



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA
MESTRADO EM FITOTECNIA

ELEONORA BARBOSA SANTIAGO DA COSTA

**QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE CULTIVADO SOB DIFERENTES
CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA**

MOSSORÓ-RN

2018

ELEONORA BARBOSA SANTIAGO DA COSTA

**QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE CULTIVADO SOB DIFERENTES
CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Fitotecnia do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Bioquímica, fisiologia e tecnologia pós-colheita.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Edna Maria Mendes Aroucha.

Co-orientador: Prof. Dr. José Francismar de Medeiros.

MOSSORÓ-RN

2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa em homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

C Costa, Eleonora Barbosa Santiago da.
837 q Qualidade de melão cantaloupe cultivado sob
 diferentes controles de alcalinidade e adubação
 fosfatada / Eleonora Barbosa Santiago da Costa. -
 2018.
 92 f. : il.

 Orientadora: Edna Maria Mendes Aroucha.
 Coorientador: José Francismar de Medeiros.
 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
, 2018.

 1. Cucumis melo L. 2. Solo calcário. 3.
Fertilização. 4. Fósforo. 5. Pós-colheita. I.
Aroucha, Edna Maria Mendes, orient. II. Medeiros,
José Francismar de, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

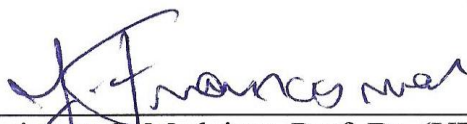
ELEONORA BARBOSA SANTIAGO DA COSTA

**QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE CULTIVADO SOB DIFERENTES
CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Fitotecnia do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Bioquímica, fisiologia e tecnologia pós-colheita.

Defendida em: 16 de Fevereiro de 2018.



José Francismar de Medeiros, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente



Sérgio Weine Paulino Chaves, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador



José Gustavo Lima de Almeida, Dr. (UFERSA)
Membro Examinador



Izabel Macedo Guimarães, Dra. (RTV Omex Agrofluids)
Membro Examinador

À minha amada mãe, Iracilda Barbosa Santiago, que, com seu amor incondicional, sempre me incentivou e me apoiou a buscar a realização dos meus sonhos. À senhora, o meu amor eterno.

Ao meu pai, Antônio Vieira da Costa Filho, ao meu irmão, Antônio Carlos Santiago Freitas, e a todos os meus amigos.

OFEREÇO

A Deus, pelo sopro da vida, por me acompanhar e iluminar em cada momento da vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar comigo em todos os momentos, me dando forças para chegar até aqui e por permitir a realização desse sonho.

Aos meus pais, Antônio Vieira e Iracilda Santiago, pelo carinho, dedicação, apoio e suporte fundamentais nesta caminhada.

Ao meu irmão, Antônio Carlos, e minha tia Irene Santiago, que sempre torceram por mim, compartilhando todas as minhas conquistas.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFESA), pela oportunidade de realizar o presente curso e por toda a estrutura para realização de pesquisas científicas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos e apoio financeiro ao desenvolvimento da pesquisa.

À Pós-Graduação em Fitotecnia, a todos os que compõem o corpo de docentes, pelos ensinamentos transmitidos durante o mestrado, contribuindo para minha formação profissional.

À minha orientadora, D. Sc. Edna Maria Mendes Aroucha, pela orientação, ensinamentos, paciência e apoio no desenvolvimento da dissertação.

Ao meu co-orientador, D. Sc. José Francismar de Medeiros, por toda a ajuda, paciência, orientação e ensinamentos, pela grande contribuição e ajuda na realização deste trabalho.

Ao técnico de laboratório José Gustavo Lima de Almeida, pela disponibilidade durante as análises laboratoriais.

Aos amigos Marlenildo Ferreira, Carla Sabrina, Vitor Abel, Tatiane Severo Ana Claudia e Thayse Gurgel pela amizade, apoio e paciência ao longo dessa etapa. E a Ana Cláudia da Silva, pela ajuda, disponibilidade e parceria ao longo de cada etapa desse trabalho.

A todos os que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho, que aqui não estão citados, mas que jamais serão esquecidos.

Muito Obrigada!

RESUMO

COSTA, Eleonora Barbosa Santiago da. **Qualidade de melão Cantaloupe cultivado sob diferentes controles de alcalinidade e adubação fosfatada**. 2018. 91f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2018.

A cultura do meloeiro tem se destacado como uma das principais frutas em volume de produção mundial, estando entre os produtos hortifrutícolas mais exportados do Brasil. Porém, os solos da Chapada do Apodi, utilizados na agricultura irrigada, são de origem calcária, bem como a água de irrigação, condições que causam alcalinidade do solo ao longo de cultivos e afetam a produtividade e qualidade das culturas, pois a absorção de minerais pela planta ocorre em faixa ótima de pH. Assim, esse trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos do manejo do solo pela correção da alcalinidade do solo e analisar o uso da adubação fosfatada nas características de qualidade pós-colheita. Para isso, foram realizados dois experimentos, sendo um com melão Cantaloupe ‘Hy-mark’ e outro com melão Cantaloupe ‘Florentino’. Os experimentos foram realizados na Fazenda Cumaru, município de Upanema-RN, com delineamento em blocos casualizados em parcelas subdivididas 3x4 com quatro repetições: as parcelas, com dois produtos acidificantes (enxofre e ácido sulfúrico) e sem acidificante (sem correção do pH) e subparcelas, com quatro doses de fósforo (0, 50, 100, 150 kg ha⁻¹). A colheita foi realizada na maturidade comercial e os frutos foram transportados para o Laboratório de Alimentos UFERSA, onde foram avaliados quanto ao diâmetro longitudinal e transversal, espessura da casca, firmeza da polpa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, vitamina C, açúcares solúveis totais (AS), razão SS/AT, fenólicos totais (FT) e carotenoides (CA). Os dados foram submetidos à análise de variância. Para variáveis qualitativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade; para as variáveis quantitativas, foi realizada a análise de regressão, utilizando o *software* Sisvar, v. 5.3. No experimento com Cantaloupe ‘Hy-mark’, houve efeito dos fatores estudados sobre o teor de FT dos frutos. O incremento nas doses de P₂O₅ propiciaram aumento nos teores de AS e diâmetros longitudinal e transversal dos frutos. O tratamento com enxofre aumentou a relação SS/AT e vitamina C da polpa. Por sua vez, o tratamento com ácido sulfúrico resultou em maior teor de SS. O tratamento com enxofre influenciou a AT positivamente e o aumento de doses de fósforo diminuiu a AT dos frutos. Para os demais parâmetros, não se observou efeito dos tratamentos. No experimento com Cantaloupe ‘Florentino’, os acidificantes contribuíram para as maiores médias de firmeza da polpa dos frutos, o enxofre elementar proporcionou melhores teores de vitamina C e reduziu o pH dos frutos. Contudo, o uso do enxofre elementar em conjunto com as doses de fósforo contribuíram positivamente para a diminuição da acidez titulável e aumento da relação SS/AT. As doses de fósforo afetaram o pH, que foi aumentando de forma linear, verificando-se frutos menos ácidos.

Palavras chave: *Cucumis melo* L, solo calcário, fertilização, fósforo, pós-colheita.

ABSTRACT

COSTA, Eleonora Barbosa Santiago da. **Quality of Cantaloupe melon cultivated under different alkalinity and phosphate fertilization controls**. 2018. 92p. Dissertation (Master in Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2018.

The culture of melon has stood out as one of the main fruits in volume of world production, being among the most exported horticultural products of Brazil. However, Chapada do Apodi soils, used in irrigated agriculture, are of calcareous origin as well as irrigation water, conditions that cause soil alkalinity throughout crops and affect the productivity and quality of crops, as the mineral absorption by the plant occurs in optimal pH range. Thus, this work aims to evaluate the effects of soil management by correcting soil alkalinity and analyzing the use of phosphate fertilization in post-harvest quality characteristics. For this, two experiments were carried out, one with Cantaloupe 'Hy-mark' melon and the other with Cantaloupe 'Florentino' melon. The experiments were carried out in Cumaru Farm, in the municipality of Upanema-RN, with a randomized block design in subdivided 3x4 plots with four replications; (0, 50, 100, 150 kg ha⁻¹), with two acidifying products (sulfur and sulfuric acid) and without acidifying agent (without pH correction) and subplots with four phosphorus doses. The fruits were transported to the UFERSA Food Laboratory, where they were evaluated for longitudinal and transverse diameter, peel thickness, pulp firmness, soluble solids (SS), titratable acidity (TA), pH, vitamin C, total soluble sugars (AS), SS / AT ratio and total phenols (FT) and carotenoids (CA). The data were submitted to analysis of variance. For qualitative variables, the means were compared by the Tukey test at 5% of probability; for the quantitative variables, the regression analysis was performed using the software Sisvar, v. 5.3. In the experiment with Cantaloupe 'Hy-mark', there was an effect of the factors studied on the FT content of the fruits. The increase in the P₂O₅ doses resulted in an increase in the AS and the longitudinal and transverse diameters of the fruits. Sulfur treatment increased the SS / AT and vitamin C ratio of the pulp. The treatment with sulfuric acid resulted in a higher SS content. The sulfur treatment influenced the TA positively and the increase of phosphorus doses decreased the TA of the fruits. For the other parameters, no effect of the treatments was observed. In the experiment with Cantaloupe 'Florentino', the acidifiers contributed to the higher firmness values of the fruits pulp, the elemental sulfur provided better vitamin C contents and reduced fruit pH. However, the use of elemental sulfur in conjunction with phosphorus doses contributed positively to the decrease in titratable acidity and increased SS / AT ratio. Phosphorus doses affected the pH, which increased linearly, thus verifying less acidic fruits.

Key words: Cucumis melo L., calcarius soil, fertilization, phosphorus, post-harvest.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 01-	Valores médios de produção comercial massa média comercial em melão Cantaloupe ‘Hy-mark’, em função dos controles de alcalinidade. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	40
Tabela 02-	Análise de variância das características físicas: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (L* luminosidade, c* croma e °h ângulo Hue) e características químicas: acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), relação (SS/AT), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), fenóis (FE) e açúcares solúveis (AS). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	42
Tabela 03-	Valores médios das características físicas sobre o fator controle de alcalinidade: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (luminosidade: L*, croma: c* e ângulo Hue: H*). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	42
Tabela 04-	Valores médios das características físicas sobre o fator doses de fósforo: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (L- luminosidade, c*- croma e °H- ângulo hue). Mossoró, 2017.....	43
Tabela 05-	Acidez titulável (%) de frutos de melão tipo Cataloupe Hy-mark em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	46
Tabela 06-	Valores médios das características químicas sobre o fator controle de alcalinidade: sólidos solúveis (SS), Relação SS/AT (SS/AT), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), açúcares solúveis (AS).UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	48
Tabela 07-	Valores médios das características químicas sobre o fator doses de fósforo: sólidos solúveis (SS), Relação SS/AT (SS/AT), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), açúcares solúveis (AS). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	48
Tabela 08-	Fenólicos totais de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA, Mossoró, 2017.....	50

CAPÍTULO III

Tabela 01-	Médias de produção comercial (PR COM) e total (PR TOT), número de frutos comercial (NF COM) e total (NF TOT) e massa média comercial (MM COM) e total (MM TOT) de frutos de melão Cataloupe ‘Florentino’ sob diferentes controles de alcalinidade. UFERSA, Mossoró, 2017.....	70
Tabela 02-	Análise de variância das características físicas: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (L* luminosidade, c* croma e °h ângulo Hue) e características químicas: acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), relação (SS/AT), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), fenóis (FE) e açúcares solúveis (AS). UFERSA, Mossoró, 2017.....	72
Tabela 03-	Valores médios das características físicas sobre o fator controle de alcalinidade: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (luminosidade: L*, croma: c* e ângulo Hue: H*). UFERSA. Mossoró, 2017.....	73
Tabela 04-	Acidez titulável (%) de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Florentino’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA, Mossoró, 2017.....	76
Tabela 05-	Relação SS/AT de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Florentino’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA, Mossoró, 2017.....	78
Tabela 06-	Valores médios das características químicas sobre o fator controle de alcalinidade: sólidos solúveis (SS), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), açúcares solúveis (AS). Mossoró, 2017.....	80

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 01-	Figura 01- Número de frutos comercial por planta sob a interação dos corretivos e doses de fósforo (A) e produtividade e massa média comercial de frutos (B) de melão Cantaloupe ‘Hy-mark’ sob diferentes doses de fósforo. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	41
Figura 02-	Diâmetros (cm) longitudinal (DL) e transversal (DT) de frutos de melão Cantaloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de fósforo (P). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	44
Figura 03-	Sólidos solúveis de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	47
Figura 04-	Açúcares totais de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.....	52

CAPÍTULO III

Figura 01-	Rendimento (A), número de frutos por planta (B) e massa média de frutos (C) de melão Cantaloupe ‘Florentino’ em função de doses de fósforo. UFERSA, Mossoró, 2017.....	71
Figura 02-	Índice de coloração croma c* de frutos de melão Cantaloupe ‘Florentino’ em função da aplicação de doses de P. UFERSA, Mossoró, 2017.....	75
Figura 03-	pH dos frutos de melão Cantaloupe ‘Florentino’ em função da aplicação de doses de P e controle de alcalinidade. UFERSA, Mossoró, 2017.....	80

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	13
INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA	13
1.1 INTRODUÇÃO.....	14
1.2 REVISÃO DE LITERATURA	16
1.2.1 Aspectos gerais do meloeiro.....	16
1.2.2 Alcalinidade do solo disponibilidade de nutrientes	17
1.2.3 O fósforo no meloeiro e sua disponibilidade.....	18
1.2.4 Controle da alcalinidade	20
1.2.5 Qualidade pós-colheita do melão	22
REFERÊNCIAS	25
CAPÍTULO II.....	31
QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE ‘HY-MARK’ CULTIVADO SOB DIFERENTES CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA ..	31
RESUMO.....	32
ABSTRACT	33
2.1 INTRODUÇÃO.....	34
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	36
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
2.3.1 Produção	40
2.3.2 Qualidade dos frutos.....	41
2.3.3 Características físicas dos frutos.....	42
2.3.3.1 Diâmetros longitudinal e transversal do fruto.....	42
2.3.3.2 Relação formato do fruto e espessura de casca.....	44
2.3.3.3 Firmeza da polpa.....	45
2.3.3.4 Coloração da polpa	45
2.3.4 Características químicas dos frutos	46
2.3.4.1 Acidez titulável	46
2.3.4.2 Sólidos solúveis	47
2.3.4.3 pH.....	48
2.3.4.4 Vitamina C	49
2.3.4.5 Carotenoides	50
2.3.4.6 Fenólicos totais	50

2.3.4.7	Açúcares solúveis totais	52
2.3.4.8	Relação SS/AT	53
2.4	CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS		55
CAPÍTULO III		61
QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE ‘FLORENTINO’ CULTIVADO SOB DIFERENTES CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA ..		61
RESUMO.....		62
ABSTRACT		63
3.1	INTRODUÇÃO.....	64
3.2	MATERIAL E MÉTODOS	66
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	70
3.3.1	Produção	70
3.3.2	Qualidade dos frutos.....	71
3.3.3	Características físicas dos frutos.....	72
3.3.3.1	Diâmetro longitudinal e transversal, formato do fruto e espessura da casca ..	72
3.3.3.2	Firmeza	73
3.3.3.3	Coloração da polpa	74
3.3.4	Características químicas dos frutos	76
3.3.4.1.	Acidez titulável	76
3.3.4.2.	Sólidos solúveis	77
3.3.4.3.	Relação SS/AT	78
3.3.4.4.	pH.....	79
3.3.4.5.	Vitamina C	80
3.3.4.6.	Fenólicos totais e Carotenoides	81
3.3.4.7.	Açúcares solúveis	82
3.4	CONCLUSÃO.....	84
REFERÊNCIAS		85

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

1.1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.), olerícola muito apreciada e popular entre os povos ao redor do mundo, pertence à família botânica das cucurbitáceas. Na bibliografia, menciona-se que é originária da África e da Ásia (MELO et al., 2008). Tem havido rápido crescimento do mercado das frutas, e a cultura do meloeiro tem se destacado como uma das principais frutas em volume de produção mundial, estando dentre os produtos hortifrutícolas mais exportados do Brasil (SECEX, 2016).

O melão é uma hortaliça de fruto muito apreciada e de grande popularidade no mundo, destacando-se como os principais produtores mundiais: China, Turquia, Estados Unidos da América e Espanha (FAO, 2017). No Brasil, em 2016, foram colhidos 596.430t de melão apresentando uma produtividade de 25.814 kg ha⁻¹, sendo a região Nordeste responsável por 95% dessa produção e 88,5% de área plantada. O Nordeste tem expressiva participação na produção de melão, com os estados do Rio Grande do Norte e Ceará como grandes polos produtores de frutas e hortaliças da região, tendo maior participação nesse mercado, representando, respectivamente, 62, 15% e 17,26% da produção da região (IBGE, 2016).

O crescimento da agricultura na região de Mossoró está relacionado às condições climáticas favoráveis e à disponibilidade hídrica da região, porém, devido à origem dos solos, ricos em bases e com tendência alcalina, junto com a água que apresenta alta salinidade e alcalinidade devido aos carbonatos associados ao cálcio (DIAS et al., 2003), quando o sistema água-solo-planta não é manejado de forma adequada, há tendência de que estes solos se tornem alcalinos, prejudicando o desenvolvimento e a produtividade das culturas, principalmente por problemas nutricionais (DIAS e BLANCO, 2010).

O fósforo possui destaque nos programas de adubação, devido à deficiência generalizada na maioria dos solos. Essa deficiência é atrelada à fixação e afinidade com outros elementos químicos (KHAN e JOERGENSEN, 2009). O pH possui papel fundamental na disponibilidade de nutrientes minerais do solo para a planta (SHEN, 2011). Em condições de pH alto, o fósforo em solução poderá ser precipitado devido à baixa solubilidade na forma de fosfato de cálcio. Porém, com a diminuição do pH do solo, acidificação da rizosfera, as formas de P ligadas ao cálcio no solo podem ser mais bem absorvidas pelas plantas devido ao aumento de P na solução do solo (NOVAIS et al., 2007).

O enxofre elementar e o ácido sulfúrico se destacam como químicos utilizados para corrigir a alcalinidade do solo (SILVA et al., 2008). O enxofre elementar adicionado ao solo

possibilita o fornecimento de SO_4^{-2} , solúvel e plenamente disponível às plantas e na redução do pH, sendo muito utilizado na recuperação de solos alcalinos na região semiárida do Nordeste Brasileiro (STAMFORD et al., 2008; SILVA et al., 2008). O ácido sulfúrico pode ser usado diretamente no solo com ação corretiva ou pode ser aplicado na água de irrigação, quando esta tem consideráveis teores de carbonato e bicarbonato, a fim de que sejam neutralizados (LEITE et al., 2012).

A importância do fósforo na produtividade está diretamente ligada à sua função na fase reprodutiva, pois favorece a floração e frutificação. É um elemento que funciona como regulador da maturação, consequentemente influenciando na qualidade e rendimento dos produtos colhidos, além de participar do processo de formação das raízes (MALAVOLTA, 2006). O fósforo atua na função estrutural, na qual o fósforo compõe os ácidos nucleicos que formam o DNA e o RNA, onde são fundamentais na multiplicação celular, ficando concentrado nas áreas mais ativas de crescimento, de modo que a maior parte do fósforo absorvido pela planta é transferida e armazenada no fruto (STAUFFER, 2004). O efeito do fósforo na fisiologia de pós-colheita de frutas está ligado ao seu papel como um componente de fosfolípidios, um dos principais constituintes da membrana da célula (KNOWLES et al., 2001).

A qualidade da fruta do melão deve ser alcançada no campo porque, durante a fase pós-colheita, todas as características qualitativas só podem ser preservadas. É bem sabido que a cor, sabor e textura são atributos importantes para a escolha e atratividade do consumidor. A preferência dos frutos de melão maduro está correlacionada ao conteúdo de açúcares e ácidos, cuja acumulação pode ser favorecida pela disponibilidade de fósforo (P) (TANG et al., 2010; RUIZ e ROMERO, 1996).

Neste contexto, a produção de melão a partir da correção dos solos alcalinos e o melhor aproveitamento do fósforo no solo é uma proposta que visa à elevação da produtividade, da qualidade dos frutos e da melhor relação custo-benefício no processo produtivo dessa cultura.

1.2 REVISÃO DE LITERATURA

1.2.1 Aspectos gerais do meloeiro

O melão (*Cucumis melo* L.), uma das olerícolas mais apreciadas e populares ao redor do mundo, pertence à família botânica das cucurbitáceas. Menciona-se que o meloeiro é originário da África e da Ásia, seus frutos são constituídos de 90% de água e também são fonte de vitaminas A, C e E, além de sais minerais e propriedades antioxidantes (MELO et al., 2008). O meloeiro foi introduzido no Brasil pelos imigrantes europeus e seu cultivo em escala comercial teve início nos primeiros anos na década de 1960 (COSTA, 2000).

O meloeiro é uma planta anual, herbácea, rasteira de haste sarmentosa que apresenta sistema radicular com crescimento abundante nos primeiros 30 cm de profundidade do solo. Suas folhas são de tamanho e forma bastante variados. Quanto à presença de flores, as plantas podem ser monoicas, ginoicas ou, na sua maioria, andromonoicas (presença de flores masculinas e hermafroditas). Os frutos são bastante variados, tanto com relação ao tamanho, que podem ter de 100 gramas até vários quilogramas, quanto ao formato, podendo ser achatado, redondo ou cilíndrico (ALBUQUERQUE JÚNIOR, 2003).

De acordo com Crisóstomo e Aragão (2009), o meloeiro apresenta três fases distintas de crescimento: fase 1 – crescimento lento até 15 dias após a germinação (dag.); fase 2 – crescimento mais rápido, intensificando-se de 25 a 45 dag., atingindo o máximo em função do genótipo cultivado; fase 3 – pequeno ou nenhum aumento da massa foliar. Com relação ao acúmulo de nutrientes, suas curvas seguem as da matéria seca total, também dependentes do genótipo empregado.

Em relação ao comportamento respiratório, os melões da variedade *inodorus*, como, por exemplo, fruto do tipo Amarelo, apresentam características de fruto não climatérico, sendo classificado como fruto de baixa intensidade respiratória (CHITARRA, 2000). Por sua vez, os frutos da variedade *cantalupensis*, como, por exemplo, o melão Cantaloupe, apresentam o padrão climatérico e devem ser colhidos no período mínimo climatérico, ou seja, no ponto de maturação fisiológica e anterior ao aumento da concentração de etileno (KLUGE et al., 2002; SOBRINHO et al., 2008).

