à doses de fósforo
 210 ao longo do desenvolvimento. Mean values of watermelon pH ‘Magnum’ submitted to
 211 phosphorus levels throughout development.

Doses de P ₂ O ₅ (kg.ha ⁻¹)	Idade (dias AA)					
	12	18	24	30	36	42
	pH					
30	4,73Ba*	4,46Bb	4,63Ba	5,46Aa	5,39Aa	5,54Aa
130	4,67Ba	4,67Ba	4,59Ba	4,65Bb	5,48Aa	5,39Aa
DMS= 0,309 (Idade); DMS= 0,204 (Doses)						
	SS/AT					
30	43,18Ea	67,76Da	84,90Ca	107,8Ba	122,4Ba	162,3Aa
130	47,84Ea	68,32Da	79,77CDa	93,66Cb	110,3Bb	137,9Ab
DMS= 15,57 (Idade); DMS= 10,29 (Doses)						

212 *Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; letra
 213 maiúscula: compara as médias dentro de cada linha; letra minúscula: compara as médias dentro de cada
 214 coluna. Means followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% probability; uppercase:
 215 compares the averages within each row; lowercase: compares the averages within each column.

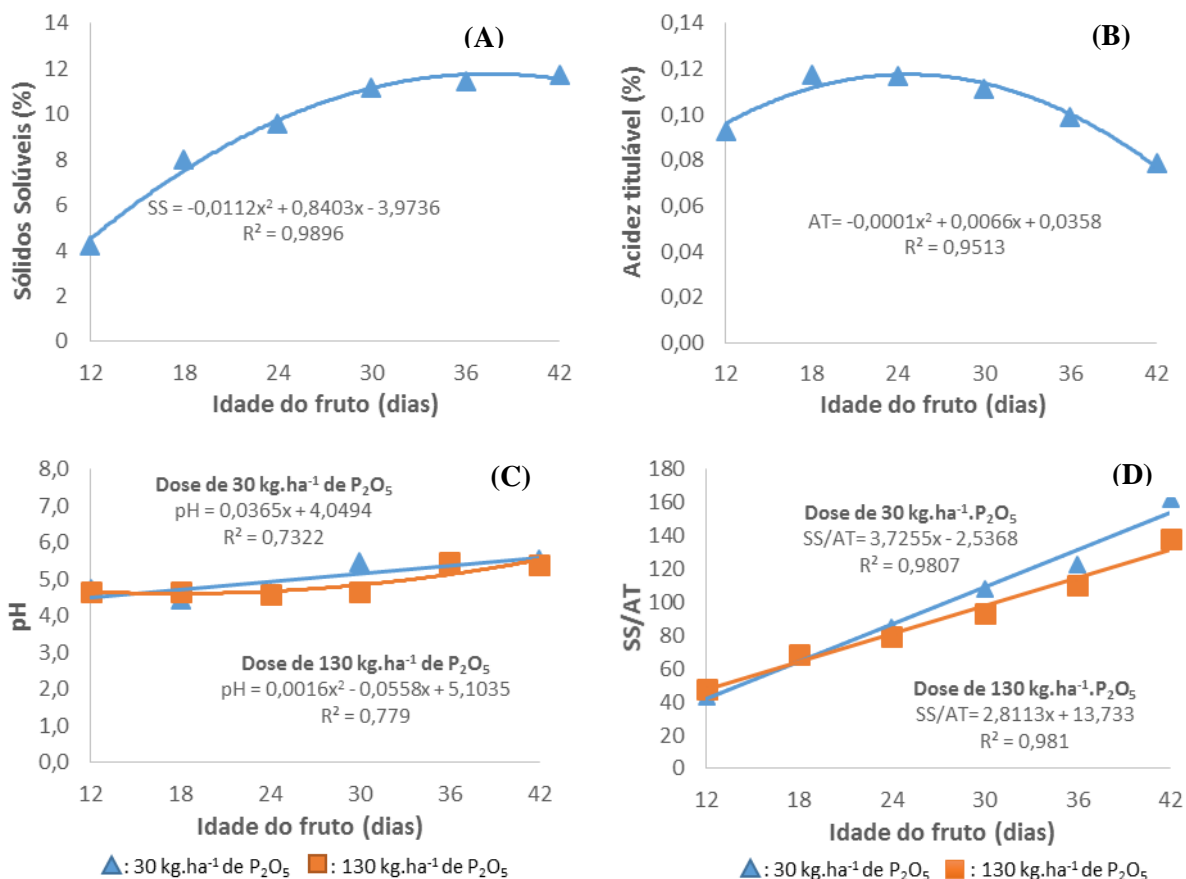


Figura 1: Sólidos solúveis (A), acidez titulável (B), pH (C) e razão sólidos solúveis/acidez (D) de polpa de melancia ‘Magno’ em função de doses de fósforo ao longo do desenvolvimento.

216