A faixa de temperatura do ar ideal para o bom desenvolvimento do meloeiro é de 20 a 30 °C, podendo chegar a 35 °C (COSTA, 2000). A temperatura influencia diretamente no teor

de açúcar, no sabor, no aroma e na consistência dos frutos, características decisivas no momento da comercialização. As temperaturas abaixo de 12 °C, os ventos frios e as geadas são condições em que o crescimento vegetativo é prejudicado, podendo até sofrer paralisação (SENAR, 2007). Quanto às características do solo, o meloeiro prefere os de textura francoarenosa a areno-argilosa, profundos, ricos em matéria orgânica, bem estruturados, aerados e drenados, que favorecem o estabelecimento do sistema radicular e a infiltração da água (SOUSA et al., 1999). É moderadamente tolerante à salinidade, sendo uma das cucurbitáceas mais exigentes em correção do pH do solo, considerado ótimo quando situado entre 6,4 e 7,2 (FILGUEIRA et al., 2000).

1.2.2 Alcalinidade do solo disponibilidade de nutrientes

O crescimento da agricultura na região de Mossoró está relacionado às condições climáticas favoráveis e à disponibilidade hídrica elevada quando comparada com outras regiões do semiárido. No entanto, a origem dos solos da região ricos em bases com tendência alcalina (Calcário Jandaíra) e a água com alta alcalinidade devido a carbonatos associados ao cálcio são indícios de que esses solos ao longo de cultivos sucessivos podem se tornar alcalinos se o sistema água-solo-planta for mal manejado, prejudicando o desenvolvimento e produtividade das culturas, principalmente no que se refere aos problemas nutricionais e à própria salinidade, visto que a absorção dos minerais pelas plantas dependem de uma faixa ótima de pH (DIAS e BLANCO, 2010).

Os solos da região semiárida sofrem menos intemperismos (fatores responsáveis pelo processo de formação do solo quando comparados a outras regiões), o que contribui para que o pH desses solos seja alcalino. O clima da região, com temperatura elevada e precipitação baixa, por não ter grandes contribuições de precipitação ao longo do tempo, não proporciona lixiviação e percolação de cátions de caráter básico do complexo de troca, como Ca, Mg, K e Na (NOVAIS et al., 2007).

Nas regiões onde a saturação de bases é elevada, a presença de sais – como bicarbonatos e carbonatos de cálcio, magnésio e sódio – estabelece a preponderância dos íons hidroxila (OH^-) sobre os íons hidrogênio (H^+) na solução do solo, caracterizando alcalinidade a estes solos (NETO, 2009). Solos alcalinos normalmente possuem pH acima de 8,0. É comum encontrar deficiências de micronutrientes, principalmente zinco, e embora possa haver mais de 200 mg kg^{-1} de potássio, tem sido constatada deficiência desse nutriente, inclusive em melão,

normalmente o fósforo assimilável, nestes solos, é muito baixo (menor que 5 mg kg⁻¹). Essa deficiência se deve ao desequilíbrio existente na relação entre os cátions K, Ca, Mg, provocado pelos altos teores de cálcio, causando inibição competitiva na absorção do potássio e, às vezes, até do magnésio (CRISÓSTOMO et al., 2002).

1.2.3 O fósforo no meloeiro e sua disponibilidade

O Agropolo Mossoró-Assu, localizado em uma parte da região semi-árida do estado do Rio Grande do Norte, caracteriza-se pela pouca ocorrência de chuvas, que favorecem a baixa incidência de doenças no melão, melhorando a produção e a qualidade de frutos. Esta região é a maior produtora e exportadora de melões do Brasil. Parte do melão explorado no Agropolo Mossoró-Assu é feito em solo tipo Argissolo Vermelho-Amarelo. Esse solo caracteriza-se por ter pH (H₂O) em torno do neutro, elevada saturação por bases, teores médios a elevados de potássio trocável, mas são pobres em fósforo disponível (CRISÓSTOMO et al., 2002). Esta última característica é uma das principais limitações para o desenvolvimento de qualquer atividade agrícola rentável, sem a aplicação de fertilizantes fosfatados nessa região.

Os solos tropicais normalmente apresentam baixa concentração de fósforo disponível e alto potencial de “fixação” do P aplicado via fertilizante. Este contexto coloca fósforo como um dos nutrientes que mais limitam a produção das culturas (PRADO, 2008). O fósforo é um nutriente muito utilizado nos programas de fertilização no Brasil. Essa situação é explicada pela carência generalizada de fósforo em solos altamente intemperizados ou por ter originalmente baixos teores desse nutriente, fixação baixa do fósforo aplicado, perda por erosão do solo, por escoamento superficial e pela água de drenagem (WHITE e FAGERIA, 2009).

Após a dissolução de fertilizantes fosfatados aplicados ao solo, praticamente todo o fósforo é fixado na fase sólida, formando compostos menos solúveis, não disponíveis para as plantas (MOREIRA e SIQUEIRA, 2006). Assim, grande parte dos fertilizantes fosfatados aplicados ao solo não é aproveitada pelas plantas, sendo “armazenados” no solo. Entre os principais fatores que contribuem para essa dinâmica do fósforo no solo estão o pH, teor e tipo de minerais de argila e a matéria orgânica do solo (SÁ, 2004; YAMADA et al., 2004). Além disso, dose, fonte, granulometria e forma de aplicação do fertilizante fosfatado, rotação de culturas e sistema de preparo do solo também influem nesse processo (SANCHEZ, 2006).

O fósforo está fortemente relacionado aos processos metabólicos da planta – como respiração, síntese de proteínas e de ácidos nucleicos, transporte de íons através das membranas

celulares, divisão celular e fotossíntese – devido à sua participação nos processos de armazenamento e transferência de energia ou atua como componente estrutural de fosfolipídios, ácidos nucleicos, nucleotídeos, coenzimas e fosfoproteínas (WOOD, 1998; STAUFFER e SULEWSKI, 2004; SANCHEZ, 2006; HAWKESFORD et al., 2012). Portanto, é um nutriente que influencia decisivamente a produtividade das culturas.

Este nutriente estimula o desenvolvimento das raízes das plantas, especialmente das secundárias, importantes na absorção de água e nutrientes, sendo essencial à formação abundante de frutos em meloeiro. Quando é deficiente, o fósforo pode reduzir o crescimento da parte aérea de 40 a 45% e em 30% do sistema radicular. Sua deficiência é caracterizada pelo nanismo generalizado em toda a planta, acompanhado da redução no tamanho dos entrenós, que se manifesta na redução do número de folhas e da superfície foliar. Outro sintoma característico da deficiência deste nutriente, devido à sua alta mobilidade na planta, é o aparecimento de uma coloração avermelhada nas folhas inferiores, ou seja, nas mais velhas; quando a deficiência se torna grave, transformam-se em pontos marrons que se estendem e posteriormente necrosam. Assim, quando se tem deficiência de fósforo, mesmo com teores elevados de nitrogênio durante a floração e fecundação, ocorre redução de até 70% no potencial de floração e diminuição considerável do número de frutos fecundados (CANTON et al., 2003).

A resposta das culturas à aplicação de fósforo está correlacionada à quantidade total desse nutriente no solo e na planta. Portanto, são importantes os trabalhos de calibração que permitam determinar essa relação para obter uma produção ótima. Os trabalhos de calibração no solo permitem definir os níveis críticos para as análises das formas disponíveis dos nutrientes, bem como as doses recomendáveis dos fertilizantes a serem adicionados ao solo (ALVAREZ et al., 1995). No entanto, a quantidade de fósforo a aplicar a fim de obter maiores produtividades, segundo esses trabalhos, não leva em conta a variação genética entre as cultivares dentro das espécies vegetais (SANCHEZ, 2006).

Diversos trabalhos mostram a importância da fertilização fosfatada em meloeiro, principalmente em solos com baixos teores deste nutriente, onde há maiores respostas. Entretanto, essas respostas estão condicionadas, além da correção da acidez, à adição de doses adequadas de outros nutrientes, como nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes. No Vale do Submédio São Francisco, Pernambuco, Faria et al. (1994) obtiveram produtividade máxima (29,1 t ha⁻¹) do meloeiro, com 116 kg ha⁻¹ de P₂O₅. No Piauí, Abrêu et al. (2011) estimaram a dose de 273,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅ para obter produtividade

comercial de 42,7 t ha⁻¹. Srinivas e Prabhakar (1984) e Prabhakar et al. (1985) também verificaram incrementos na produção de frutos de melão como efeito da fertilização fosfatada. Por outro lado, Silva et al. (2007) não obtiveram aumento no número de frutos, em solo com alto teor desse nutriente.

O fósforo é um nutriente estratégico na fertilização da cultura do melão, pois afeta principalmente a fase reprodutiva da planta (CANTÓN et al., 2003). Este nutriente aumenta a produção de pólen (LAU e STEPHENSON, 1994) e tem relação direta com a citocinina, um dos hormônios encarregados de estimular a floração e a fixação de frutos (JONES, 1965; MENARY e STADEN, 1976; NEILSEN et al., 1990), resultando em maior incremento e tamanho. Por outro lado, a carência de pesquisas sobre adubação fosfatada na cultura do melão leva os produtores a usar suas experiências no manejo do cultivo. A aplicação de altas doses do fertilizante fosfatado, objetivando maximizar a produtividade, eleva o custo de produção (FITA et al., 2011) e pode causar baixa ou nula rentabilidade do cultivo, além de possível contaminação do ambiente, especialmente de mananciais de água (WHITE e FAGERIA, 2009).

1.2.4 Controle da alcalinidade

Embora existam recomendações agronômicas consolidadas para a elevação do pH de substratos orgânicos, poucas são as informações disponíveis sobre sua redução (MAGALHÃES et al., 2005). Porém, a crescente utilização de substratos com diferentes matérias-primas torna necessário o emprego de corretivos que atuem na diminuição do pH, considerando que alguns materiais, ao mesmo tempo que apresentam boas características físicas e biológicas, são alcalinos e incompatíveis com o cultivo da maioria das espécies. De modo geral, para substratos de base orgânica, recomenda-se que o pH esteja entre 5,2 e 5,5 (SCHMITZ et al., 2002). Meios de cultivo com pH ácido estão associados à deficiência de nutrientes como nitrogênio (N), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) nas plantas, ao passo que em pH alcalino tendem a ocorrer problemas de disponibilidade de fósforo (P) e micronutrientes, como ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu) (KÄMPF, 2005).

O pH do solo é um fator de fundamental importância na disponibilidade de fósforo no solo para as plantas. Em condições de pH elevado, o fósforo em solução poderá ser precipitado, formando o fosfato de cálcio que tem baixa solubilidade. Quando a rizosfera é acidificada, as formas de P ligadas ao cálcio no solo podem ser mais bem absorvidas pelas plantas em virtude do aumento de P na solução do solo (NOVAIS et al., 2007). Dentre os corretivos químicos

utilizados para corrigir a alcalinidade do solo, destacam-se os ácidos ou substâncias formadoras de ácidos, como o ácido sulfúrico, sulfato ferroso, sulfato de alumínio, enxofre elementar, sulfato de cálcio e pirita (SILVA et al., 2008).

Um corretivo muito utilizado para diminuição do pH de solos minerais em regiões com problemas de alcalinidade é o enxofre elementar (S^0). Seu efeito acidificante está associado à oxidação deste por microrganismos, com consequente formação de ácido sulfúrico e posterior liberação de íons de hidrogênio na solução (HEYDARNEZHAD et al., 2012). A oxidação do S elementar ocorre em temperaturas entre 4 e 45°C, com uma faixa ótima entre 25 e 40°C (SIERRA et al., 2007). Quanto à umidade, baixos teores de água limitam a atividade microbiana e reduzem a acessibilidade às partículas de S, que são altamente hidrofóbicas. Porém, teores elevados de umidade reduzem significativamente a oxidação, como consequência da baixa aeração do substrato. Quanto à matéria orgânica, maiores teores favorecem a oxidação, o que está associado à utilização desta como fonte de energia e carbono pelos microrganismos (SIERRA et al., 2007).

Quando adicionado ao solo, o enxofre elementar pode promover a oxidação de formas reduzidas de enxofre a ácido sulfúrico, liberando o ânion sulfato (SO_4^{-2}) e dois íons hidrogênio (H^+) que neutralizam as hidroxilas (OH^-) em excesso no solo sódico, contribuindo na redução do pH do solo, na substituição do sódio trocável e na lixiviação de sais dissolvidos. O enxofre não libera cálcio diretamente para a substituição do sódio no complexo de troca. Algumas vantagens do uso do enxofre são a possibilidade de fornecer SO_4^{-2} , que é solúvel e plenamente disponível para as plantas e na redução do pH, sendo muito utilizado na recuperação de solos salinos e sódicos na região semiárida do Nordeste Brasileiro (STAMFORD et al., 2008; SILVA et al., 2008).

Toda água de irrigação contém sais em sua composição, com maior ou menor concentração, a depender das condições mineralógicas do solo. A utilização de água de irrigação com altas concentrações de sais solúveis é um dos fatores que contribuem para o processo da alcalinidade dos solos ao longo do tempo. Valores elevados de alcalinidade das águas de irrigação podem provocar uma série de prejuízos às plantas e ao sistema de irrigação. Segundo Whipker et al. (1996), os íons bicarbonato e carbonato são as principais formas químicas responsáveis pela alcalinidade de águas naturais, embora hidróxidos dissolvidos, amônia, boratos, bases orgânicas, fosfatos e silicatos também possam contribuir.

Para Babcock e Egorov (1973), a acumulação de carbonato, principalmente de cálcio, pela água de irrigação pode provocar o processo de cimentação no solo, que pode ocorrer depois de um período de 5-7 anos de irrigação, dificultando a penetração da água de irrigação e de raízes. Apesar das várias alternativas apresentadas para a redução da alcalinidade das águas de irrigação, Burt et al. (1995) afirmam que a solução mais popular tem sido a adição de ácido, que remove o carbonato da água de irrigação na forma de CO_2 , evitando precipitação.

O ácido sulfúrico pode ser usado diretamente no solo, o qual reagirá com o carbonato de cálcio do solo, liberando o cálcio solúvel para a substituição de sódio trocável, devido à ação ácida do corretivo, que neutraliza os ânions hidroxilas, carbonatos e bicarbonatos contidos no solo (LEITE et al., 2012). Outra forma de aplicação de ácidos é realizada na água de irrigação, quando esta tem consideráveis teores de carbonato e bicarbonato, a fim de que sejam neutralizados. Além do uso dos corretivos químicos, é necessário o uso de lâminas de lixiviação com água de boa qualidade para remover o excesso de sais solúveis (NOVAIS et al., 2007).

1.2.5 Qualidade pós-colheita do melão

A qualidade pós-colheita dos frutos pode ser definida como um conjunto de características que permitem diferenciar um produto de outro e têm influência na determinação do grau de aceitação pelo consumidor. Dentre estes componentes, deve ser considerada uma série de fatores, alguns dos quais são subjetivos, ou seja, são percebidos e não podem ser medidos (sabor, aroma, etc.); outros, porém, são mensuráveis e, portanto, objetivos (teor de açúcar, acidez, concentração de polifenóis, antioxidantes, vitaminas, e outros), com os quais devem ser realizadas associações ou observadas relações para um melhor entendimento das transformações que ocorrem, afetando ou não a qualidade do produto (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Contudo, tais atributos são fortemente influenciados pela variedade, clima, estágio de maturação, solo, técnicas de cultivo e outros. O conhecimento destes atributos assume uma grande importância, uma vez que podem ser utilizadas técnicas para sua preservação e seleção de variedades (LEITE, 2016).

Para Gomes Júnior et al. (2001), as principais variáveis na determinação da qualidade pós-colheita de melão são os sólidos solúveis, as aparências externa e interna, firmeza da polpa e perda de massa. Os critérios de qualidade pós-colheita utilizados pelos produtores e

exportadores de melão no Agropolo Assu/Mossoró são: aparência externa, teor de sólidos solúveis, calibre dos frutos e tempo de armazenamento pós-colheita (PONTES FILHO, 2010).

Em melão, o termo qualidade está relacionado a diferentes fatores, direcionando o seu foco dependendo do mercado consumidor. A maioria dos países utiliza os valores do conteúdo de sólidos solúveis como o principal critério para a aceitação. Alguns autores recomendam que o teor de sólidos solúveis deve ser de pelo menos 9 °Brix bem como a firmeza da polpa de 30N (FILGUEIRAS et al., 2000). Com o objetivo de avaliar o efeito de doses de ácido bórico na produção e qualidade de frutos de melão Cantaloupe ‘Florentino’ produzidos no Polo Assu/Mossoró, Queiroga et al. (2010) encontraram conteúdo de sólidos solúveis de 11,71 °Brix, estando acima das especificações mínimas para os mercados mais exigentes internacionais (10 °Brix).

A firmeza da polpa é um atributo de qualidade importante, em razão dos frutos firmes serem mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e a comercialização. Frutos colhidos com maior firmeza da polpa têm, geralmente, maior conservação e vida útil pós-colheita (TOMAZ et al., 2009). Em regiões semiáridas do nordeste brasileiro, onde o meloeiro é mais cultivado, têm sido verificados valores variando de 25,19 a 26,77 N em melões do tipo Amarelo (BARRETO, 2008) e 44,85 N para melões do tipo Cantaloupe (DANTAS, 2010). Souza et al. (2008), trabalhando com o híbrido Gold Mine, observaram valores variando de 31,10 a 42,28 N.

A acidez titulável de uma fruta é o somatório dos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre como combinada com seus sais e ésteres (KAYS, 1991). Em trabalho realizado com melões do tipo Cantaloupe minimamente processados, Lamikanra et al. (2000) observaram oscilações no teor de acidez titulável. Valores de pH entre 5,89 – 6,12 e acidez titulável entre 0,117 – 0,144 (% de ácido cítrico) foram observados em diferentes híbridos de melão Amarelo produzidos no agropolo Assu/Mossoró por Tomaz et al. (2009).

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a relação SS/AT indica o grau de doçura de um fruto ou de seu produto, evidenciando o sabor predominante, o doce ou o ácido, ou ainda se há equilíbrio entre eles. Em trabalho realizado por Barreto (2008), objetivando avaliar o efeito de doses e tipos de fertilizantes foliares em melão do tipo Amarelo, os valores encontrados para a relação SS/AT variaram de 82 a 116 e para a acidez titulável variaram de 0,10 a 0,12% ácido cítrico.

Podem ser citados, dentre as variáveis físicas: o formato dos frutos, incluindo os diâmetros longitudinal e transversal; o desenvolvimento da zona de abscisão do pedúnculo, bem como a coloração e espessura da polpa, sendo que o último repercute diretamente no rendimento do fruto, uma vez que a parte consumida é a polpa (SANTOS, 2003).

O formato é característica de qualidade importante na classificação e padronização, podendo determinar a aceitação e valorização do produto para determinados mercados, além de definir a embalagem e o arranjo dos frutos no seu interior (PURQUERIO e CECÍLIO FILHO, 2005). A coloração é a característica de qualidade mais atrativa para o consumidor e que, conscientemente ou não, afeta a vida diária das pessoas, tendo efeito estimulante ou inibidor do apetite, variando intensamente com as espécies e mesmo entre cultivares (COLLINS e PLUMBLY, 1995).

As cores das frutas se devem aos pigmentos naturais existentes. Três tipos de pigmentos ocorrem nos vegetais: clorofila, carotenoides e antocianinas. A coloração das frutas e das hortaliças é resultante dos pigmentos clorofila e carotenoides presentes nos cloroplastos e nos cromoplastos, bem como dos pigmentos fenólicos (antocianinas, flavonóis e proantocianinas) presentes nos vacúolos (SOUZA, 2007).

REFERÊNCIAS

- ABRÊU, F. L. G. de; CAZETTA, J. O.; XAVIER, T. F. Adubação fosfatada no meloeiro-amarelo: reflexos na produção e qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p.1266-1274, 2011.
- ALBUQUERQUE JÚNIOR, B. S. **Efeito da aplicação de CO₂ na água de irrigação em diferentes fases fenológicas da cultura do melão (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*) cultivado em ambiente protegido**. 2003. 65f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- ALVAREZ V., V. H. Correlação e calibração de métodos de análise de solos. In: ALVAREZ V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (org.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa, MG: SBCS/UFV/DPS, 1996. p. 615-646.
- ALVAREZ V., V. H.; DIAS, L. E.; OLIVEIRA, J. A. **Determinação do fósforo remanescente (Prem)**. Viçosa, MG: Departamento de Solos, UFV, 1995. 11 p.
- BABCOCK, K. L.; EGOROV, V. V. Chemistry of saline and alkali soil of arid zone. In: **Irrigation, drainage and salinity**. Paris: FAO/UNESCO, 1973. p. 122-127.
- BARRETO, N. D. S. **Utilização de fertilizantes à base de fosfito e micronutrientes**. 2008. 95f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.
- BURT, C. O. C. K.; RUEHR, T. **Fertigation**. San Luis Obispo: California Polytechnic State University, 1995. 295p. (Irrigation Training and Research Center).
- CANTÓN, J. M.; GALERA, I.; MARTÍNEZ, A. El cultivo protegido del melón. In: CAMACHO, F. (Ed.). **Técnicas de producción en cultivos protegidos** (Tomo 2 de 2). Almería, España: Caja Rural de Almería, 2003. p. 589-648.
- CHITARRA, M. I. F. **Processamento mínimo de frutos e hortaliças**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 113p.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e manuseio**. 2º. ed. Rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.
- COLLINS, P.; PLUMBLY, J. **Natural colors – stable future? European Food Research and Technology**, Heidelberg, n. 2, 1995.
- CRISÓSTOMO, J. R.; ARAGÃO, F. A. S. Melhoramento genético do melão. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. p. 210.
- CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A.; RAIJ, B.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. A. D.; HOLANDA, J. S.; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21 p. (Circular Técnica 14).

DANTAS, D. DA C. **Função de produção do meloeiro em resposta à fertirrigação nitrogenada e potássica na microrregião de Mossoró**. 2010. 80f. Dissertação(Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

DIAS, N.S.; BLANCO, F.F. Efeito dos sais no solo e na planta. In: GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C.F. (org.). **Manejo da salinidade na agricultura**: estudos básicos e aplicados. Fortaleza: Embrapa Meio-Norte, 2010. p. 129-141.

DIAS, N. S.; GHEYI, H. R.; DUARTE, S. N. **Série didática**: Prevenção, manejo e recuperação de solos afetados por sais. Piracicaba: ESALQ, 2003. 118p.

FAO. **Faostat**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 5 ago. 2017.

FARIA, C. M. B.; PEREIRA, J. R.; POSSÍDEO, E. L. Adubação orgânica e mineral na cultura do melão num vertissolo do Submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 191-197, 1994.

FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; PINTO, J. M.; GOMES, T. C. A. Efeito de fosfatos naturais em plantas de melão cultivadas em vasos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 6, p. 1083-1091, 2006.

FARIAS, D. R.; OLIVEIRA, F. H. T.; SANTOS, D.; ARRUDA, J. A.; HOFFMANN, R. B.; NOVAIS, R. F. Fósforo em solos representativos do Estado da Paraíba. II – Disponibilidade de fósforo para plantas de milho. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v. 33, p. 633-646, 2009.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, L. S. E.; GOMES JÚNIOR, J. Colheita e manuseio pós-colheita. In: ALVES, R. E. (Org). **Melão pós-colheita**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 2000. p. 23-41 (Frutas do Brasil, 10).

FITA, A.; NUEZ, F.; PICÓ, B. Diversity in root architecture and response to P deficiency in seedlings of *Cucumis melo* L. **Euphytica**, v. 181, n. 3, p. 323-339, 2001.

GOMES JÚNIOR, J.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; COSTA, F. B.; SOUZA, P. A. Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 223-227, 2001.

GONÇALVES, G. K.; MEURER, E. J. Disponibilidade de fósforo em solos cultivados com arroz irrigado por alagamento no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, p. 2745-2750, 2008.

HAWKESFORD, M.; HORST, W.; KICHEY, T.; LAMBERS, H.; SCHJOERRING, J.; SKRUMSAGER MOLLER, I.; WHITE, P. Function of macronutrients. In: MARSCHNER, P. (org.) **Marschner's mineral nutrition of higher plants**. 3. ed. Oxford, UK: Elsevier Ltd., 2012. p. 135-178.

HEYDARNEZHAD, F.; SHAHINROKHSAR, P.; SHOKRI, V. H. Influence of elemental sulfur and sulfur oxidizing bacteria on some nutrient deficiency in calcareous soils. **International Journal of Agriculture and Crop Science**, v. 4, n. 12, p. 735-739, 2012.

IBGE. Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. 2014. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

JONES, C. M. Effects of benzyladenine on fruit set in muskmelon. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 87, p. 335-340, 1965.

KÄMPF, A. N. Preparo do substrato para a produção de plantas ornamentais. In: KÄMPF, A. N. Produção comercial de plantas ornamentais. Guaíba: **Agropecuária**, 2005. p. 45-88

KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI, 1991.

KHAN, K.S.; JOERGENSEN, R.G. Changes in microbial biomass and P fractions in biogenic household waste compost amended with inorganic P fertilizers. **Bioresource Technology**, v. 100, p. 303-309, 2009.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. 2. ed. São Paulo: Livraria Rural, 2002.

KNOWLES, L; TRIMBLE, M. R. A. E; RICHARD KNOWLES. Phosphorus status affects postharvest respiration. membrane permeability and lipid chemistry of European seedless cucumber fruit (*Cucumis sativus* L.). **Postharvest Biology and Technology**, v. 21, p. 179-188, 2001.

LAMIKANRA, O.; CHEN, J.C.; BANKS, D.; HUNTER, P.A. Biochemical and microbial changes during the storage of minimally processed Cantaloupe. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, n. 12, p. 5955-5961, 2000.

LAU, T. C.; STEPHENSON, A. G. Effects of soil phosphorus on pollen production, pollen size, pollen phosphorus content, and the ability to sire seeds in *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae). **Sexual Plant Reproduction**, v. 7, n. 4, p. 215-220, 1994.

LEITE, J. B. V. Coleções de fruteiras e sua importância para o melhoramento genético. 2016. Disponível em: <www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=6492>. Acesso em: 12 nov. 2016.

LEITE, M. J. H.; SANTOS, R. V.; GOMES, A. D. V.; VITAL, A. F. M. Aplicação de corretivos e crescimento de oleaginosas em solos salinizados do semiárido. **Revista Verde**, v. 7, n. 1, p. 87-95, 2012.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Ceres, 2006.

MELO, E.; MACIEL, M.; LIMA, V.; NASCIMENTO, R. Capacidade antioxidante de frutas. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 44, n. 2, p. 193-201, 2008.

MENARY, R. C.; STADEN, J. Effect of phosphorus nutrition and cytokinins on flowering in the tomato, *Lycopersicon esculentum* Mill. **Functional Plant Biology**, v. 3, n. 2, p. 201-205, 1976.

MIRANDA, L. N.; AZEVEDO, J. A.; MIRANDA, J. C. C.; GOMES, A. C. Calibração de métodos de análise de fósforo e resposta do feijão ao fósforo no sulco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1621-1627, 2002.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: UFLA, 2006.

NEILSEN, G. H., HOGUE, E. J., PARCHOMCHUK, P. Flowering of apple trees in the second year is increased by first-year P fertilization. **Hortscience**, v. 25, n. 10, p. 1247-1250, 1990.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H. V. BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F. CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (org.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007. p. 472-537.

PRABHAKAR, B. S.; SRINIVAS, K.; SHUKLA, V. Yield and quality of muskmelon (cv. Hara madhu) in relation to spacing and fertilization. **Progressive Horticulture**, v. 17, n. 1, p. 51-55, 1985.

PRADO, R. M. **Nutrição de plantas**. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

PURQUERIO, L. F. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 3, p. 831-836, 2005.

QUEIROGA, F. M.; COSTA, S. Â. D.; PEREIRA, F. H. F.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA FILHO, A. L. Efeito de doses de ácido bórico na produção e qualidade de frutos de melão Harper. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 132-139, 2010.

RUIZ, J.M; BELAKBIR, A; ROMERO L. Foliar level of phosphorus and its bioindicators in *Cucumis melo* grafted plants: a possible effect of rootstocks. **Journal of Plant Physiology**, v. 149, n. 3-4, p. 400-404, 1996.

SÀ, J. C. M. Adubação fosfatada no sistema plantio direto. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. (org.). **Fósforo na agricultura brasileira**. Piracicaba: POTAFOS, 2004. p. 201-222.

SANCHEZ, C. A. Phosphorus. In: BARKER, A. V.; PILBEAM, D. J. (org.). **Handbook of plant nutrition**. Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, 2006. p. 51- 90.

SANTOS, E. A.; KLIEMANN, H. J. Disponibilidade de fósforo de fosfatos naturais em solos de Cerrado e sua avaliação por extratores químicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiás, v. 35, p. 139-146, 2005.

SANTOS, H. P. dos. **Influência da sanificação sobre a qualidade de melão Amarelo (*Cucumis melo* L.) minimamente processado**. 2003, 80f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2003.

SCHMITZ, J.A.K. et al. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.

SECEX - Secretaria de Comércio Exterior. Exportação brasileira, município de Mossoró. 2016. Disponível em: <<http://www.comexbrasil.gov.br/conteudo/ver/chave/secex/menu/211>>. Acesso em: 5 ago. 2016.

SENAR (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL). **Cultivo de melão: manejo, colheita, pós-colheita e comercialização**. Brasília: SENAR, 2007. 104 p. (Coleção SENAR).

SHEN, J.; YUAN, L.; ZHANG, J.; LI, H.; BAI, Z.; CHEN, X.; ZHANG, W.; ZHANG, F. Fósforo Dynamics: do solo para plantar. **Plant Physiology**, v. 156, p. 997-1005, 2011.

SIERRA, C.B. et al. Azufre elemental como corrector del pH y la fertilidad de algunos suelos de la III y IV región de Chile. **Agricultura Técnica**, v. 67, n. 2, p. 173-181, 2007.

SILVA, A. J. N.; CARVALHO, F. G.; STAMFORD, N. P.; SILVA, V. N. Processos microbiológicos na recuperação de solos salinos. In: FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. A.; STAMFORD, N. P.; SANTOS, C. E. R. S. (org.). **Microrganismos e agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura**. Guaíba: Agrolivros, 2008. p. 547-566.

SILVA, A. J. N.; CARVALHO, F. G.; STAMFORD, N. P.; SILVA, V. N. Processo microbiológicos na recuperação de solos salinos. In: FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. A.; STAMFORD, N. P.; SANTOS, C. E. R. S. (org.). **Microrganismos e agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura**. Guaíba: Agrolivros, 2008. p. 547-566.

SILVA, F. C.; RAIJ, B.. **Disponibilidade de fósforo em solos avaliada por diferentes extratores**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 34, p. 267- 288, 1999.

SILVA, P. S. L. E; RODRIGUES, V. L. P.; AQUINO, B. F.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, J. Response of melon plants to nitrogen and phosphorus application. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, p. 64-70, 2007.

SOBRINHO, R. B.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; TERÃO, D. Organizadores. **Produção integrada de melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008.

SOUSA, V. F.; RODRIGUES, B. H. N.; ATHAYDE DE SOBRINHO, C.; COELHO, E. F.; VIANA, F. M. P.; SILVA, P. H. S. **Cultivo do meloeiro sob fertirrigação por gotejamento no meio norte o Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1999. 68 p. (Circular Técnica, 21).

SOUZA, M. C. de. **Qualidade e atividade antioxidante de frutos de diferentes progênies de açaizeiro (Euterpe oleracea Mart)**. 2007. 124f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SOUZA, P. A.; FINGER, F. L.; ALVES, R. E.; PUIATTI, M; CECON, P. R.; MENEZES, J. B. Conservação pós-colheita de melão Charentais tratado com 1-MCP e armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 464-470, 2008.

SRINIVAS, K.; PRABHAKAR, B. S. Response of muskmelon (Cucumis melo L.) to varying levels of spacing and fertilizers. **Singapore Journal of Primary Industries**, v. 12, p. 56-61, 1984.

STAMFORD, N. P.; IZQUIERDO, C. G.; HERNÁNDEZ, M. T. H.; MORENO, M. C. M. Biofertilizantes de rochas fosfatadas e potássicas com enxofre e acidithiobacillus. In: FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. A.; STAMFORD, N. P.; SANTOS, C. E. R. S. (org.). **Microrganismos e agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura**. Guaíba: Agrolivros, 2008, cap. 17, p. 401 - 421.

STAUFFER, M. D.; SULEWSKI, G. Fósforo - essencial para a vida. In: YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S. (org.). **Fósforo na agricultura brasileira**. Piracicaba: POTAFOS, 2004. p. 435-455.

TANG, M; BIE, Z; WU, M.; YI, H.; FENG, J. Changes in organic acids and acid metabolism enzymes in melon fruit during development. **Scientia horticulturae**, v. 123, n. 3, p. 360-365, 2010.

TOMAZ, H. V. Q.; AROUCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; BEZERRA NETO, F.; TOMAZ, H. V. Q.; QUEIROZ, R. F. Qualidade pós-colheita de diferentes híbridos de melão-Amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, p. 987-994, 2009.

WHIPKER, B. E.; BAILEY, D.; NELSON, P. V.; FONTENO, W. C.; HAMMER, P. A. A novel approach to calculate acid additions for alkalinity control in greenhouse irrigation water. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 27, n. 5-8, p. 959-976, 1996.

WHITE, P. J.; FAGERIA, N. K. The use of nutrients in crop plants. **Experimental Agriculture**, v. 45, n. 3, p. 380, 2009.

WOOD, C. W. Agriculture phosphorus and water quality: An overview. In: THOMAS, J. (org.). **Soil testing for phosphorus: environmental uses and implications**. Newark, DE: University of Delaware, 1998. p. 5-12.

YAMADA, T.; ABADALLA, S. R. S. **Fósforo na agricultura brasileira**. Piracicaba: POTAFOS, 2004.

CAPÍTULO II

QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE ‘HY-MARK’ CULTIVADO SOB DIFERENTES CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA

QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE ‘HY MARK’ CULTIVADO SOB DIFERENTES CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA

RESUMO: É crescente a produção de hortaliças no semiárido brasileiro, mas os solos da chapada do Apodi, utilizados na agricultura irrigada, são de origem calcária bem como a água de irrigação, condições que causam alcalinidade do solo ao longo de cultivos e afetam a produtividade e qualidade das culturas, pois a absorção de minerais pela planta ocorre em faixa ótima de pH. Dessa maneira, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade de melão Cantaloupe Harper ‘Hy-mark’ cultivado sob diferentes controles de alcalinidade e adubação fosfatada. O experimento foi realizado na fazenda Cumaru, município de Upanema-RN, com delineamento em blocos casualizados em parcelas subdivididas 3x4 com quatro repetições: as parcelas, com dois produtos acidificantes (enxofre e ácido sulfúrico) e sem acidificante (sem correção do pH) e subparcelas, com quatro doses de fósforo (0, 50, 100, 150 kg P₂O₅ ha⁻¹). A colheita foi realizada na maturidade comercial e os frutos foram transportados para o Laboratório de Alimentos da UFERSA, onde foram avaliados quanto ao diâmetro longitudinal e transversal, espessura da casca, firmeza da polpa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, vitamina C, açúcares solúveis totais (AS), razão SS/AT, fenólicos totais (FT) e carotenoides (CA). Os dados foram submetidos à análise de variância. Para fatores qualitativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade; para os fatores quantitativos, foi realizada a análise de regressão, utilizando o *software* Sisvar, v. 5.3. Houve efeito dos fatores estudados sobre o teor de fenólicos totais dos frutos. O incremento nas doses de P₂O₅ propiciaram aumento nos teores de AS e diâmetros longitudinal e transversal dos frutos. O tratamento com enxofre aumentou a relação SS/AT e vitamina C da polpa. Por sua vez, o tratamento com ácido sulfúrico resultou em maior teor de SS. O tratamento com enxofre influenciou a AT positivamente e o aumento de doses de fósforo diminuiu a AT dos frutos.

Palavras chave: *Cucumis melo* L., fenólicos totais, sólidos solúveis, doses de fósforo.

QUALITY OF MELON CANTALOUPE "HY MARK" CULTIVATED UNDER DIFFERENT CONTROLS OF ALKALINITY AND FOSFATATED FERTILIZATION

ABSTRACT: Vegetable production in the Brazilian semi-arid region is increasing, but the Apodi plateau soils, used in irrigated agriculture, are of calcareous origin as well as irrigation water, conditions that cause soil alkalinity throughout crops and affect productivity and quality of the crops, while the absorption of minerals by the plant occurs in optimum range of pH. Thus, this project aimed to evaluate the quality of Cantaloupe melon cultivated under different alkalinity and phosphate fertilization controls. The experiment was carried out at the Cumaru farm, in the municipality of Upanema-RN, with a randomized block design in subdivided 3x4 plots with four replications; as parcels, with two acidifying products (sulfur and sulfuric acid) and control (without pH correction) and subplots, with four doses of phosphorus (0, 50, 100, 150 kg P₂O₅ ha⁻¹). The commercial harvest and fruits transported to the UFERSA Food Laboratory, where they were evaluated for longitudinal and transverse diameter, pulp thickness, external and internal appearance, peel firmness, soluble solids (SS), titratable acidity (AT), pH, vitamin C, total soluble sugars (AST), SS / AT ratio and total phenols (FT). The data were submitted to analysis of variance. For qualitative variables, the means were compared by the Tukey test at 5% probability; for the quantitative variables, the regression analysis was performed using the software Sisvar, v. 5.3. There was an effect of the factors studied on the FT content of the fruits. The increase in P₂O₅ doses resulted in an increase in AST contents and longitudinal and transverse diameters of fruits. Sulfur treatment increased the SS / AT and vitamin C ratio of the pulp. The treatment with sulfuric acid resulted in a higher SS content. The sulfur treatment influenced the TA positively and the increase of phosphorus doses decreased the TA of the fruits. For the other parameters, no effect of the treatments was observed.

Key words: *Cucumis melo* L., total phenolics, soluble solids, doses of phosphorus.

2.1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) está entre as dez frutas mais produzidas no Brasil, sendo a primeira entre as principais frutas frescas exportadas pelo Brasil (SECEX, 2016). Os principais produtores mundiais de melão são China, Turquia e Irã. O Brasil, no contexto mundial de produção, ocupa a décima segunda colocação no *ranking* (FAO, 2017).

No Brasil, sua produção se concentra, principalmente, nos estados da região Nordeste. O melão é uma das espécies olerícolas de maior expressão econômica e social na região Nordeste do Brasil, responsável por 95% da produção nacional na safra de 2016. Os agropolos Mossoró-Assú- RN (62,15%) e o Baixo Jaguaribe- CE (17,26%) são os principais produtores da região (IBGE, 2016).

Os tipos de melões mais produzidos comercialmente, no Brasil, pertencem a dois grupos: *Cucumis melo inodorus* Naud. (tipos Amarelo, Orange Flesh e Pele-de-Sapo) e *Cucumis melo cantaloupensis* Naud. (tipos Cantaloupe, Charentais e Gália) (MENEZES et al., 2000; CRISÓSTOMO et al., 2004). A safra do melão produzido no Brasil coincide com a entressafra mundial (setembro a janeiro), o que alavanca sua exportação. Trata-se de um fruto especialmente rico em elementos minerais, em particular potássio (K), sódio (Na) e fósforo (P). Apresenta valor energético relativamente baixo, 20 a 62 kcal/100g de polpa, e a porção comestível representa 55% do fruto (APEX, 2017).

O melão Cantaloupe, denominado nobre, tem elevado valor comercial e cresce sua participação no mercado (15 a 20%); sua produção e comercialização exigem mais tecnologias, cuidados no manejo da adubação e no manuseio pós-colheita, razões que oneram o custo de produção (MASCARENHAS et al., 2010).

O mineral fósforo possui destaque nos programas de adubação, devido à deficiência generalizada nos solos brasileiros (KHAN e JOERGENSEN, 2009). Porém, o pH do solo exerce papel fundamental na disponibilidade de nutrientes minerais para planta (SHEN, 2011). A faixa ideal para disponibilidade de nutriente é de 6,0, e em condições de pH alto o fósforo em solução poderá ser precipitado devido à baixa solubilidade na forma de fosfato de cálcio (NOVAIS et al., 2007). Em pH baixo, sua deficiência está associada à fixação e afinidade com outros elementos químicos (KHAN e JOERGENSEN, 2009).

Os principais químicos utilizados para corrigir a alcalinidade do solo são os ácidos ou substâncias formadoras de ácidos, como o ácido sulfúrico, sulfato ferroso, sulfato de alumínio, enxofre elementar e pirita (SILVA et al., 2008). O enxofre elementar adicionado ao solo possibilita o fornecimento de SO_4^{-2} , que é solúvel e plenamente disponível para as plantas e na

redução do pH, sendo muito utilizado na recuperação de solos salinos e sódicos na região semiárida do Nordeste Brasileiro (STAMFORD et al., 2008). O ácido sulfúrico, por sua vez, pode ser usado diretamente no solo com ação corretiva, neutralizando os ânions hidroxilas, carbonatos e bicarbonatos contidos no solo (LEITE et al., 2012). Outra forma de aplicação de ácidos está na água de irrigação, quando esta tem consideráveis teores de carbonato e bicarbonato, a fim de que sejam neutralizados (BURT et al., 1995).

O fósforo é um macronutriente, componente de ácidos nucleicos, coenzimas, nucleotídeos, fosfoproteínas, fosfolipídeos e açúcares fosfatados, sendo responsável por funções estruturais de armazenamento e fornecimento de energia utilizada em processos e reações como fotossíntese, biossíntese de amido, absorção iônica e respiração (CHITARRA e CHITARRA, 2005). É o elemento que mais influencia no tamanho dos frutos e sua deficiência inicia-se com um menor desenvolvimento das plantas (MENDES et al., 2010).

Para Gomes Júnior et al. (2001), as principais variáveis na determinação da qualidade pós-colheita de melão são os sólidos solúveis, as aparências externa e interna, firmeza da polpa e perda de massa. O termo qualidade está relacionado a diferentes fatores, depende do mercado consumidor. Alguns autores recomendam que o teor de sólidos solúveis deve ser no mínimo 9°Brix (FILGUEIRAS et al., 2000).

Diante do exposto, esse trabalho tem como objetivo analisar os efeitos do manejo do solo pela correção da alcalinidade do solo e avaliar o uso da adubação fosfatada nas características de qualidade pós-colheita de melão Cantaloupe Harper ‘Hy-mark’.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com o melão Cantaloupe ‘Hy mark’ foi realizado na fazenda Cumaru, município de Upanema-RN, região do agropolo Mossoró-Açu, localizada nas coordenadas 5°35’04’’ S e 37°12’08’’ W. O clima predominante na região é quente e seco - tipo BSwh’, segundo a classificação climática de Köppen.

O solo da área experimental é um cambissolo háplico (EMBRAPA, 2013), formado sobre o Calcário Jandaíra, e suas características químicas iniciais foram determinadas para a camada superficial do solo (0-20 cm de profundidade), conforme Silva (2009), pH (H₂O) = 7,5; Matéria orgânica (em g kg⁻¹) = 24,08; P Mehlich (em mg dm⁻³) = 7,3; K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, H + Al³⁺ (em cmolc dm⁻³), e V (%) = 2,0, 0,92, 4,40, 1,20, 0,0, 0,0, 100.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas 3 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de três formas de acidificação (enxofre, ácido sulfúrico e sem acidificante) e nas subparcelas quatro doses de fósforo (0, 50, 100 e 150 kg P₂O₅ ha⁻¹) utilizando como fonte o superfosfato triplo (41% P₂O₅). As doses dos produtos acidificantes foram aplicadas para controlar o pH do solo para valores ao redor de 6,5, faixa ideal de cultivo. Para isso, realizamos ensaios no Laboratório com solo coletado na área e foram testadas diferentes doses de ácido ou enxofre elementar. Para o ácido, a dose foi de 0,5 L m⁻³ de solo e para o enxofre a dose foi de 5 kg m⁻³ de solo. O melão estudado foi o tipo Cantaloupe americano híbrido ‘Hymark’, cultivado principalmente pelos pequenos produtores e comercializado em mercado regional.

O preparo do solo no experimento incluiu aração e gradagem, o sistema de irrigação foi por gotejamento com emissores de 1,5 L ha⁻¹ espaçados de 0,40 m. As parcelas experimentais continham 12,0 m² (4,8 m x 2,5 m), compreendendo 12 plantas, dispostas no espaçamento de 0,4 m x 2,5 m, sendo a parcela útil correspondente a 10 plantas.

O plantio foi realizado por meio de semeadura direta no mês de abril de 2016. A adubação fosfatada e o enxofre foram aplicados em fundação, manualmente antes do plantio, sendo aplicados a 10 cm de profundidade e a adubação de cobertura, assim como a aplicação do ácido e demais nutrientes em fertirrigação. Ainda para neutralizar a alcalinidade da água, foram aplicadas doses de ácido em função do volume de água aplicado numa proporção de 0,5 L m⁻³ de água de irrigação aplicada.

As aplicações em cobertura foram feitas por meio de fertirrigação através de tanques de derivação (pulmão), conectados às redes de irrigação. O manejo da adubação de cobertura no experimento foi realizado com base na marcha de absorção de nutrientes, sendo as necessidades

líquidas dos nutrientes N e K (via fertirrigação) definidas com base em modelo desenvolvido por Paula et al. (2011).

Os frutos foram colhidos na maturidade comercial, aos 62 dias do plantio, e transportados para o Laboratório de Pós-colheita da UFERSA, campus Mossoró-RN, onde foram analisados dois frutos por parcela experimental. As seguintes características de qualidade foram avaliadas em duplicata:

Peso médio de frutos (kg): determinado por gravimetria em balança semi-analítica.

Comprimento (cm), diâmetro de frutos (cm), espessura da casca (mm): utilizando-se régua milimetrada e paquímetro digital.

Relação formato do fruto (DL/DT): foi calculada a razão entre o diâmetro longitudinal (DL) e o diâmetro transversal (DT), conforme Lopes (1982), com a seguinte classificação do fruto: comprimido ($RF < 0,9$); esférico ($0,9 \leq RF \leq 1,1$); oblongo ($1,1 < RF \leq 1,7$), e cilíndrico ($RF > 1,7$).

Firmeza da polpa (FP): os frutos foram divididos longitudinalmente em duas partes, e em uma delas procedeu-se a seis leituras na polpa, em locais aleatórios e equidistantes, com um penetrômetro da marca McCormick, modelo FT 327 analógico (ponteira de 8 mm de diâmetro). Os resultados foram expressos em Newton.

Sólidos solúveis (SS): Após processada a polpa, foi retirada uma alíquota e determinado com auxílio do refratômetro digital modelo PR-100 Palette (Attago Co. Ltd., Japan), com correção automática de temperatura e leitura na faixa de 0 a 32 °Brix. Os resultados foram expressos em porcentagem (AOAC, 1992).

Acidez titulável (AT): determinada de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985), por titulação de uma alíquota de 10 g de suco, pesados em balança de precisão e em duplicata, à qual foram adicionados 40 mL de água destilada. Em seguida, procedeu-se à titulação com solução de NaOH a 0,02 N.

pH (potencial hidrogeniônico): determinado no suco em duplicata, utilizando-se um potenciômetro digital (AOAC, 1992).

Vitamina C: determinada por titulometria de neutralização com solução de Tillman (2,6 diclorofenolindofenol - DFI), conforme metodologia descrita por Strohecker e Henning (1967). Os resultados foram expressos em mg de vitamina C por 100 gramas de polpa.

Açúcares solúveis totais (AST): determinados pelo método da Antrona, conforme Yemn e Willis (1954). Os resultados foram expressos em porcentagem (%).

Relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT): foi obtida dividindo-se os valores médios do teor de sólidos solúveis pelas médias da acidez titulável.

Coloração da polpa: foi determinada por reflectometria, utilizando-se um colorímetro CR-10 (Konica Minolta®, Japão), calibrado em superfície de porcelana branca sob condições de iluminação. As leituras serão expressas no módulo L, c e °h, que, segundo a CIE (Commission Internationale de L'Eclairage), definem a cor: L, que corresponde à luminosidade (brilho, claridade ou refletância; 0 = escuro/opaco e 100 = branco); C, o croma (saturação ou intensidade da cor; 0 = cor impura e 60 = cor pura); °h, o ângulo Hue (tonalidade; 0° = vermelha; 90° = amarelo; 180° = verde; 270° = azul) (MINOLTA CORP., 2007). As medidas foram feitas tomando-se três pontos equidistantes, considerando a média das três leituras.

Carotenóides: foram determinados pesando-se 5 g de amostra do suco de melão em erlenmeyer, adicionando-se 20 mL de acetona 80%, colocando-os para agitar com 30 minutos em mesa agitadora, erlenmeyer envolvidos com papel alumínio. O extrato foi filtrado em papel de filtro qualitativo e adicionado a balões volumétrico de 25 mL. O extrato foi lavado duas vezes com 7,0 mL de acetona a 80%, para extração total dos carotenoides, e o volume foi completado para 25 mL com a lavagem do extrato. As absorbâncias foram lidas em espectrofotômetro Gehaka modelo UV-340G nos comprimentos de onda de 646,8, 663,2 e 470 nm. O teor de carotenoides totais foi calculado utilizando a equação proposta por Lichtenthaler (1987).

$$\text{Carotenoides totais } (\mu\text{g/mL}) = [1000 \times \text{Abs. } 470 - (1,82 \times \text{Ca} - 85,02 \times \text{Cb})]/198$$

$$\text{Ca} = 12,25 \times \text{Abs. } 663,2 - 2,79 \times \text{Abs. } 646,8$$

$$\text{Cb} = 21,5 \times \text{Abs. } 646,8 - 5,10 \times \text{Abs. } 663,2$$

Os valores foram transformados de $\mu\text{g/mL}$ para $\mu\text{g/g}$, multiplicando o valor encontrado através da fórmula por 25 mL (volume do balão), e depois dividindo pelo peso da amostra (5 g).

Fenólicos totais: o teor de fenóis totais foi determinado conforme o método descrito por Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventos (1999) utilizando-se o reagente Folin-Ciocalteu com algumas adaptações: 5g de amostra foram colocados em erlenmeyer, adicionando 40 mL de solvente metanol/água 20%, mantido sob agitação em mesa agitadora por 1h a 180 rpm. A solução foi filtrada em papel filtro qualitativo e aferido em balão de 50mL. Dessa solução ($0,02 \text{ g mL}^{-1}$), foi retirada uma alíquota de 0,5 mL e misturada com 2,5 mL do reagente Folin-

Ciocalteau, após 5 minutos adicionado 2 mL de carbonato de sódio (Na_2CO_3), na concentração 75 g L^{-1}). Após duas horas, a absorbância foi medida em espectrofotômetro Gehaka modelo UV-340G com comprimento de onda de 760 nm contra um branco (metanol/água 20%). Para os cálculos de fenólicos totais, foi utilizada curva padrão de ácido gálico (20 a 200 mg L^{-1}), os resultados foram expressos em mg de ácido gálico (EAG) 100 g^{-1} de amostra.

Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância: em todos os tratamentos com variáveis qualitativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e, para as variáveis quantitativas, por análise de regressão utilizando o *software* (Sisvar, v. 5.3), e os gráficos confeccionados no Excel (FERREIRA, 2010).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Produção

Foram encontradas interações entre os acidificantes e as doses de fósforo para o número de frutos comerciais, e efeito isolado dos acidificantes e de doses de fósforo para produtividade comercial e massa média comercial.

O número de frutos por planta foi afetado pela adubação fosfatada apenas na correção do pH com a aplicação do ácido sulfúrico, obtendo-se o maior número de frutos com a dose 100 kg ha⁻¹ (Figura 01 A). Nascimento et al. (2003), em estudos sobre a associação de fontes de adubos em fundação e fertirrigação em solos de origem calcária, verificaram que o desenvolvimento da cultura do melão foi mais intenso onde houve maior redução do pH e aumento do conteúdo de P.

A produtividade comercial e a massa média cresceram com a dose de fósforo aplicada (Figura 01 B), obtendo 44,16 t ha⁻¹ e 1,47 kg, respectivamente, na dose de 150 kg ha⁻¹ com um aumento em relação a dose zero, correspondendo a 23,0 % e 10,5 %, respectivamente. Da mesma forma, Abreu et al. (2011) verificaram que a produção total e comercial, assim como massa média e número de frutos por planta, aumentaram com as doses de fósforo aplicadas, atingindo valores máximos entre 275 e 278 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Costa et al. (2011) verificaram que a produtividade e os componentes de produção da cultura do melão aumentaram com as doses crescentes de P₂O₅ utilizando como fonte de fósforo o MAP.

Tabela 01- Valores médios de produção comercial massa média comercial em melão Cantaloupe ‘Hy-mark’, em função dos controles de alcalinidade. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

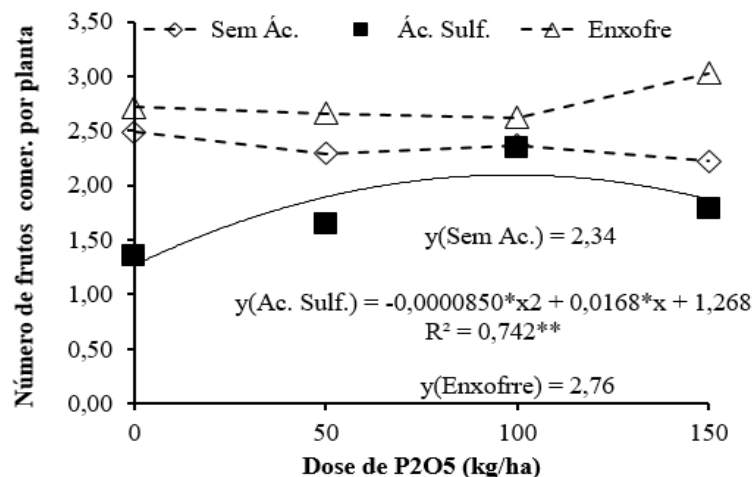
Controle de alcalinidade	PR COM (kg)	MM COM (kg)
Sem acidificante	41,46 b	1,42 a
Ácido sulfúrico	31,66 c	1,42 a
Enxofre	47,08 a	1,36 b

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

Quanto ao uso dos acidificantes, o enxofre aumentou o rendimento em 14% e do ácido reduziu em 24% (Tabela 1), em comparação com a não correção da acidez do solo. Motior et al. (2011) identificaram que a aplicação de enxofre em solos calcários resultou em maior absorção de nutrientes, influenciando na produção e qualidade de pepino. Frandoloso et al. (2010) avaliaram a influência do enxofre elementar na solubilidade de um fosfato natural reativo e o SFT na cultura do milho, verificando que os índices de eficiência agrônômica do fosfato natural e o SFT apresentaram média de 43% e 33% com a adição e sem adição de S,

respectivamente. A oxidação do enxofre influenciou positivamente a disponibilidade de fósforo para as plantas.

A



B

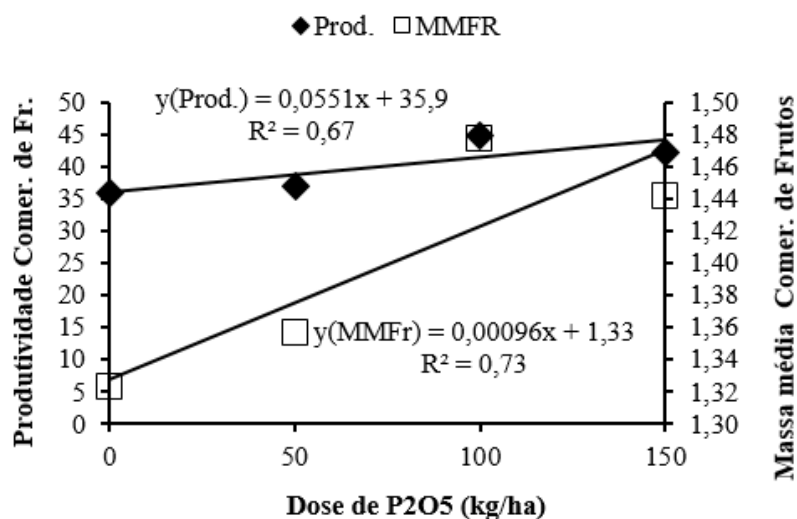


Figura 01- Número de frutos comercial por planta sob a interação dos corretivos e doses de fósforo (A), produtividade e massa média comercial de frutos (B) de melão Cantaloupe ‘Hy-mark’ sob diferentes doses de fósforo. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

2.3.2 Qualidade dos frutos

Análise de variância realizada indicou efeito significativo das doses de fósforo e controle de alcalinidade, ao nível de significância de 5% de probabilidade, para acidez titulável e para fenólicos totais ao nível de 1% de probabilidade. Efeito isolado de doses de fósforo para as características diâmetro longitudinal e transversal do fruto, ao nível de significância de 5% de probabilidade, e de sólidos solúveis e açúcares totais ao nível de 1% de probabilidade. Efeito isolado controle de alcalinidade para sólidos solúveis e relação SS/AT, ao nível de 1% de

probabilidade e de vitamina C, ao nível de 5% de probabilidade. Não houve efeito dos tratamentos para as demais características (Tabela 02).

Tabela 02 - Análise de variância das características físicas: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (L* luminosidade, c* croma e °h ângulo Hue) e características químicas: acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), relação (SS/AT), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), fenóis (FE) e açúcares solúveis (AS). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

Melão Hy-mark								
Características Físicas								
	DL	DT	FF	EC	FIRM	L	c*	°h
Bloco	2,88 ^{ns}	1,76 ^{ns}	4,35 ^{ns}	0,46 ^{ns}	4,12*	1,98 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,27 ^{ns}
ALC	0,26 ^{ns}	0,06 ^{ns}	4,21 ^{ns}	1,39 ^{ns}	1,05 ^{ns}	3,01 ^{ns}	3,80 ^{ns}	2,68 ^{ns}
P	2,75*	1,91*	1,10 ^{ns}	0,29 ^{ns}	2,90 ^{ns}	1,26 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,78 ^{ns}
P*ALC	0,38 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,66 ^{ns}	0,95 ^{ns}	1,67 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,40 ^{ns}	0,42 ^{ns}
CV1 (%)	7,36	6,62	2,87	16,31	7,03	2,98	3,98	3,21
CV2 (%)	7,57	5,84	3,66	12,70	8,04	3,06	4,10	4,50
Características Químicas								
	AT	SS	SS/AT	pH	vit C	CA	FEN	AS
Bloco	0,12 ^{ns}	2,19 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,40 ^{ns}	1,20 ^{ns}	1,53 ^{ns}	2,51 ^{ns}	2,53 ^{ns}
ALC	19,63**	13,67**	27,27**	0,07 ^{ns}	6,62*	0,11 ^{ns}	3,49 ^{ns}	1,14 ^{ns}
P	2,75*	6,35**	0,99 ^{ns}	1,11 ^{ns}	1,22 ^{ns}	1,77 ^{ns}	1,50 ^{ns}	5,29**
P*ALC	2,44*	0,82 ^{ns}	1,56 ^{ns}	0,36 ^{ns}	1,42 ^{ns}	1,22 ^{ns}	4,13**	0,64 ^{ns}
CV1 (%)	19,21	4,45	17,91	3,27	8,03	22,19	11,78	11,75
CV2 (%)	25,61	5,29	29,60	3,89	10,24	26,08	13,34	14,15

^{ns} não significativo, * significativo a 5%, ** significativo a 1% de acordo com o teste F respectivamente.

2.3.3 Características físicas dos frutos

2.3.3.1 Diâmetros longitudinal e transversal do fruto

O controle de alcalinidade do solo não afetou as características diâmetro longitudinal (14,49 cm), diâmetro transversal (13,80 cm) (Tabela 03). Não obstante, o cultivo do melão em diferentes doses de fósforo afetou o diâmetro longitudinal e diâmetro transversal (Tabela 04).

Tabela 03- Valores médios das características físicas sobre o fator controle de alcalinidade: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (luminosidade: L*, croma: c* e ângulo Hue: H*). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

Controle de alcalinidade	DL (cm)	DT (cm)	FF	EC (mm)	FIRM (N)	L	c	H
Sem acidificante	14,74 a	13,73 a	1,08 a	6,23 a	31,39 a	66,98 a	44,64 a	76,98 a
Ácido sulfúrico	14,49 a	13,84 a	1,05 a	6,71 a	32,47 a	67,84 a	44,20 a	76,79 a
Enxofre	14,53 a	13,83 a	1,05 a	6,15 a	31,60 a	66,11 a	42,99 a	75,16 a

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

O ácido sulfúrico e o enxofre são utilizados para reduzir o pH do solo até o nível entre 5 e 6,5, no qual ocorre maior absorção dos nutrientes, como o fósforo. Esse nutriente estimula o crescimento das raízes, o que aumenta a capacidade da planta de explorar maior volume do solo e absorver água e nutrientes, favorecendo maior crescimento dos frutos. Contudo, não foi verificada interferência dos tratamentos de controle de alcalinidade para essa característica. Queiroga et al. (2010), avaliando doses de ácido bórico na produção e qualidade de melão Cantaloupe cultivado em solo calcário, não detectaram efeito desse tratamento nos diâmetros longitudinal e transversal.

Por outro lado, houve acréscimos lineares dos diâmetros longitudinal e transversal dos frutos com o aumento nas doses de fósforo no cultivo (Figura 02). Os melões cultivados com 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ apresentaram acréscimos de 8,90% e 6,63% no diâmetro longitudinal e transversal, respectivamente, em relação aos frutos da dose zero. Os valores de diâmetro longitudinal e transversal verificados neste trabalho foram semelhantes aos detectados por Queiroga et al. (2010), trabalhando com melão Cantaloupe cujos valores de diâmetro longitudinal e transversal, que foram de 13,7 e 14,2 cm, respectivamente, conferindo ao fruto um formato arredondado e achatado nas extremidades.

Tabela 04 - Valores médios das características físicas sobre o fator doses de fósforo: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (L- luminosidade, c*- croma e °H- ângulo hue). Mossoró, 2017.

Doses de Fósforo (kg ha ⁻¹)	DL (cm)	DT (cm)	FF	EC (mm)	FIRM (N)	L	c	°H
0	13,95 b	13,39 b	1,04 a	6,40 a	31,21 a	66,91 a	44,39 a	76,17 a
50	14,39 ab	13,53 ab	1,06 a	6,48 a	30,79 a	67,64 a	43,41 a	77,13 a
100	14,85 ab	14,08 ab	1,05 a	6,38 a	33,63 a	67,29 a	44,19 a	75,15 a
150	15,16 a	14,20 a	1,07 a	6,18 a	31,65 a	66,09 a	43,79 a	76,83 a

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

O fósforo é o mineral que mais exerce influência no tamanho dos frutos, pois sua deficiência inicia-se com menor desenvolvimento das plantas, que posteriormente implicará menor desenvolvimento dos frutos (MENDES et al., 2010), além de ser essencial para a formação de ATP, molécula de armazenamento de energia proveniente da respiração celular e fotossíntese. Havendo deficiência de P, o crescimento das raízes será afetado e, consequentemente, o crescimento do fruto (TAIZ e ZEIGER, 2004).

O P é um nutriente que possui relação direta com a biossíntese da citocinina, um dos fitormônios que estimulam a divisão celular e crescimento dos frutos. A biossíntese de

citocinina é realizada por meio da transferência do grupo isopentenil do IPP (Isopentenil-difosfato - unidade biológica do isopreno, um precursor de citocinina) para AMP (adenosina monofostato), ADP (adenosina difosfato) ou ATP (adenosina tripofato) (NEILSEN et al., 1990, TAIZ e ZEIGER, 2004).

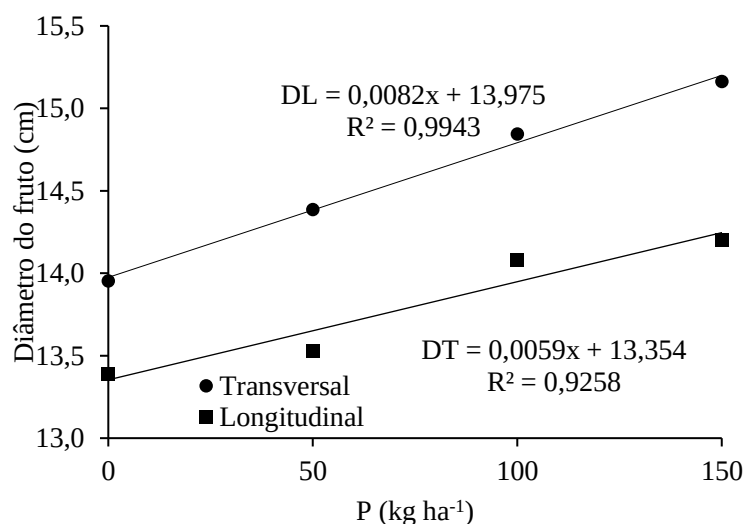


Figura 02- Diâmetros (cm) longitudinal (DL) e transversal (DT) de frutos de melão Cantaloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de fósforo (P). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

2.3.3.2 Relação formato do fruto e espessura de casca

O controle de alcalinidade do solo e as doses de fósforo não afetaram o formato do fruto e espessura da casca (Tabelas 03 e 04). O formato do fruto, com uma média de 1,06, se enquadrou como sendo de formato esférico ($0,9 \leq RF \leq 1,1$). Resultado este inferior ao observado por Moraes et al. (2009) em melão Cantaloupe (1,13 mm). E para espessura da casca obteve-se uma média de 6,36mm.

O formato do fruto é uma característica importante, pois define a embalagem que será utilizada na comercialização, sendo o formato esférico, próximo de 1 (um) os mais preferidos, visto que acima (alongados) e abaixo (achatados) fica comprometido o arranjo nas embalagens utilizadas atualmente (PÁDUA et al., 2001; PURQUERIO e CECÍLIO FILHO, 2005).

A espessura de casca observada neste trabalho foi superior à identificada em melão Amarelo cultivado em casa de vegetação sob diferentes lâminas de irrigação (5,55 mm) (SIQUEIRA et al., 2009), inferior ao identificado em diferentes híbridos experimentais de melão Tupã, do programa de melhoramento genético da Embrapa, cuja variação foi de 57,2 a 78,0 mm (VIDAL NETO et al., 2010). A casca muito delgada propicia alta sensibilidade ao

manuseio, levando o fruto a uma depreciação da estrutura física e redução de período de armazenamento (QUEIROGA et al., 2013).

2.3.3.3 Firmeza da polpa

A firmeza de polpa (31,80 N) não foi afetada de forma significativa pelo tratamento controle de alcalinidade do solo e/ou doses de fósforo (Tabelas 03 e 04). De acordo com Abreu et al. (2011), a resposta nem sempre evidente das plantas de meloeiro a doses crescentes de fósforo depende da condição do cultivo.

A firmeza de polpa é um atributo importante na vida útil pós-colheita dos frutos, pois os torna mais resistentes às injúrias possíveis durante o transporte e comercialização (CARDOSO NETO et al., 2006) e está associada ao conteúdo de Ca na parede celular. Frutos de melão com elevados teores de Ca amolecem mais lentamente (PEREIRA et al., 2010). O controle de alcalinidade do solo não afeta a absorção de Ca, uma vez que a absorção desse nutriente não varia a partir da faixa de pH de 5,5 (NOVAIS et al., 2007). Portanto, a redução do pH do solo utilizando ácido sulfúrico e enxofre não causou alteração significativa na firmeza dos frutos.

2.3.3.4 Coloração da polpa

O controle de alcalinidade do solo e as doses de fósforo não afetaram os parâmetros de coloração L, c* e °H (Tabelas 03 e 04). O valor médio de luminosidade (L) foi de 66,98, o que sugere cor de polpa mais brilhante que opaco, pois na escala que varia de 0 a 100, o 0 (zero) indica ausência de luminosidade e 100 indica branco. Os resultados observados são inferiores aos observados por Boynton et al. (2005) em melão Cantaloupe, cujo valor médio foi de 70,8.

A polpa apresentou valores de cromaticidade média de 43,95, indicando coloração mais vivas, haja vista que o croma (c*) mede a pureza da cor predominante. Assim, sua escala varia entre valores próximos a zero para cores neutras até em torno de 60 para cores mais vivas (MCGUIRE, 1992).

Por outro lado, a tonalidade (°h) da polpa variou entre 75,15 a 77,13, com média geral de 76,32, indicando que os melões analisados variaram entre as cores laranja e laranja-avermelhados, conferindo a cor salmão aos frutos. Estes resultados foram semelhantes aos encontrados em melão Cantaloupe por Giehl et al. (2008), cujos valores ficaram abaixo de 80°

hue. Todavia, foram superiores aos relatados em melão Cantaloupe (66,1 °hue) por Boynton et al. (2005).

2.3.4 Características químicas dos frutos

2.3.4.1 Acidez titulável

A acidez titulável (AT) variou de acordo com o controle de alcalinidade do solo e adubação fosfatada (Tabela 05). Desdobrando o tratamento de controle de alcalinidade dentro de doses de P, verifica-se para os tratamentos sem acidificante e uso de enxofre que os valores de acidez titulável dos frutos não diferiram com o aumento da dose de P. Não obstante, para os frutos cultivados com ácido sulfúrico houve declínio da AT com o aumento das doses fósforo aplicadas no solo. As doses de P de 100 e 150 kg ha⁻¹ propiciaram valores inferiores de acidez no fruto em comparação aos valores verificados nos frutos cultivados com dose de 50 kg ha⁻¹ e dose zero de P. Abrêu et al. (2011), em seus estudos com melão amarelo, sugerem que o cultivo de melão em doses muito elevadas de P também pode se refletir em frutos menos ácidos, o que foi verificado no presente estudo.

Tabela 05- Acidez titulável (%) de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

Controle de alcalinidade	P (kg ha ⁻¹)							
	0		50		100		150	
Sem acidificante	0,053	Aab	0,052	Aab	0,053	Aa	0,052	Aa
Ácido sulfúrico	0,068	Aa	0,069	Aa	0,043	Ba	0,037	Ba
Enxofre	0,036	Ab	0,038	Ab	0,037	Aa	0,035	Aa

*Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas (doses de P kg ha⁻¹) nas linhas e minúsculas nas colunas (controle de alcalinidade) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DMS (Diferença mínima significativa) controle de alcalinidade=0,020570736516800; doses de P (kg ha⁻¹)=0,0242518193967335.

Por outro lado, avaliando doses de fósforo dentro de controle de alcalinidade, verifica-se para frutos cultivados em dose zero de P e para a dose de 50 kg ha⁻¹ que a aplicação de ácido sulfúrico no solo propiciou acidez titulável nos frutos superior àqueles provenientes da aplicação de enxofre. Porém, esses não diferiram da acidez titulável dos frutos sem acidificante. No entanto, nas doses de 100 e 150 kg ha⁻¹ verificou-se que não houve diferença nas médias de AT dos frutos nos controles de alcalinidade. A redução nos conteúdos da acidez titulável se deve ao maior acúmulo de líquidos nos frutos, comportamento promovido pelo aumento das doses de P, proporcionando o aumento da massa dos frutos, provocando diluição no conteúdo dos ácidos orgânicos.

Os resultados para o teor de acidez titulável observados nesse experimento foram semelhantes aos observados por Barreto (2011), ao avaliar a qualidade de compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN, foi verificado variação de acidez para os melões do grupo Cantaloupe de 0,04 a 0,13%.

2.3.4.2 Sólidos solúveis

Verificou-se para sólidos solúveis efeito isolado dos tratamentos doses de fósforo e controle de alcalinidade (Figura 03 e Tabela 05, respectivamente). Para as doses de fósforo foi observado efeito quadrático. Observa-se que os frutos sem acidificante apresentou maior teor de SS (9,79%) e com aplicação de 93,9 kg ha⁻¹, os valores de SS foram mínimos (9,086%), com ligeiro aumento na dose 150 kg ha⁻¹ (Figura 03). Tal comportamento pode está associado a um possível efeito diluição haja vista que os frutos do tratamento da dose zero de fósforo apresentaram menor tamanho. Apesar desses resultados, todos os frutos apresentaram qualidade para exportação (acima de 9,0% de SS).

Os resultados obtidos no presente trabalho foram inferiores aos detectados por Martuscelli et. al (2015) em seu trabalho com doses de P em melão Cantaloupe que observaram uma média de 11,5% de SS, e aos de Barreto (2011) ao avaliar a qualidade de compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN, que encontrou médias de 13,25% e 10,10% nos híbridos de Cantaloupes analisados.

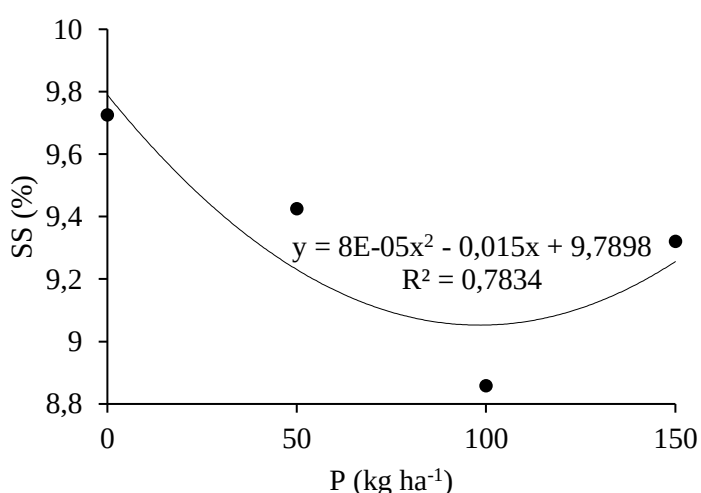


Figura 03- Sólidos solúveis de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

Os sólidos solúveis medem indiretamente o teor de açúcares dos frutos, macronutriente P tem correlação direta com o conteúdo de açúcares solúveis, visto que o fósforo está envolvido na promoção da síntese de sacarose fosfato sintase (SPS), cuja atividade é importante para determinar o teor de açúcares solúveis da fruta para muitas espécies e especialmente para estimular o acúmulo de sacarose (LESTER et al., 2001).

Para controle de alcalinidade, observou-se que o ácido sulfúrico proporcionou a maior média de SS (9,13%), para o tratamento sem acidificante e o tratamento com enxofre verificou-se médias semelhantes e inferiores (Tabela 06). Esses resultados são inferiores ao encontrados por Queiroga et al. (2010), ao avaliar o efeito de doses de ácido bórico na produção e qualidade de frutos de melão Cantaloupe produzidos no Polo Assu/Mossoró, não observando efeito desses no conteúdo de sólidos solúveis, cuja média foi 11,71%.

Tabela 06- Valores médios das características químicas sobre o fator controle de alcalinidade: sólidos solúveis (SS), Relação SS/AT (SS/AT), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), açúcares solúveis (AS). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

Controle de alcalinidade	SS	SS/AT	pH	vit C	CA	AS
Sem acidificante	9,13 b	179,26 b	6,14 a	13,35 b	1,33 a	6,23 a
Ácido sulfúrico	9,78 a	201,33 b	6,16 a	14,38 ab	1,32 a	6,57 a
Enxofre	9,09 b	276,97 a	6,14 a	14,76 a	1,33 a	6,21 a

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

2.3.4.3 pH

Não foi evidenciado efeito significativo do uso dos acidificantes nem das doses de fósforo para o pH dos frutos. Observou-se valores de pH variando de 6,07 a 6,24, com média de 6,15 (Tabelas 06 e 07). Resultados semelhantes aos obtidos neste estudo foram encontrados por Charlo et al. (2009) (5,3 e 6,1), porém foram inferiores aos encontrados por Melo et al. (2011) (7,1 e 8,0).

Tabela 07- Valores médios das características químicas sobre o fator doses de fósforo: sólidos solúveis (SS), Relação SS/AT (SS/AT), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), açúcares solúveis (AS). UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

Doses de Fósforo (kg ha ⁻¹)	SS	SS/AT	pH	vit C	CA	AS
0	9,73 a	208,00 a	6,12 a	13,59 a	1,27 a	6,05 b
50	9,43 a	208,02 a	6,07 a	14,72 a	1,28 a	5,90 b
100	8,86 b	213,93 a	6,18 a	14,10 a	1,24 a	6,19 b
150	9,32 ab	246,80 a	6,24 a	14,25 a	1,53 a	7,21 a

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

No estudo feito por Menezes et al. (2001), com o objetivo de avaliar a qualidade pós-colheita de dois genótipos de melão amarelo armazenados sob condições ambiente, por ocasião da colheita os frutos apresentaram um pH médio de 5,92, houve resultado inferior ao detectado no presente estudo, porém resultados semelhantes foram verificados por Vargas et al. (2008), objetivando avaliar a qualidade de frutos de cinco cultivares de melão rendilhado cultivados em casa de vegetação, em função do sistema de produção, verificando-se valores de pH de 5,80 a 6,17 entre os híbridos analisados.

2.3.4.4 Vitamina C

O teor de vitamina C em melão é levemente baixo quando comparado com outras culturas (MENEZES et al., 2001). O ácido ascórbico é um importante antioxidante, isto é, composto altamente instável que doa elétrons para impedir a oxidação de outras substâncias (FERREIRA et al., 2016).

No estudo, foi verificado efeito simples para o controle de alcalinidade do solono conteúdo de vitamina C (Tabela 06). Observou-se que os teores de vitamina C dos frutos oriundos do tratamento com enxofre ($14,76 \text{ mg.}100\text{g}^{-1}$) foram superiores aos dos frutos do tratamento sem acidificante ($13,35\text{mg.}100\text{g}^{-1}$), porém ambos se assemelharam aos dos frutos provenientes do tratamento com ácido sulfúrico ($14,38\text{mg.}100\text{g}^{-1}$).

Esses resultados estão de acordo com os relatados por Motior et al. (2011), os quais, em seu estudo sobre doses de enxofre elementar na qualidade do pepino, perceberam que a aplicação de enxofre como acidificante em solos calcários resultou em maior absorção de nutrientes, influenciando na produção e qualidade de pepino, obtendo efeito positivo dos tratamentos para os teores de vitamina C através das doses crescentes de enxofre.

Quanto às doses de fósforo, não foi observada significância para os teores de vitamina C, cujo conteúdo médio de vitamina C verificado neste trabalho com melão Cantaloupe ($14,16\text{mg.}100\text{g}^{-1}$) está abaixo dos encontrados por Aroucha et al. (2007), que observaram média de $19,5 \text{ mg.}100\text{g}^{-1}$ em seu trabalho de caracterização física e química de melão durante seu desenvolvimento em híbrido ‘Hy-mark’. Todavia, Lester (2008) relata valores médios abaixo do observado neste trabalho, de 6,9; 8,8; $12,2 \text{ mg.}100\text{g}^{-1}$ de peso fresco em melão ‘Orange Flesh’.

2.3.4.5 Carotenoides

Os carotenoides são compostos bioativos, tendo atuação importante como antioxidante (MARINOVA et al., 2007). Os pigmentos carotenoides exercem importante função na fotossíntese e fotoproteção nos tecidos das plantas. Esta função de fotoproteção está também associada à sua atividade antioxidante na saúde humana (LIU, 2006).

Nesta pesquisa, não foi constatada influência significativa dos fatores controle de alcalinidade e doses de fósforo sobre este parâmetro: verificou-se uma média geral de $1,33\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$, variando entre 1,24 e $1,53\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ (Tabelas 06 e 07).

Os resultados desse estudo foram superiores aos encontrados por Anselmo (2007), que, ao avaliar a vida útil pós-colheita de melões Cantaloupe submetidos à aplicação pós-colheita de 1-MCP em diferentes concentrações, apesar de não verificar significância dos dados, observou acréscimo desses valores ao longo do período de armazenamento, variando entre 1,0 e $1,4\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ nos frutos armazenados por 21 dias, e entre 1,0 e $1,3\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ nos frutos armazenados por 28 dias.

2.3.4.6 Fenólicos totais

O teor de fenólicos totais variou de acordo com o controle de alcalinidade do solo e a adubação fosfatada (Tabela 08). Desdobrando as doses de fósforo dentro das formas de controle de alcalinidade, observa-se que quando se utilizou do enxofre o teor de fenólicos totais foi alterado com as doses de fósforo. Todavia, sem o uso de acidificante e com o uso do ácido sulfúrico, os teores de fenólicos totais diferiram entre as doses de P. Para o tratamento sem acidificante, foi verificada variação nas doses 50 e 150kg ha^{-1} de P_2O_5 , observando-se, respectivamente, a menor e a maior média para este tratamento. No entanto, para o uso do ácido sulfúrico, houve diferença entre a dose 0 e 50kg ha^{-1} de P_2O_5 , sendo as demais doses semelhantes (Tabela 08).

Tabela 08- Fenólicos totais de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA, Mossoró, 2017.

Controle de alcalinidade	P (kg ha^{-1})							
	0		50		100		150	
Sem acidificante	28,86	ABa	23,08	Bb	25,39	ABb	32,76	Aa
Ácido sulfúrico	24,95	Ba	35,14	Aa	32,08	ABa	30,74	ABa
Enxofre	30,29	Aa	28,63	Aab	28,43	Aab	30,06	Aa

*Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas (doses de P kg ha^{-1}) nas linhas e minúsculas nas colunas (controle de alcalinidade) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DMS (Diferença mínima significativa) controle de alcalinidade= 4,35603634135447; doses de P (kg ha⁻¹)= 6,53004934867292.

Comparando as formas de controle de alcalinidade dentro das doses de P, observa-se que nas doses 0 e 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ não foi observado efeito significativo entre os acidificantes, ou seja, é indiferente utilizar acidificante ou não. Para a dose de 50 e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, o ácido sulfúrico propiciou a maior média para o teor de fenólicos totais, e no tratamento sem acidificante verificou-se a menor média, sendo o tratamento com enxofre semelhante a ambos para esta dose. Esses resultados sugerem que o uso do ácido sulfúrico condicionou essas plantas a menor ou maior estresse durante o desenvolvimento do vegetal, visto que os compostos fenólicos geralmente estão associados ao mecanismo de adaptação e resistência da planta ao meio ambiente ou por proporcionar aumento na disponibilidade de nutrientes para a planta, como o fósforo.

A rota metabólica dos fenólicos é fortemente dependente de metabólitos contendo fósforo, portanto a adubação de P deve ter efeito direto sobre o conteúdo desses compostos (OKE et al., 2005). Por consequência, quanto melhor for a suplementação por fósforo, maiores serão os teores de fenólicos totais. No controle de alcalinidade utilizando ácido sulfúrico, a redução do pH pode ter disponibilizado mais P para a planta, proporcionando maiores médias de fenólicos totais por meio da adubação fosfatada. Porém, quando não utilizado nenhum controle de alcalinidade, a disponibilidade de fósforo foi menor, resultando em menores médias no teor de fenólicos totais. Esse comportamento corrobora com os verificados por Netto et al. (2014), que, avaliando efeito de fungos micorrízicos arbusculares juntamente com a adubação fosfatada na bioprodução de fenóis totais e no crescimento de maracujá, observaram que a maior absorção de fósforo através dos fungos micorrízicos proporcionaram maiores teores de fenólicos na parte aérea das plantas de maracujazeiro.

O conteúdo de fenólicos totais varia consideravelmente de uma fruta para outra e depende da parte da fruta analisada. São poucos os trabalhos relatados na literatura investigando o efeito da suplementação de fósforo no conteúdo de compostos bioativos e nas propriedades funcionais de frutas de melão. Alguns trabalhos que podem ser encontrados com melão demonstram resultados diferenciados. Os resultados desse trabalho foram inferiores aos observados por Kolayli et al. (2010) – em trabalho desenvolvido na Turquia com diferentes cultivares de melão, que observaram conteúdos de fenólicos totais variando de 92 a 115 mg EAG/100g de polpa fresca – e superiores aos relatados por Wu et al. (2004), os quais, avaliando diversos alimentos que estão sendo consumidos pela população dos EUA, observaram

conteúdos de polifenóis totais de 7 e 12 mg EAG/100g de polpa em base fresca para os melões do tipo Honeydew e Cantaloupe, respectivamente.

2.3.4.7 Açúcares solúveis totais

Foi constatado neste estudo efeito isolado quadrático crescente para o tratamento com doses de fósforo (Figura 04). Observou-se pequena redução no conteúdo de açúcares totais até a dose 50 kg ha⁻¹, com mínimo de 5,81%, as médias permaneceram estatisticamente semelhantes até a dose 100kg ha⁻¹ de P₂O₅, seguido de um aumento até a dose 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅, dose na qual foi verificada a maior média (7,21%), representando um incremento de 12,37% nos açúcares totais (Figura 04).

O macronutriente P tem correlação direta com o conteúdo de açúcares solúveis, visto que o fósforo está envolvido na promoção da síntese de sacarose fosfato sintase (SPS), cuja atividade é importante para determinar o teor de açúcares solúveis da fruta para muitas espécies e especialmente para estimular o acúmulo de sacarose (LESTER et al., 2001).

Os resultados obtidos no presente estudo foram semelhantes aos relatados por Anselmo (2007), que, trabalhando com melões Cantaloupe submetidos à aplicação pós-colheita de 1-MCP e armazenados sob refrigeração, observou teores iniciais médios de 7,15% de açúcares totais. Lima (2005), trabalhando com melões ‘Orange-flesh’ minimamente processados, encontrou valores de açúcares totais variando de 4,79% a 7,20%, e Oliveira et al. (2007) encontraram valores de 4% a 6,5% para açúcares totais em melões Cantaloupe minimamente processados.

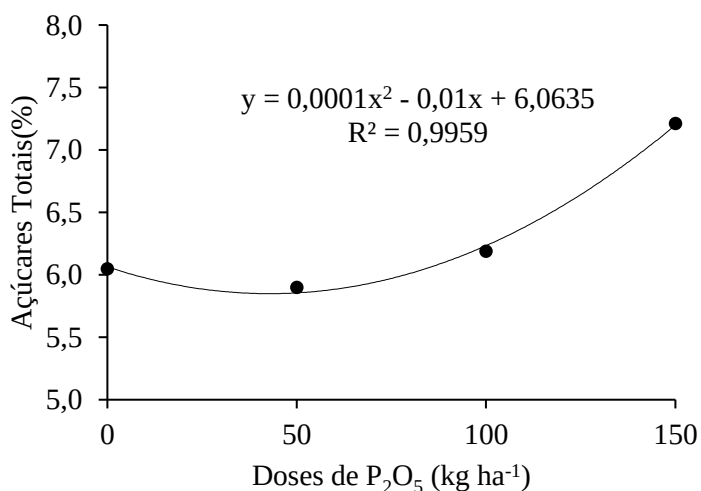


Figura 04 – Açúcares totais de frutos de melão tipo Cantaloupe ‘Hy-mark’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA. Mossoró-RN, 2017.

Segundo Bicalho (1998), o conteúdo e a concentração de açúcares têm papel fundamental no sabor, sendo também indicadores do estágio de maturação do fruto. Os açúcares desempenham papel importante no *flavor* e também na avaliação comercial da qualidade do fruto fresco e de seus produtos processados. Normalmente, o conteúdo de açúcares solúveis constitui 65 a 85% do teor de sólidos solúveis, sendo os principais açúcares presentes no melão a sacarose, glicose e frutose (CHITARRA e CHITARRA, 2005)

2.3.4.8 Relação SS/AT

A relação entre sólidos solúveis e acidez (SS/AT) é uma das melhores formas de avaliar o sabor dos frutos, dando uma boa ideia do equilíbrio entre SS e AT. Ela indica o grau de doçura de um fruto é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais eficaz em termos de representação do que a medição isolada de açúcares e acidez (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Não foi observado efeito das doses de fósforo sobre esse parâmetro, mas houve efeito isolado do controle de alcalinidade para a relação SS/AT (Tabelas 06 e 07). O uso do enxofre propiciou maior valor de relação SS/AT, diferindo dos demais tratamentos, com média geral de 276,97 (Tabela 06). Para os tratamentos com ácido sulfúrico e sem acidificante, observamos médias semelhantes.

Os resultados da relação SS/AT desse trabalho se apresentaram superiores aos encontrados por Brito et al. (2000), que, estudando diferentes doses de fósforo aplicados via irrigação no melão amarelo híbrido ‘AF-682’, verificaram valores para relação SS/AT de 67,03. Porém, Barreto (2011), avaliando a qualidade de compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN, relatou médias para Cantaloupe de 315,38 em ‘Caribbean Pérola’.

Os resultados desse trabalho corroboram com os relatados por Motior et al. (2011), que detectaram que a aplicação de enxofre como acidificante em solos calcários resultou em maior absorção de nutrientes, influenciando na produção e qualidade de pepino, obtendo efeito positivo dos tratamentos para açúcares solúveis totais e acidez titulável.

2.4 CONCLUSÃO

O número de frutos por planta foi afetado pela adubação fosfatada apenas na correção do pH com ácido sulfúrico. O aumento das doses de fósforo provocou aumento na produtividade e número de frutos, independentemente da correção do solo. A correção do solo com enxofre proporcionou maior produtividade e número de frutos.

O controle de alcalinidade do solo e a adubação fosfatada apresentaram efeito na qualidade dos frutos de meloeiro. Os controles de alcalinidade influenciaram nos parâmetros de qualidade sólidos solúveis, vitamina C, relação SS/AT; o tratamento com enxofre forneceu melhores médias de relação SS/AT e vitamina C. Por sua vez, os sólidos solúveis apresentaram maior média no tratamento com ácido sulfúrico.

O tratamento com enxofre proporcionou melhores resultados para acidez titulável. Os maiores teores de fenólicos totais foram detectados no uso do ácido sulfúrico em conjunto com as doses de fósforo. Os açúcares solúveis totais e diâmetros longitudinal e transversal dos frutos aumentaram com as doses de P_2O_5 . Para os demais parâmetros, não se observou efeito dos tratamentos.

REFERÊNCIAS

- ABRÊU, F. L. G.; CAZETTA, J. O.; XAVIER, T. F. Adubação fosfatada no meloeiro-amarelo: reflexos na produção e qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 1266-1274, 2011.
- ANSELMO, F. D. M.; **Qualidade e conservação pós-colheita de melão Cantaloupe ‘Torreón’ para exportação**. Ceará, 2007. 77f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- AOAC. **Association of Official Analytical Chemistry**. Official methods of analysis of the Analytical Chemistry. 11. ed. Washington: AOAC, 1992. 1115p.
- APEX. Agência Brasileira de Promoção de Exportação e Investimentos. **Perfil do exportador de Melões Brasileiros**. Brasília-DF, 2014. Disponível em: <http://www2.apexbrasil.com.br/media/estudo/BoletimSetorialMeloFINAL_20140328093424.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2017.
- AROUCHA, E. M. M.; MORAIS, F. A.; NUNES, G. H. S.; TOMAZ, H. V. Q.; SOUSA, E. D.; BEZERRA NETO, F. Caracterização física e química de melão durante o seu desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 296-301, 2007.
- BARRETO, N. D. S.; **Qualidade, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN**. 2011. 185f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.
- BICALHO, U. O. **Vida útil pós-colheita de mamão submetido a tratamento com cálcio e filme de PVC**. 1998. 145f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 1998.
- BOYNTON, B. B.; WELT, B. A.; SIMS, C. A.; BRECHT, J. K.; BALABAN, M. O.; MARSHALL, M. R. Effects of low-dose electron beam irradiation on respiration, microbiology, color, and texture of fresh-cut cantaloupe. **HortTechnology**, v. 15, n. 4, p. 802-807, 2005.
- BRITO, L. T. L.; SOARES, J. M.; FARIA, C. M. B.; COSTA, N. D. Fontes de fósforo aplicadas na cultura do melão via água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 1, p. 19-22, 2000.
- BURT, C.; O’CONNOR, K.; RUEHR, T. **Fertigation**. San Luis Obispo: California Polytechnic State University, 1995.
- CARDOSO NETO, F.; GUERRA, H. O. C.; CHAVES, L. H. G. Natureza e parcelamento de nitrogênio na qualidade dos frutos do meloeiro. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, 2006.
- CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 251-255, 2009.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005.

COSTA, C. L. L.; BATISTA, J. E.; COSTA JÚNIOR, C. O.; SANTOS, A. P.; SILVA, M. L. Uso de adubo fosfatado na cultura do melão em solos de origem calcária. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 3, p. 07-11, 2011.

CRISÓSTOMO, J. R.; FALCÃO, L. F.; ARAGÃO, F. A. S.; FREITAS, J. G.; SILVA, J. F.; SANTOS, F. H. C. Biologia floral do meloeiro no Ceará: emissão, duração e relação de flores masculinas/hermafroditas. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, 2004, suplemento CD-ROM.

EITENMILLER, R. **Nutrient composition of Red Delicious apples, peaches, Honeydew melons, cantaloupes, Florida Pink and Texas ruby Red grapefruit, and Florida oranges**. Athens: The university of Georgia, 1987.

FAO. **Faoestat**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 5 ago. 2017.

FERNANDES, A. L. T.; RODRIGUES, G. P.; TESTEZLAF, R. Mineral and an organomineral fertirrigation in relation to quality of greenhouse cultivated melon. **Scientia Agricola**, v. 60, n. 1, p. 149-154, 2003

FERREIRA D. F. Sistemas de análises de variância para dados balanceados: Programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos. Sisvar versão 5.3 (Biud 75). Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2010.

FERREIRA, R. M. A. **Qualidade e conservação pós-colheita de melão em resposta à poda da haste principal e ao raleio de frutos**. 2016. 96f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2016.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, L. S. E.; GOMES JÚNIOR, J. Colheita e manuseio pós-colheita. In: ALVES, R. E. (org.). **Melão pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 23-41. (Frutas do Brasil, 10), 2000.

GIEHL, R. F. H.; FAGAN, E. B.; EISERMANN, A. C.; BRACKMANN, A.; MEDEIROS, S. P.; MANFRON, P. A. Crescimento e mudanças físico-químicas durante a maturação de frutos de meloeiro (*Cucumis melo* var. *Cantalupensis* Naud.) híbrido torreon. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 2, p. 371-377, 2008.

GOMES JÚNIOR, J.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; COSTA, F. B.; SOUZA, P.A. Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 3, p. 223-227, 2001.

IBGE - Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. 2014. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IAL, 1985.

KHAN, K. S.; JOERGENSEN, R. G. Changes in microbial biomass and P fractions in biogenic household waste compost amended with inorganic P fertilizers. **Bioresource Technology**, v. 100, n. 1, p. 303-309, 2009.

KOLAYLI, S.; KARA, M.; ULUSOY, E.; TEZCAN, F.; ERIM, F. B.; ALIYAZICIOGLU, R. Comparative study of chemical and biochemical properties of different melon cultivars: standard, hybrid and grafted melons. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 17, p. 9764-9769, 2010.

LEITE, M. J. H.; SANTOS, R. V.; GOMES, A. D. V.; VITAL, A. F. M. Aplicação de corretivos e crescimento de oleaginosas em solos salinizados do semiárido. **Revista Verde**, v. 7, n. 1, p. 87-95, 2012.

LESTER, G. E. Antioxidant, Sugar, Mineral, and Phytonutrient Concentrations across Edible Fruit Tissues of Orange-Fleshed Honeydew Melon (*Cucumis melo* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 10, p. 3694-3698, 2008.

LESTER, G.E; SAUCEDO ARIAS, L; GOMEZ LIM, M; Muskmelon fruit soluble acid invertase and sucrose phosphate synthase activity and polypeptide profiles during growth and maturation. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 126, n. 1, p. 33-36, 2001.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: PACKER, L.; DOUCE, R. (org.). **Methods in enzymology**. London: Academic Press, 1987. p. 350-381.

LIMA, L. C. **Qualidade de melão ‘Orange flesh’ minimamente processado e armazenado sob diferentes atmosferas modificadas sob refrigeração**. 2005. 116f. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

LIU, R. H. Health benefits of fruits: implications for disease prevention and health promotion. fruits. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2006, Cabo Frio. Palestras e resumos... Cabo frio-RJ: SBF/UENF/UFRRJ. p. 36-44, 2006.

LOPES, J. F. Melhoramento genético (chuchu, melancia, melão e pepino). In: LOPES, J. F. **Cucurbitáceas: informativo agropecuário**. Belo Horizonte: [s.n.], 1982. p. 61- 65.

MARINOVA, D.; RIBAROVA, F. HPLC determination of carotenoids in Bulgarian berries. **Journal of Food Composition and Analysis**, n. 20, p. 370-374, 2007.

MARTUSCELLI, M.; DI MATTIA, C.; STAGNARI, F.; SPECA, S.; PISANTE, M; MASTROCOLA, D. Influence of phosphorus management on melon (*Cucumis melo* L.) fruit quality. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 8, p. 2715-2722, 2016.

MASCARENHAS, F. R; MEDEIROS, D. C.; MEDEIROS, J. F.; DIAS, P. M. S.; SOUZA, M. S. M. Produção e qualidade de melão gália cultivado sob diferentes níveis de salinidade. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p.171-181, 2010.

MCGUIRE, R.G., Reporting of objective color measurements. **Hort Science**, v. 27, p. 1254-1255, 1992.

MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 58-66, 2011.

MENDES, A. M. S.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J. Sistema de Produção de Melancia, Adubação. **Embrapa Semiárido**. 2010. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm>>. Acesso em: 08 out. 2017.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E. , MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Característica do melão para exportação. In: ALVES, R. E. (org.). **Melão: pós-colheita**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 13-22.

MENEZES, J. B.; GOMES JUNIOR, J.; ARAÚJO NETO, S. E.; SIMÕES, A. N. Armazenamento de dois genótipos de melão-amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.1, p.42-49, 2001.

MORAIS, P. L. D.; SILVA, G. G.; MAIA, E. N.; MENEZES, J. B. Avaliação das tecnologias pós-colheita utilizadas e da qualidade de melões nobres produzidos para exportação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 214-218, 2009.

MOTIOR, M. R.; ABDOL, A. S.; AL DARWISH, F. H.; EL-TARABILY, K. A.; AWAD, M. A.; GOLAM, F.; SOFIAN-AZIRUN, M. Influence of elemental sulfur on nutrient uptake, yield and quality of cucumber grown in sandy calcareous soil. **Journal of Crop Science**, v. 5, n. 12, p. 1610-1615, 2011.

NETTO, A. R.; FREITAS, M. S. M.; MARTINS, M. A.; CARVALHO, A. J. C.; VITORAZI FILHO, J. Á. Efeito de fungos micorrízicos arbusculares na bioprodução de fenóis totais e no crescimento de *Passiflora alata* Curtis. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 16, n. 1, p. 19, 2014.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H. V. BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F. CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (org.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007. p. 472-537.

OKE, M.; AHN, T.; SCHOFIELD, A.; PALIYATH, G. Effects of phosphorus fertilizer supplementation on processing quality and functional food ingredients in tomato. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 5, p. 1531-1538, 2005.

OLIVEIRA, A. C.; FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; ALVES, R. E.; SOUZA FILHO, M. S. M.; SOUZA, P. H. M. Efeito do tipo de corte nas características físico-químicas e microbiológicas do melão ‘Cantaloupe’ (*Cucumis melo* L. híbrido Hy-Mark) minimamente processado. **Revista de Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1095-1101, 2007.

PÁDUA, J. G.; BRAZ, L. T.; BANZATTO, D. A.; GUSMÃO, S. A. L. Net melon cultivars productivity under different cultivation systems, during summer and winter. In: IX INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TIMING OF FIELD PRODUCTION IN VEGETABLE CROPS. v. 607, p. 83-89, 2001.

PEREIRA, F. H. F.; PUIATTI, M.; FINGER, F. L.; CECON, P.R.; AQUINO, L. A. de. Produção e qualidade de frutos de melões Amarelo e Charentais cultivados em ambientes sombreados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 9, p. 944–950, 2010.

PURQUERIO, L. F. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 831-836, 2005.

QUEIROGA, F. M. DE; COSTA, S. Â. D. DA; PEREIRA, F. H. F.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA FILHO, A. L. DE. Efeito de doses de ácido bórico na produção e qualidade de frutos de melão Harper. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 132-139, 2010.

QUEIROGA, F. M.; JUNIOR, J. N.; DA COSTA, S. Â. D.; OLIVEIRA FILHO, F. S., PEREIRA, F. H. F.; SOUZA FILHO, A. L.; MARACAJA, P. B. Produção e qualidade de frutos de melão Harper em função de doses de boro. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 9, n. 3, p. 87-93, 2013.

SILVA, A. J. N.; CARVALHO, F. G.; STAMFORD, N. P.; SILVA, V. N. Processos microbiológicos na recuperação de solos salinos. In: FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. A.; STAMFORD, N. P.; SANTOS, C. E. R. S. (org.). **Microorganismos e agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura**. Guaíba: Agrolivros, 2008. p. 547-566.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. In: **Methods in enzymology**. Academic press, 1999. p. 152-178.

SIQUEIRA, W. C.; AMARAL FARIA, L.; CASTRO LIMA, E. M.; REZENDE, F. C.; GOMES, L. A. A.; CUSTÓDIO, T. N. Qualidade de frutos de melão amarelo cultivado em casa de vegetação sob diferentes lâminas de irrigação Fruit quality of greenhouse cultivated yellow melon under different irrigation depths. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 4, p. 1041-1046, 2009.

STAMFORD, N. P.; IZQUIERDO, C. G.; HERNÁNDEZ, M. T. H.; MORENO, M. C. M. Biofertilizantes de rochas fosfatadas e potássicas com enxofre e acidithiobacillus. In: FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. A.; STAMFORD, N. P.; SANTOS, C. E. R. S. (org.). **Microorganismos e agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura**. Guaíba: Agrolivros, 2008. p. 401-421.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de Vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane Romanato Santarém et. al. (3 ed.), Porto Alegre: Artmed, 2004.

VARGAS, P. F.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O. BRAZ, L. T. Qualidade de melão rendilhado (*Cucumis melo* L.) em função do sistema de cultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 137-142, 2008.

VIDAL NETO, F. C.; OLIVEIRA, F. I. C.; NUNES, A. C.; ARAGAO, F. A. S. Desempenho de híbridos experimentais de melão tupã no Estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.

WU, X., BEECHER, G. R., HOLDEN J. M., HAYTOWITZ, D. B., GEBHARDT, S. E., AND PRIOR, R. L. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 4026-4037, 2004.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by antrone. **Biochemical Journal**, Cambridge, v. 57, n. 2, p. 504-514, 1954.

CAPÍTULO III

QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE ‘FLORENTINO’ CULTIVADO SOB DIFERENTES CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA

QUALIDADE DE MELÃO CANTALOUPE ‘FLORENTINO’ CULTIVADO SOB DIFERENTES CONTROLES DE ALCALINIDADE E ADUBAÇÃO FOSFATADA

RESUMO: A cada ano aumenta a área cultivada, no Nordeste, com hortaliças de frutos. Os solos da região da chapada do Apodi, utilizados na Agricultura irrigada, são de origem calcária, assim como a água de irrigação utilizada. Estas condições, ao longo de cultivos sucessivos, podem causar a alcalinidade do solo e afetar a produtividade e qualidade das culturas, haja vista que absorção de minerais pela planta ocorre em uma faixa ótima de pH. Dessa maneira, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade de melão Cantaloupe Harper ‘Florentino’ cultivado sob diferentes controles de alcalinidade e adubação fosfatada. O experimento foi realizado em duas etapas, campo e laboratório. Foi utilizado delineamento em blocos casualizados em parcelas subdivididas 3x4 com quatro repetições, onde as parcelas foram dois produtos acidificantes (enxofre e ácido sulfúrico) e sem acidificante (sem correção do pH), as subparcelas foram quatro doses de fósforo (0, 50, 100, 150 kg P₂O₅ ha⁻¹). Após a colheita, os frutos foram transportados para o laboratório de Alimentos da UFERSA, onde foram avaliadas as seguintes características: diâmetros longitudinal e transversal, espessura da casca, firmeza da polpa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), pH, vitamina C, açúcares solúveis totais (AS), razão SS/AT, fenólicos totais (FT) e carotenoides (CA). Os dados foram submetidos à análise de variância. Para variáveis qualitativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; para as variáveis quantitativas, por análise de regressão, utilizando o *software* Sisvar, v. 5.3. Os acidificantes contribuíram para as maiores médias de firmeza da polpa dos frutos, o enxofre elementar proporcionou melhores teores de vitamina C, mas reduziu o pH dos frutos. Contudo, o uso do enxofre elementar em conjunto com as doses de fósforo contribuiu positivamente para a diminuição da acidez titulável e aumento da relação SS/AT. As doses de fósforo afetaram o pH e os açúcares solúveis dos frutos, aumentando de forma linear o pH, porém a dose de 100 kg ha⁻¹ proporcionou a menor média observada nos açúcares solúveis totais, ao passo que nas demais doses as médias de AST foram semelhantes. Para os demais parâmetros, não se observou efeito dos tratamentos.

Palavras chave: *Cucumis melo* L, alcalinidade, doses de fósforo, pós-colheita.

QUALITY OF MELAN CANTALOUPE "FLORENTINE" CULTIVATED UNDER DIFFERENT CONTROLS OF ALKALINITY AND FOSFATATED FODDER

ABSTRACT: Each year the cultivated area in the northeast increases with fruit vegetables. The soils of the region of the Apodi plateau, used in irrigated agriculture, are of calcareous origin, as well as the irrigation water used. These conditions, along successive crops, may cause soil alkalinity and affect the productivity and quality of the crops seen that absorption of minerals by the plant occurs in an optimum range of pH. In this way, this project aimed to evaluate the quality of Cantaloupe Harper 'Florentino' melon grown under different alkalinity and phosphate fertilization controls. The experiment was carried out in two stages, field and laboratory. A randomized complete block design was used in subdivided 3x4 plots with four replications, where the plots were two acidifying products (sulfur and sulfuric acid) and control (no pH correction); the subplots were four doses of phosphorus (0, 50, 100, 150 kg P₂O₅ / ha). After the harvest, the fruits were transported to the UFERSA Food Laboratory, where the following characteristics were evaluated: longitudinal and transverse diameters, pulp thickness, external and internal appearance, peel firmness, soluble solids (SS), titratable acidity (AT), pH, vitamin C, total soluble sugars (AS), SS / AT ratio and total phenols (FT). The data were submitted to analysis of variance. For qualitative variables, the means were compared by the Tukey test at 5% of probability; for the quantitative variables, the means were compared by regression analysis, using the software Sisvar, v. 5.3. The acidifying agents contributed to the higher firmness values of the fruits pulp, the elemental sulfur provided better vitamin C contents, but reduced fruit pH. However, the use of elemental sulfur in conjunction with phosphorus doses contributed positively to the decrease in titratable acidity and increased SS / AT ratio. Phosphorus doses affected the pH and soluble sugars of the fruits, linearly increasing the pH, but the dose of 100 kg ha⁻¹ gave the lowest mean observed in the total soluble sugars, whereas the other doses the AST averages were similar. For the other parameters, no effect of the treatments was observed.

Key words: *Cucumis melo* L., alkalinity, fertilization, phosphate, quality.

3.1 INTRODUÇÃO

O melão é uma hortaliça de fruto muito apreciada e de grande popularidade no mundo, cujos maiores produtores são: a China, Turquia, Estados Unidos de América e Espanha (FAO, 2017). No Brasil em 2016, foram colhidos 596.430t de melão, apresentando produtividade de 25.814 kg ha⁻¹, sendo a região Nordeste responsável por 95% dessa produção e 88,5% de área plantada, com os estados do Rio Grande do Norte e Ceará como grandes polos produtores de frutas e hortaliças da região, tendo maior participação nesse mercado, representando respectivamente 62,15% e 17,26 % da produção da região da região Nordeste (IBGE, 2016).

Os solos brasileiros são pobres em fósforo, então é comum a deficiência desse nutriente (SOUZA, 2012; LEÃO et al., 2008). O fósforo influencia intensamente o desenvolvimento inicial da parte vegetativa e sistema radicular das plantas, o que implicará no desenvolvimento e qualidade dos futuros frutos (GRANT et al., 2001), tornando a adubação fosfatada indispensável no manejo dos cultivos explorados economicamente. O pH possui papel fundamental: em condições de pH alto, o fósforo em solução poderá ser precipitado devido à baixa solubilidade na forma de fosfato de cálcio, pois no momento que a rizosfera é acidificada, as formas de P ligada ao cálcio no solo podem ser mais bem absorvidas pelas plantas devido ao aumento de P na solução do solo (NOVAIS et al., 2007).

Nas ultimas décadas, o intenso cultivo dos solos agrícolas de regiões semiáridas vem contribuindo para a perda da capacidade produtiva. A alcalinidade dos solos da região semiárida pode ser um dos fatores responsáveis pela perda da capacidade produtiva dos solos, resultando em graves problemas de natureza socioeconômico e ambiental (HOLANDA et al., 1998; SANTOS et al., 2005). A alcalinidade nos solos causa redução da disponibilidade nutrientes às plantas, prejudicando o crescimento e rendimento das culturas (CAMPOS et al., 2009). A ação de íons carbonatos e bicarbonatos que elevam o pH do meio também promove precipitação de cálcio e magnésio (IZHAR et al., 2001; BARROS et al., 2004). Dentre as práticas de recuperação dos solos comprometidos devido aos valores elevados de alcalinidade, o uso de S elementar e ácido sulfúrico constitui uma alternativa para a melhoria química e física desses solos. A utilização de corretivos, apesar de onerosa e cronologicamente lenta, pode se justificar pela ação recuperadora dos solos agrícolas (NIAZI et al., 2001; SADIQ et al., 2003).

A qualidade de frutos e hortaliças, de modo geral, pode ser expressar pela integridade, frescor, “*flavor*” e textura, características combinadas com outras propriedades físicas, químicas ou estéticas, que correspondem ao conjunto de atributos ou propriedades que os

tornam apreciados como alimento (CHITARRA e CHITARRA, 2005). No melão, a qualidade envolve atributos relacionados às características da polpa, como a firmeza, o conteúdo de sólidos solúveis, o conteúdo de açúcares solúveis (reduzidos e totais) (MENEZES et al., 2001), além da presença de fitonutrientes como ácido ascórbico, fenólicos e carotenóides, predominantes em cultivares de polpa salmão (LESTER e EISCHEN, 1996; LESTER e HODGES, 2008).

Assim, esse trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos do manejo do solo mediante controle da reação da alcalinidade do solo e avaliar o uso da adubação fosfatada nas características de qualidade pós-colheita de melão Cantaloupe Harper ‘Florentino’.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com o melão Cantaloupe “Florentino” foi realizado na fazenda Cumaru, município de Upanema-RN, região do agropolo Mossoró-Açu, localizada nas coordenadas 5°35’04’’ S e 37°12’08’’ W. O clima predominante na região é quente e seco - tipo BSwh’, segundo a classificação climática de Köppen.

O solo da área experimental é um cambissolo háplico (EMBRAPA, 2013), formado sobre o Calcário Jandaíra, e suas características químicas iniciais foram determinadas para a camada superficial do solo (0-20 cm de profundidade), conforme Silva (2009), pH (H₂O) = 7,5; Matéria orgânica (em g kg⁻¹) = 24,08; P Mehlich (em mg dm⁻³) = 7,3; K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, H + Al³⁺ (em cmolc dm⁻³), e V (%) = 2,0, 0,92, 4,40, 1,20, 0,0, 0,0, 100.

O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas 3 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de três formas de acidificação (enxofre, ácido sulfúrico e sem acidificante) e nas subparcelas quatro doses de fósforo (0, 50, 100 e 150 kg P₂O₅ ha⁻¹) utilizando como fonte o superfosfato triplo (41% P₂O₅). As doses dos produtos acidificantes foram aplicadas para controlar o pH do solo para valores ao redor de 6,5. Para isso, foram realizados ensaios no Laboratório com solo coletado na área e foram testadas diferentes doses de ácido ou enxofre elementar. Para o ácido, a dose foi de 0,5 L. m⁻³ de solo e para o enxofre a dose foi de 5 kg. m⁻³ de solo. A espécie testada foi o melão tipo cantaloupe americano híbrido ‘Florentino’.

O preparo do solo no experimento incluiu aração e gradagem e o sistema de irrigação foi por gotejamento com emissores espaçados de 0,40 m. As parcelas experimentais continham 16 m² (8 m x 2,0 m) compreendendo 20 plantas, dispostas no espaçamento de 0,4 m x 2,0 m, sendo a parcela útil correspondente a 12 plantas colhidas em uma área de 4,8 m. O plantio do melão Cantaloupe Happer “Florentino” foi realizado em bandejas de poliestireno expandido com 200 células preenchidas com substrato agrícola comercial Plantimax, e quando as plantas apresentaram duas folhas definitivas foi realizado o transplante das mudas para a área, em 24 de setembro de 2016.

A adubação fosfatada e o enxofre foram aplicados em fundação, manualmente antes do transplantio, sendo aplicados a 10 cm de profundidade. A adubação de cobertura, assim como a aplicação do ácido, foi aplicada em fertirrigação. Ainda para neutralizar a alcalinidade da água, foram aplicadas doses de ácido em função do volume de água aplicado numa proporção de 0,5 L. m⁻³ de água de irrigação aplicada.

As aplicações em cobertura foram feitas por meio de fertirrigação usando tanques de derivação (“pulmão”), conectados às redes de irrigação. O manejo da adubação de cobertura no experimento foi realizado com base na marcha de absorção de nutrientes, sendo as necessidades líquidas dos nutrientes N e K (via fertirrigação) definidas com base em modelo desenvolvido por Paula et al. (2011).

A colheita foi realizada após 55 dias do transplântio, 19/11/2016, e transportada para o Laboratório de Pós-colheita da UFERSA, campus Mossoró-RN, onde foram analisados dois frutos por tratamento. As seguintes características de qualidade foram avaliadas em duplicata:

Comprimento (cm), diâmetro de frutos (cm), espessura da casca (mm): utilizando-se régua milimetrada e paquímetro digital.

Relação formato do fruto: expressada pela relação DL/DT para a determinação da relação de formato foi calculado a razão entre o diâmetro longitudinal e o diâmetro transversal que resultou na determinação dessa característica conforme Lopes (1982), classificando os frutos em: comprimido ($RF < 0,9$); esférico ($0,9 \leq RF \leq 1,1$); oblongo ($1,1 < RF \leq 1,7$) e cilíndrico ($RF > 1,7$).

Firmeza da polpa (FP): os frutos foram divididos longitudinalmente em duas partes, e em uma delas procedeu-se a seis leituras na polpa, em locais aleatórios e equidistantes, com um penetrômetro da marca McCormick, modelo FT 327 analógico (ponteira de 8 mm de diâmetro). Os resultados foram expressos em Newton.

Sólidos solúveis (SS): determinado com auxílio do refratômetro digital modelo PR-100 Palette (Attago Co. Ltd., Japan), com correção automática de temperatura e leitura na faixa de 0 a 32 °Brix. Os resultados foram expressos em porcentagem (AOAC, 1992).

Acidez titulável (AT): determinada de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985), determinada por titulação de uma alíquota de 10 g de suco, em duplicata, à qual foram adicionados 40 mL de água destilada. Em seguida, procedeu-se à titulação com solução de NaOH a 0,02 N.

pH (potencial hidrogeniônico): determinado no suco em duplicata, utilizando-se um potenciômetro digital (AOAC, 1992).

Vitamina C: determinada por titulometria de neutralização com solução de Tillman (2,6 diclorofenolindofenol - DFI), conforme metodologia descrita por Strohecker e Henning (1967). Os resultados serão expressos em mg de vitamina C por 100 gramas de polpa.

Açúcares solúveis totais (AST): determinado pelo método da Antrona, conforme Yemn e Willis (1954). Os resultados foram expressos em percentagem (%).

Relação SS/AT (Ratio): foi obtida dividindo-se os valores médios do teor de sólidos solúveis pelas médias da acidez titulável.

Coloração da polpa: foi determinada por reflectometria, utilizando-se um colorímetro CR-10 (Konica Minolta®, Japão), calibrado em superfície de porcelana branca sob condições de iluminação. As leituras serão expressas no módulo L, c e °h que, segundo a CIE (Commission Internationale de L'Eclairage), definem a cor: L, que corresponde à luminosidade (brilho, claridade ou refletância; 0 = escuro/opaco e 100 = branco); C, o croma (saturação ou intensidade da cor; 0 = cor impura e 60 = cor pura); °h, o ângulo Hue (tonalidade; 0° = vermelha; 90° = amarelo; 180° = verde; 270° = azul) (MINOLTA CORP., 2007). As medidas serão feitas tomando-se três pontos equidistantes, considerando a média das três leituras.

Carotenoides: foram determinados pesando-se 5 g de amostra do suco de melão em erlenmeyer, adicionando-se 20 mL de acetona 80%, colocando-os para agitar com 30 minutos em mesa agitadora, erlenmeyer envolvidos com papel alumínio. O extrato foi filtrado em papel de filtro qualitativo e adicionado a balões volumétricos de 25 mL. O extrato foi lavado duas vezes com 7,0 mL de acetona a 80%, para extração total dos carotenoides, e o volume foi completado para 25 mL com a lavagem do extrato. As absorbâncias foram lidas em espectrofotômetro Gehaka modelo UV-340G nos comprimentos de onda de 646,8, 663,2 e 470 nm. O teor de carotenoides totais foi calculado utilizando a equação proposta por Lichtenthaler (1987).

$$\text{Carotenoides totais } (\mu\text{g/mL}) = [1000 \times \text{Abs. } 470 - (1,82 \times \text{Ca} - 85,02 \times \text{Cb})]/198$$

$$\text{Ca} = 12,25 \times \text{Abs.}663,2 - 2,79 \times \text{Abs.}646,8$$

$$\text{Cb} = 21,5 \times \text{Abs.}646,8 - 5,10 \times \text{Abs.}663,2$$

Os valores são transformados de ug/mL para ug/g, multiplicando o valor encontrado através da fórmula por 25 mL (volume do balão) e depois dividindo pelo peso da amostra (5 g).

Fenólicos totais: o teor de fenóis totais foi determinado conforme o método descrito por Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventos (1999), utilizando-se o reagente Folin-Ciocalteau com algumas adaptações, 5g de amostra foram colocados em erlenmeyer, adicionando 40 mL de solvente metanol/água 20%, mantido sob agitação em mesa agitadora por 1h a 180 rpm. A

solução foi filtrada em papel filtro qualitativo e aferido em balão de 50mL. Dessa solução ($0,02 \text{ g mL}^{-1}$), foi retirada uma alíquota de 0,5 mL e misturada com 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu, após 5 minutos adicionado 2 mL de carbonato de sódio (Na_2CO_3), 75 g L^{-1}). Após 2 horas a absorbância foi medida em espectrofotômetro Gehaka modelo UV-340G com comprimento de onda de 760 nm contra um branco (metanol/água 20%). Para os cálculos de fenólicos totais, foi utilizado curva padrão de ácido gálico ($20 \text{ a } 200 \text{ mg L}^{-1}$), os resultados foram expressos em mg de ácido gálico (EAG) 100 g^{-1} de amostra.

Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância. Em todos os tratamentos com variáveis qualitativas, as médias serão comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade e, para as variáveis quantitativas, por análise de regressão utilizando o *software* (Sisvar, v. 5.3), e os gráficos foram confeccionados no Excel (FERREIRA, 2010).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Produção

A produção e os componentes de produção cresceram de forma linear com as doses de fósforo aplicada. Para a dose zero, as produções comercial e total foram de 18,1 e 26,2 t ha⁻¹, aumentando em 44,2 e 24,2%, respectivamente, para a maior dose de fósforo aplicada (Figura01A). As massas médias de frutos comerciais e totais foram 956 e 839 g, crescendo 12,0 e 14,5% para a maior dose (Figura 01C). O número de frutos comerciais por planta aumentou com a adubação fosfatada, obtendo-se 1,49 frutos por planta sem adubação e crescendo 32,2% para a maior dose. O número de frutos totais por planta foi de 2,61 (Figura01B). Da mesma forma, Abreu et al. (2011) verificaram que as produções total e comercial, assim como massa média e número de frutos por planta, aumentaram com as doses de fósforo aplicadas, atingindo valores máximos entre 275 e 278 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Costa et al. (2011) verificaram que a produtividade e os componentes de produção da cultura do melão aumentaram com as doses crescentes de P₂O₅ utilizando a fonte de fósforo MAP.

A aplicação adequada de fósforo para as culturas favorece o desenvolvimento e, conseqüentemente, melhora o rendimento e os componentes de produção, assim como a uniformidade e qualidade dos produtos colhidos (FILGUEIRA, 2003; SANTOS, 2012). Segundo Alves et al. (2000), no melão, como em outras cucurbitáceas, o fósforo é o nutriente que provoca maior aumento na produtividade e no tamanho dos frutos.

Alguns autores já relatam respostas positivas da adubação fosfatada para a cultura do melão. Silva et al. (2010) relataram a ocorrência de efeito significativo de fontes e doses de fósforo sobre a produção total de melão. Em trabalho realizado com adubação fosfatada em melão, Cortez et al. (2011) observaram que a produção comercial de frutos de melão foi influenciada significativamente pelas doses de fósforo, encontrando um modelo quadrático no qual a produção máxima foi 29,1 t ha⁻¹, obtida com 311 kg ha⁻¹ de P₂O₅.

Tabela 01 – Médias de produção comercial (PR COM) e total (PR TOT), número de frutos comercial (NF COM) e total (NF TOT) e massa média comercial (MM COM) e total (MM TOT) de frutos de melão Cantaloupe ‘Florentino’ sob diferentes controles de alcalinidade. UFRSA, Mossoró, 2017.

Controle de alcalinidade	PR COM	PR TOT	NF COM	NF TOT	MM COM	MM TOT
Sem acidificante	21,74 a	29,26 a	1,70 a	2,60 a	1004 a	891 a
Ácido sulfúrico	22,88 a	29,37 a	1,84 a	2,61 a	1001 a	902 a
Enxofre	21,85 a	29,69 a	1,66 a	2,60 a	1035 a	907 a

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Não houve efeito significativo dos produtos acidificantes aplicados na produção de melão (Tabela01). Em estudos sobre a associação de fontes de adubos de fundação e fertirrigação em solos de origem calcária, Nascimento et al. (2003) verificaram que o desenvolvimento da cultura do melão foi mais intenso onde houve maior redução do pH e aumento do conteúdo de P.

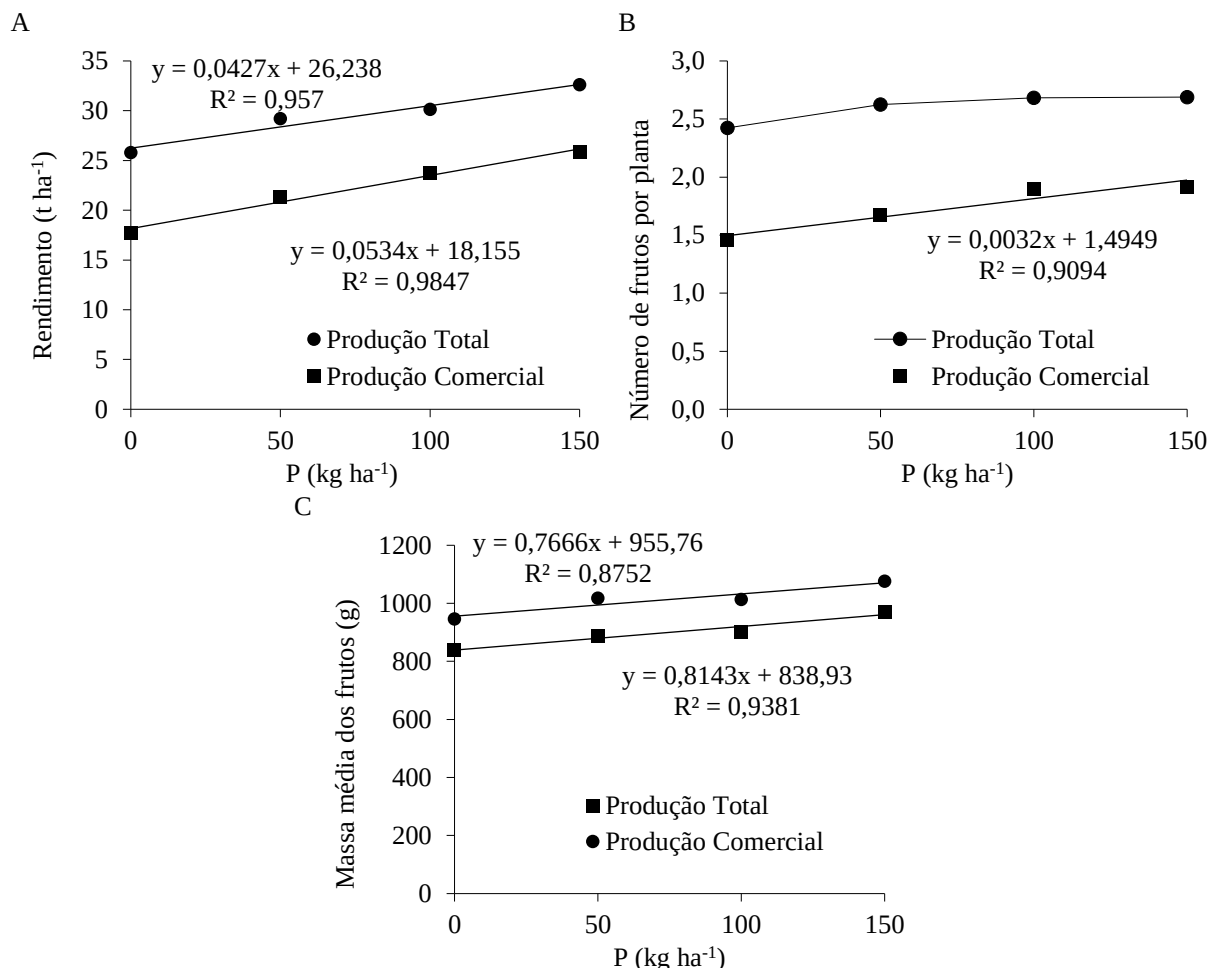


Figura 01 - Rendimento (A), número de frutos por planta (B) e massa média de frutos (C) de melão Cantaloupe 'Florentino' em função de doses de fósforo. UFERSA, Mossoró, 2017.

3.3.2 Qualidade dos frutos

Na análise de variância, não se verificou efeito interativo entre os fatores estudados doses de fósforo e acidificantes ($p < 0,05$) para as variáveis físicas estudadas. Porém, a firmeza dos frutos foi influenciada pelo controle de alcalinidade do solo, e o índice de coloração c^* variou de acordo com as doses de fósforo aplicadas. As demais características físicas não sofreram alterações (Tabela 02). Para a acidez titulável (AT), relação sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT), houve interação significativa dos fatores acidificante e aplicação de fósforo ($p < 0,05$), mas o pH foi influenciado de maneira isolada por esses fatores. Os teores de vitamina

C (VitC) variaram de acordo com o método de controle de alcalinidade do solo. As demais características químicas não sofreram modificações com os tratamentos aplicados.

Tabela 02- Análise de variância das características físicas: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (L* luminosidade, c* croma e °h ângulo Hue) e características químicas: acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS), relação (SS/AT), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), fenóis (FE) e açúcares solúveis (AS). UFERSA, Mossoró, 2017.

Melão Florentino								
Características Físicas								
	DL	DT	FF	EC	FIRM	L*	c*	h°
Bloco	0,36 ^{ns}	0,40 ^{ns}	1,47 ^{ns}	0,28 ^{ns}	4,60 ^{ns}	0,35 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,77 ^{ns}
ALC	1,17 ^{ns}	0,58 ^{ns}	1,65 ^{ns}	0,47 ^{ns}	16,36 ^{**}	0,55 ^{ns}	1,14 ^{ns}	0,80 ^{ns}
P	0,40 ^{ns}	1,54 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,15 ^{ns}	0,37 ^{ns}	1,79 ^{ns}	4,84 ^{**}	1,05 ^{ns}
P*ALC	0,63 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,37 ^{ns}	0,23 ^{ns}	1,29 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,62 ^{ns}
CV1 (%)	8,53	7,15	3,70	10,03	6,05	3,79	4,16	1,80
CV2 (%)	5,83	4,97	4,62	11,70	8,72	3,32	3,60	2,39
Características Químicas								
	AT	SS	SS/AT	pH	vit C	CA	FEN	AS
Bloco	3,23 ^{ns}	0,42 ^{ns}	9,2 [*]	5,89 [*]	1,21 ^{ns}	1,72 ^{ns}	0,80 ^{ns}	0,07 ^{ns}
ALC	0,50 ^{ns}	3,66 ^{ns}	3,49 ^{ns}	17,45 ^{**}	15,27 ^{**}	1,51 ^{ns}	0,77 ^{ns}	1,95 ^{ns}
P	6,09 ^{**}	0,89 ^{ns}	8,36 ^{**}	5,47 ^{**}	0,75 ^{ns}	1,39 ^{ns}	1,43 ^{ns}	1,84 ^{ns}
P*ALC	2,90 [*]	0,49 ^{ns}	3,84 ^{**}	0,74 ^{ns}	2,02 ^{ns}	0,48 ^{ns}	1,62 ^{ns}	1,56 ^{ns}
CV1 (%)	19,44	8,97	12,27	2,45	8,01	35,39	19,60	21,66
CV2 (%)	14,65	6,52	11,74	2,17	13,93	50,28	12,82	12,02

^{ns} não significativo, * significativo a 5%, ** significativo a 1% de acordo com o teste F.

3.3.3 Características físicas dos frutos

3.3.3.1 Diâmetro longitudinal e transversal, formato do fruto e espessura da casca

Os diâmetros transversal (12,77 cm) e longitudinal (12,58 cm) dos frutos não foram alterados (Tabelas 02 e 03). A relação entre os diâmetros dos frutos (FF 1,09) permitiu classificá-los como esférico ($0,9 \leq FF \leq 1,1$). O formato do fruto é atributo de qualidade importante na classificação e padronização, podendo determinar a aceitação e valorização do produto para determinados mercados. Também define a embalagem e o arranjo dos frutos no seu interior. Portanto, frutos com índice de formato próximo do valor 1 são preferidos, visto que acima (alongados) e abaixo (achatados) há comprometimento da sua acomodação nas embalagens (PURQUERIO e CECÍLIO FILHO, 2005).

Queiroga et al. (2010), objetivando verificar os efeitos de doses de ácido bórico na produção e qualidade de melão Cantaloupe ‘Florentino’, detectou valores para diâmetro longitudinal e transversal, as variáveis assumiram média de 13,7 e 14,2 cm respectivamente, conferindo formato esférico aos frutos, característica igual a encontrada neste estudo. Barreto (2011), avaliando a qualidade de compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN, verificou médias de diâmetros longitudinal e transversal 13, 15 e 13,46 cm, respectivamente, para melão Cantaloupe. Esses resultados para os diâmetros são superiores aos apresentados neste trabalho.

Tabela 03- Valores médios das características físicas sobre o fator controle de alcalinidade: diâmetro longitudinal (DL), diâmetro transversal (DT), relação de formato do fruto (FF), espessura da casca (EC), firmeza (FIRM), parâmetros de cor (luminosidade: L*, croma: c* e ângulo Hue: H*). UFERSA. Mossoró, 2017.

Controle de alcalinidade	DL	DT	FF	EC	FIRM	L	C	H
Sem acidificante	12,71 a	12,46 a	1,02 a	3,480 a	25,59 b	63,71 a	45,01 a	75,50 A
Ácido sulfúrico	13,09 a	12,78 a	1,03 a	3,660 a	27,53 a	63,17 a	44,09 a	76,06 A
Enxofre	12,51 a	12,50 a	1,00 a	3,823 a	28,92 a	64,06 a	44,89 a	75,59 A

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

Para a espessura da casca dos frutos, foi verificada média 3,7 mm, resultado inferior aos encontrados por Queiroga et al. (2010), que detectaram média para espessura de casca de Cantaloupe ‘Florentino’ de 5,20 mm. Espessuras mais finas da casca e polpas mais espessassão preferíveis, pois é esta a região comestível do fruto (PAIVA et al., 2006). Por outro lado, segundo Queiroga et al. (2013), frutos com cascas muito finas apresentam alta sensibilidade ao manuseio e tendem a sofrer danos internos na polpa, levando o fruto a uma depreciação da estrutura física interna e redução de período de armazenamento.

3.3.3.2 Firmeza

O uso dos acidificantes proporcionou aumento da firmeza nos frutos de melão ‘Florentino’ (Tabela 03). Para o ácido sulfúrico, foi verificado aumento de 7,58% na firmeza, com média de 27,53 N, ao passo que nos frutos do tratamento com enxofre elementar observou-se aumento da firmeza de 13,01%, com média de 28,92 N.

As médias de firmeza encontradas por Barreto (2011), ao avaliar a qualidade de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN, para os Cantaloupes tipos ‘Caribbean Pérola’ (34,94 N), ‘Caribbean Gold’ (34,62 N), ‘PX 4048’ (37,62 N) e ‘Florentino’ (44,8 N), respectivamente, foram superiores às médias verificadas neste presente estudo. Morais et al.

(2009), ao avaliar a qualidade dos melões produzidos no polo agrícola Assu/Mossoró, também observaram resultados superiores aos verificados neste trabalho, observando média de 45,67N em Cantaloupe.

A firmeza da polpa é uma característica importante de qualidade, sobretudo para a exportação dos frutos. Em melão, ocorre o amaciamento da polpa durante o amadurecimento e o armazenamento, sendo esse processo de especial interesse, pois melões mais firmes garantem maior resistência ao transporte e armazenamento (MENEZES et al., 1997). Essa característica está diretamente relacionada à absorção de Ca, visto que frutos de melão com elevados teores de Ca amolecem mais lentamente (PEREIRA et al., 2010).

O controle de alcalinidade do solo, por meio da acidificação do meio, possivelmente tornou o Ca mais disponível para pronta absorção pelo meloeiro. Esses resultados são reforçados pelo estudo realizado por Motior et al. (2011), que, avaliando a aplicação de enxofre como acidificante em solos calcários, obtiveram efeito positivo na disponibilização de nutrientes, como o Ca, e na qualidade pós-colheita de pepino.

3.3.3.3 Coloração da polpa

O índice de coloração c^* aumentou linearmente com o aumento nas doses de P (Figura 02). A aplicação de 150 kg ha^{-1} de P proporcionou acréscimo de 4,92% no croma, com médias variando de 43,21 a 45,62, indicando que a coloração dos frutos tornou-se mais viva com as doses crescentes de fósforo, haja vista que o croma (c^*) mede a pureza da cor predominante, sua escala varia entre valores próximos a zero para cores neutras até em torno de 60 para cores mais vivas (MCGUIRE, 1992). Essas médias de croma são superiores às verificadas por Barreto (2011) em Cantaloupe ‘Caribbean Gold’ (41,59), avaliando a qualidade de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN. Martuscelli et al. (2015) verificaram influência do fósforo na qualidade de melão Cantaloupe, cuja correlação foi positiva entre as doses de fósforo e o croma dos frutos, com médias variando de 39,3 a 44,7, resultados inferiores aos observados neste estudo.

Os índices de luminosidade (L^*) e ângulo Hue ($^\circ\text{h}$) não sofreram alterações com os tratamentos (Tabela 02). Obteve-se média de 63,64 para luminosidade, o que sugere cor de polpa mais brilhante que opaco, pois na escala que varia de 0 a 100, o 0 (zero) indica ausência de luminosidade e 100 indica branco. Os valores detectados no presente trabalho foram

inferiores aos relatados por Barreto (2011) em híbridos de Cantaloupe, que observou média 65,67 e Boynton et al., (2005) que relatou valor médio de 70,8.

Para a tonalidade da cor ou coloração propriamente dita da polpa dos frutos de melão, medida pelo ângulo °hue, o qual apresenta uma variação de 0° a 360° graus, sendo que o 0° corresponde à cor vermelha, 90° corresponde ao amarelo, 180° ao verde e 270° ao azul, foi observada uma média de 75,72 °h, indicando que os melões analisados variaram entre as cores laranja e laranja-avermelhados, conferindo a cor salmão aos frutos. O aumento no croma representa intensificação da cor alaranjada da polpa dos frutos de melão. Os resultados encontrados neste trabalho para ângulo Hue, foram semelhantes ao observado por Giehl, et al. (2008) em Cantaloupe, que também detectaram valores abaixo do ângulo 80°h, e estão acima dos relatados por Boynton et al.,(2005) que relataram média de 66,1°h em melão Cantaloupe.

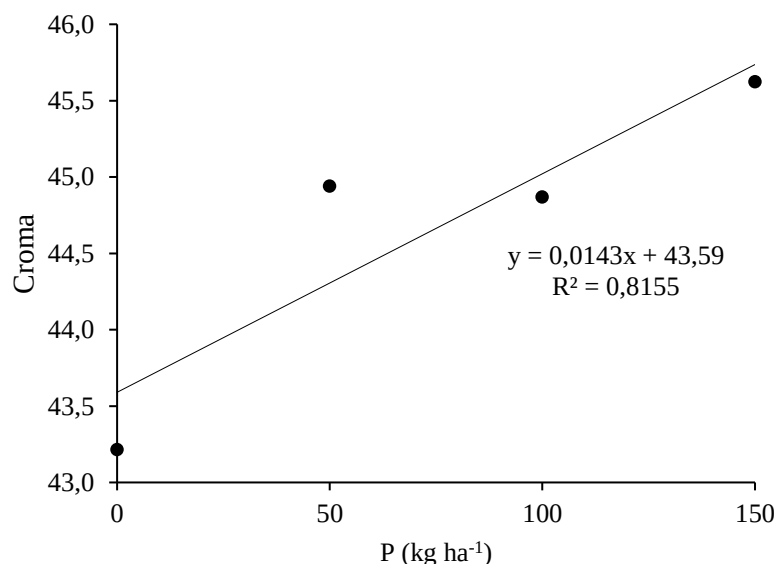


Figura 02 – Índice de coloração croma c* de frutos de melão Cantaloupe ‘Florentino’ em função da aplicação de doses de P. UFERSA, Mossoró, 2017.

A cor da polpa de melão tem uma grande influência na percepção de qualidade do consumidor (LESTER, 2006). A percepção visual é influenciada pelo conteúdo de compostos colorantes, como carotenóides e polifenóis (KOPSEL e KOPSEL, 2006; TAVANI e GALLUS, 2006). Uma melhor avaliação da cor no melão poderia ser de grande benefício no consumo de melão. Assim, as práticas agronômicas que podem melhorar a cor do melão envolverão um papel nutricional positivo, resultando em uma forte correlação entre o valor da cor e o fornecimento de carotenoides, com atividade bem conhecida de provitamina (LAUR e TIAN, 2011).

3.3.4 Características químicas dos frutos

3.3.4.1. Acidez titulável

A acidez titulável (AT) dos frutos variou de acordo com as doses de P, mas dependendo da forma de controle de alcalinidade do solo. Analisando o efeito das doses de P dentro da forma de controle de alcalinidade, verifica-se que quando o ácido sulfúrico foi utilizado, a acidez da polpa não foi alterada com os acréscimos da dose de P. No entanto, para os frutos cultivados sem tratamento de controle de alcalinidade, houve declínios da acidez titulável na dose de 150 kg ha⁻¹ quando comparado à dose zero, porém as médias de ambas as doses, 0 e 150 kg ha⁻¹, foram semelhantes às médias das doses 50 e 100 kg ha⁻¹. Com o uso do enxofre nas doses 0, 50 e 100 kg ha⁻¹, a acidez titulável não difere, médias superiores à observada nos frutos na dose 150 kg ha⁻¹.

A redução nos conteúdos da acidez titulável se deve ao maior acúmulo de líquidos nos frutos, comportamento promovido pelo aumento das doses de P, que aumentou a massa média dos frutos, proporcionando a diluição no conteúdo dos ácidos orgânicos. Abrêu et al. (2011), estudando melão amarelo, sugerem que o cultivo de melão em doses muito elevadas de P também pode se refletir em frutos menos ácidos, o que foi verificado no presente estudo.

Tabela 04- Acidez titulável (%) de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Florentino’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA, Mossoró, 2017.

Controle de alcalinidade	P (kg ha ⁻¹)							
	0		50		100		150	
Sem acidificante	0,074	Aa	0,062	ABa	0,068	ABa	0,049	Bb
Ácido sulfúrico	0,070	Aa	0,060	Aa	0,067	Aa	0,073	Aa
Enxofre	0,074	Aa	0,067	Aa	0,068	Aa	0,048	Bb

*Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas (doses de P kg ha⁻¹) nas linhas e minúsculas nas colunas (controle de alcalinidade) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DMS (Diferença mínima significativa) controle de alcalinidade= 0,0192187536343628; doses de P (kg ha⁻¹)=0,0177452773263918.

Analisando os valores da acidez titulável dentro de cada dose de P, verifica-se que o de controle de alcalinidade não influenciou a acidez titulável nas doses 0, 50 e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Entretanto, na dose 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅, o uso do ácido sulfúrico proporcionou a maior média de acidez titulável. Não obstante, observa-se que no tratamento sem acidificante e no que utilizou o enxofre elementar a acidez titulável dos frutos diminuiu nesta dose.

Quanto ao uso de enxofre como acidificante do solo, os resultados encontrados neste trabalho correlacionam-se com os encontrados por Motior et al. (2011), que, trabalhando com

doses de enxofre como acidificante em solos calcários, verificaram maior absorção de nutrientes, influenciando na produção e qualidade de pepino, obtendo efeito positivo dos tratamentos para acidez titulável, parâmetro que diminuiu com a aplicação do enxofre elementar.

Martuscelli et al. (2015), trabalhando com melão Cantaloupe, verificaram que acidez titulável na maturidade também foi influenciada pela fertilização com P; foi observada diminuição dos valores de acidez de acordo com o aumento das doses de P. Esse resultado corrobora com os obtidos neste trabalho, já que doses crescentes de P colaboraram com a diminuição da acidez em ambos os trabalhos

Os menores valores de acidez titulável detectados neste trabalho foram semelhantes aos relatados por Pontes Filho (2010), 0,05% de ácido cítrico em melão Cantaloupe aos 21 dias de armazenamento. Barreto (2011), em Cantaloupes, verificou médias para acidez variando de 0,04 a 0,013%. Segundo Costa et al. (2004), as quantidades de ácidos cítrico em melões varia de 0,05 a 0,35%. Portanto, os valores verificados neste trabalho estão dentro dessa especificação.

3.3.4.2.Sólidos solúveis

Os sólidos solúveis (SS) não foram alterados pelos tratamentos, apresentando média de 9,83%, estando, portanto, dentro do padrão comercial (Tabela 05). No entanto, Martuscelli et al. (2015) observaram que a percentagem total de sólidos solúveis no melão foi significativamente influenciada pela nutrição do fósforo, promovendo o aumento desse parâmetro, com média de 11,15%, superior à verificada no presente estudo.

Não obstante, Abreu et al. (2011), trabalhando com doses de fósforo em melão amarelo, não verificaram significância do P sobre os SS dos frutos, obtendo valores médios que variaram de 12,52 °Brix, com o tratamento testemunha, a 12,73 °Brix, com a dose mais elevada. Silva et al. (2007), estudando doses de nitrogênio e fósforo (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅) na cultura do meloeiro, também não observaram influência do P com relação a esta variável. Esses resultados são superiores aos obtidos no presente estudo.

Queiroga et al. (2010), trabalhando com doses de ácido bórico em melão Cantaloupe ‘Florentino’, não verificaram efeito do tratamento no teor de SS dos frutos, obtendo média de 11,21%. Por outro lado, Motior et al. (2011) verificaram efeitos positivos da aplicação de

enxofre em solos calcários, observando maiores médias de açúcares no pepino como efeito da aplicação do enxofre. Como sólidos solúveis é uma medida indireta do teor dos açúcares, supõe-se neste estudo que o efeito do enxofre como acidificante nos sólidos solúveis foi diferente do verificado no presente estudo.

3.3.4.3. Relação SS/AT

Analizando a relação SS/AT dentro de cada forma de controle de alcalinidade, observa-se que a dose de fósforo aplicada não alterou a relação SS/AT (Tabela 05). No entanto, sem o uso acidificante observa-se que a dose 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ proporcionou maior média de SS/AT; para as doses 0 e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, foram verificadas as menores médias de SS/AT, sendo a dose 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅ semelhante a ambos os resultados. Por outro lado, com uso do enxofre como acidificante verificou-se maior média da relação SS/AT na dose 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅; para as demais doses, foram verificados valores inferiores a este, não diferindo entre si.

Tabela 05- Relação SS/AT de frutos de melão tipo Cataloupe ‘Florentino’ em função de doses de Fósforo (P) e controle de alcalinidade. UFERSA, Mossoró, 2017.

Controle de alcalinidade	P (kg ha ⁻¹)							
	0		50		100		150	
Sem acidificante	148,96	Ba	171,58	ABa	149,38	Ba	198,17	Aa
Ácido sulfúrico	147,43	Aa	168,81	Aa	151,56	Aa	142,63	Ab
Enxofre	135,08	Ba	141,58	Ba	136,00	Ba	189,59	Aa

*Médias seguidas pela mesma letra maiúsculas (doses de P kg ha⁻¹) nas linhas e minúsculas nas colunas (controle de alcalinidade) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

DMS (Diferença mínima significativa) controle de alcalinidade= 32,6985212127003; doses de P (kg ha⁻¹)=35,6222848398603.

Comparando o uso de acidificantes dentro das doses de P, verifica-se diferença entre os acidificantes apenas para frutos cultivados na dose 150 kg ha⁻¹, onde o ácido sulfúrico apresentou menor média de relação SS/AT, sendo o tratamento sem acidificante e o uso do enxofre elementar semelhantes, com as maiores médias. Esses resultados estão diretamente relacionados ao comportamento da acidez titulável nos tratamentos estudados, menores médias de acidez titulável proporcionaram maiores média da relação SS/AT, e vice versa, visto que o conteúdo de sólidos solúveis não foi afetado pelos tratamentos, apresentando médias semelhantes.

Esses resultados corroboram com os resultados obtidos por Martuscelli et al. (2015), que observaram correlação positiva das doses de fósforo na doçura dos frutos de melão estudados, com crescimento da relação até a dose 150 kg ha⁻¹, e reforçados por Motior et al.

(2011), que observaram que a aplicação de enxofre como acidificante em solos calcários provocou efeito positivo na disponibilização de nutrientes e na qualidade pós-colheita de pepino, contribuindo positivamente nos açúcares e acidez titulável.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a relação SS/AT indica o grau de doçura de um fruto ou de seu produto, evidenciando o sabor predominante, doce ou ácido, ou ainda se há equilíbrio entre eles. Essa relação é uma das formas mais utilizadas para a avaliação do sabor, sendo mais representativa do que a medição isolada de açúcares ou da acidez.

Em melão, o fruto pode ser considerado adequado ao consumo quando esta relação é superior a 25:1 e quando a acidez é igual ou menor que 0,5 % (CRUESS, 1973). Os resultados da relação SS/AT desse trabalho se apresentaram superiores aos encontrados por Barreto (2011) nos híbridos ‘Caribbean Gold’ (112,73), ‘PX 4048’ (83,90) e ‘Florentino’ (97,88), respectivamente. Queiroga et al. (2008), trabalhando com ‘Torreon’ cultivado em ambiente protegido, observaram valores de 127,1 a 163,4. Por sua vez, Brito et al. (2000), estudando diferentes doses de fósforo aplicados via irrigação no melão híbrido ‘AF-682’, verificaram valores para relação SS/AT de 67,03.

3.3.4.4.pH

O pH dos frutos aumentou de maneira linear de 6,58 a 6,79 através do aumento das doses de P (Figura 03). Isso é decorrente do decréscimo da acidez titulável dos frutos, verificada pela degradação de ácidos orgânicos em função da maturação (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Martuscelli et al. (2015) trabalhando com doses de fósforo em melão Cantaloupe, verificaram que as doses de fósforo e o pH dos frutos foram bem correlacionados de forma linear, obtendo uma variação de 6,5 a 7, porém não foram detectadas diferenças estatísticas.

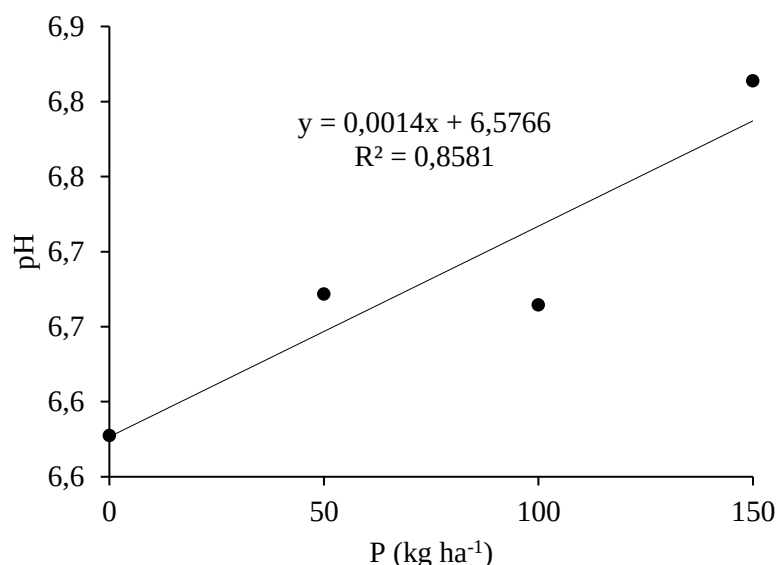


Figura 03 – pH dos frutos de melão Cantaloupe ‘Florentino’ em função da aplicação de doses de P. UFRSA, Mossoró, 2017.

Houve efeito dos acidificantes neste parâmetro. O tratamento utilizando enxofre proporcionou menor média de pH (6,05), ao passo que o tratamento onde não foram utilizados acidificantes foi semelhante ao tratamento com ácido sulfúrico, com maiores médias de pH (Tabela 6).

Tabela 06- Valores médios das características químicas sobre o fator controle de alcalinidade: sólidos solúveis (SS), pH, vitamina C (vit C), carotenoides (CA), açúcares solúveis (AS). Mossoró, 2017.

Controle de alcalinidade	SS	pH	vit C	CA	FEN	AS
Sem acidificante	10,091 a	6,843 a	14,301 a	2,538 a	35,559 a	7,063 a
Ácido sulfúrico	10,044 a	6,702 a	12,833 b	2,090 a	38,441 a	7,318 a
Enxofre	9,338a	6,502 b	14,980 a	2,541 a	35,903 a	6,313 a

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

Valores de pH semelhantes aos obtidos neste estudo foram encontrados por Charlo et al. (2009), verificando média de pH de 5,3 a 6,1; Barreto (2011), para os Cantaloupes ‘Florentino’ e ‘Caribbean Pérola’, verificou pH de 6,60 e 6,61, respectivamente. Porém, esses resultados foram inferiores aos encontrados por Melo et al. (2012), pH de 7,1 a 8,0.

3.3.4.5. Vitamina C

Não foi constatada influência das doses de fósforo no teor de vitamina C dos frutos. Não obstante, foi verificado efeito do controle de alcalinidade para os teores de vitamina C (Tabela

06). Observou-se que a utilização do enxofre elementar e o tratamento sem acidificante proporcionaram maiores teores de vitamina C, com valores de 14,98 e 14,30 mg.100g⁻¹, respectivamente, quando comparado ao tratamento com ácido sulfúrico, que apresentou a menor média de vitamina C. Esses resultados sugerem que o uso do ácido sulfúrico condicionou essas plantas a menor ou maior estresse, por efeito tóxico ou osmótico, diminuindo o conteúdo de vitamina C em seus frutos. Motior et al. (2011) verificaram efeito positivo da aplicação de enxofre em solos calcários em virtude da maior disponibilidade de nutrientes, fornecendo maiores teores de vitamina C no pepino.

Beltrán-Orozco et al. (2009) argumentam que o conteúdo de ácido ascórbico pode ser influenciado pelo tipo de solo, forma de cultivo e condições climáticas. O ácido ascórbico é bastante instável, sendo facilmente destruídos por oxidação, particularmente temperatura elevadas, luz, umidade, alcalinidade, catalisadores metálicos e danos físicos.

Os resultados observados neste trabalho são superiores aos verificados por Barreto (2011) em híbridos de melão Cantaloupe ‘Florentino’ (7,8 mg.100g⁻¹) e ‘Caribbean Pérola’ (11,5 mg.100g⁻¹), porém estão abaixo da faixa de 18,7 a 26,7 mg.100g⁻¹, observada por Castoldi et al. (2008). Lester (2008) verificou valores médios de vitamina C em melão ‘Orange Flesh’ semelhantes aos verificados neste trabalho, de 15,00 e 14,29 mg.100g⁻¹.

3.3.4.6.Fenólicos totais e Carotenoides

O controle da alcalinidade e as doses de fósforo não afetaram o teor de carotenoides e fenólicos totais dos frutos de melão (Tabelas 02 e 06), constatando médias variando de 2,40 mg.100g⁻¹ a 36,63 mg EAG.100g⁻¹, respectivamente. Porém, Martuscelli et al. (2015), trabalhando com doses de fósforo em melão Cantaloupe, observaram correlação positiva entre a adubação fosfatada e os teores de carotenoides e fenólicos totais.

Os resultados para o conteúdo de carotenoides apresentados neste estudo foram semelhantes aos detectados por Barreto (2011), que verificou conteúdos de carotenoides de 1,78 e 2,42 mg.100g⁻¹ dentre os híbridos do tipo Cantaloupe, ‘Sédna’ e ‘PX 4048’. Porém, resultados inferiores foram observados por Anselmo (2007), que observou valor de 1,02 mg.100g⁻¹.

Wolbang et al. (2010), trabalhando com diferentes cultivares de melão Honeydew, relataram que melões de polpa alaranjada possuíam níveis significativamente mais elevados de β-caroteno do que qualquer melão verde ou de polpa branca. Segundo Robinson e Decker-

Walters (1999), os melões tipo Cantaloupe apresentam teores de vitamina A até 113 vezes maiores do que os melões amarelos.

As rotas metabólicas dos fenólicos como os terpenóides são fortemente dependentes de metabólitos contendo fósforo, de modo que a adubação de P deveria ter efeito direto sobre o conteúdo desses compostos (OKE et al. 2005). Há poucos trabalhos relatados na literatura investigando o efeito da suplementação de fósforo no conteúdo de compostos bioativos e nas propriedades funcionais de frutas de melão. Alguns trabalhos podem ser encontrados em outros produtos vegetais e resultados controversos foram relatados: a adubação fosfatada aumentou o conteúdo de fenólicos totais em sálvia de jardim, provavelmente afetando o metabolismo de fenil-propanoides e ativação da enzima fenilalanina amônia-liase (NELL et al, 2009), ao passo que não houve efeitos significativos em tomate como consequência da suplementação de fósforo (OKE et al. 2005).

Wu et al. (2004) e Barreto (2011) verificaram teores de fenólicos totais inferiores aos observados no presente estudo, detectando teores de 7,00 e 12,00 mg EAG.100g⁻¹ nos melões do tipo Honeydew e Cantaloupe, e teores de 20,00 e 19,00 e 12,00 mg EAG.100g⁻¹ para os Cantaloupes ‘Caribbean Gold’ e ‘Caribbean Pérola’, respectivamente.

3.3.4.7. Açúcares solúveis

Os teores de açúcares totais não foram influenciados significativamente pelo controle de alcalinidade ou pelas doses de fósforo (Tabela 02 e 06); foram verificados teores variando de 6,31% a 7,06%. No entanto, Motior et al. (2011), verificando os efeitos da aplicação de enxofre em solos calcários na qualidade de pepino, detectaram influência positiva do tratamento nos teores de açúcares.

Os resultados encontrados no presente estudo contrastam com os encontrados por Santos et al. (2011), os quais, estudando qualidade de cana-de-açúcar com torta de filtro sob adubação enriquecida com fosfato solúvel, verificaram que o fósforo melhora a qualidade cana-de-açúcar, em virtude do aumento dos teores de sólidos solúveis, de açúcares solúveis totais e de sacarose, tendo em vista que, segundo Lester et al. (2001), o fósforo está envolvido na promoção da síntese de sacarose fosfato sintase (SPS), cuja atividade é importante para determinar o teor de açúcares solúveis da fruta para muitas espécies e especialmente para estimular a acumulação de sacarose.

Martuscelli et al. (2015), verificando a influência do fósforo na qualidade de melão Cantaloupe cultivado na região semiárida do Mediterrâneo, observaram relação positiva entre as doses de fósforo e o conteúdo de sólidos solúveis, que é uma medida indireta de açúcares. Não obstante, Abreu et al. (2011), trabalhando com doses de fósforo em melão amarelo, não verificaram significância do P sobre os sólidos solúveis dos frutos. Por sua vez, Albuquerque e Marinho (1983) mostraram que a resposta da cana-de-açúcar à fertilização fosfatada se mostra variável, mesmo em solos deficientes em fósforo devido, provavelmente, às condições ambientais, ao manejo da cultura, à quantidade do elemento e à capacidade de fixação do elemento pelo solo.

Os resultados obtidos no presente estudo foram semelhantes aos relatados por Barreto (2011), que detectou variação de 6,18 a 7,78% no conteúdo de açúcares solúveis totais, nos híbridos de Cantaloupes analisados. Lima (2005), trabalhando com melões ‘Orange-flesh’, encontrou valores de açúcares totais variando de 4,79% a 7,20% e Oliveira et al. (2007) encontraram valores de 4% a 6,5% para açúcares totais em melões Cantaloupe, os últimos sendo inferiores aos detectados neste trabalho.

3.4 CONCLUSÃO

Não houve efeito dos produtos acidificantes aplicados na produção de melão, mas as doses de fósforo aplicadas na adubação aumentaram o rendimento de frutos comerciais e totais, em virtude do aumento da massa média dos frutos comerciais e totais, bem como do número de frutos comerciais por planta.

Os acidificantes contribuíram para as maiores médias de firmeza da polpa dos frutos, o enxofre elementar proporcionou melhores teores de vitamina C e reduziu o pH dos frutos. Contudo, o uso do enxofre elementar em conjunto com as doses de fósforo contribuiu positivamente para a diminuição da acidez titulável e aumento da relação SS/AT. As doses de fósforo aumentaram o pH. As demais variáveis não foram afetadas pelas doses de fósforo e/ou uso de ácido para controle da reação do solo.

REFERÊNCIAS

- ABRÊU, F. L. G.; CAZETTA, J. O.; XAVIER, T. F. Adubação fosfatada no meloeiro-amarelo: reflexos na produção e qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 1266-1274, 2011.
- ALBUQUERQUE, G. A. C.; MARINHO, M. L. Adubação na região Nordeste. In: Orlando Filho, J. (org.). **Nutrição e adubação de cana-de-açúcar no Brasil**. Piracicaba: IAA/PLANALSUCAR, 1983. p. 351-368
- ANSELMO, F. D. M.; **Qualidade e conservação pós-colheita de melão Cantaloupe ‘Torreón’ para exportação**. Ceará, 2007. 77f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- AOAC. **Association of Official Analytical Chemistry**. Official methods of analysis of the Analytical Chemistry. 11. ed. Washington: AOAC, 1992. 1115p.
- AROUCHA, E. M. M.; MORAIS, F. A.; NUNES, G. H. S.; TOMAZ, H. V. Q.; SOUSA, E. D.; BEZERRA NETO, F. Caracterização física e química de melão durante o seu desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 2, p. 296-301, 2007.
- BARRETO, N. D. S.; **Qualidade, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutos de híbridos comerciais de meloeiro cultivados no CE e RN**. 2011. 185f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.
- BARROS, M. D. F.; FONTES, M. P.; ALVAREZ, V.; VÍCTOR, H.; RUIZ, H. A. Recuperação de solos afetados por sais pela aplicação de gesso de jazida e calcário do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 59-64, 2004.
- BELTRÁN-OROZCO, M. C.; OLIVA-COBA, T. G.; GALLARDO-VELÁZQUEZ, T.; OSORIO-REVILLA, T. Ascorbic acid, phenolic content, and antioxidant capacity of red, cherry, yellow and white types of pitaya cactus fruit (*Stenocereus stellatus* Riccobono). **Agrociencia**, v. 43, n. 2, p. 153-162, 2009.
- BOYNTON, B.B., B.A. WELT, C.A. SIMS, J.K. BRECHT, M.O. BALABAN, AND M.R. MARSHALL. Effects of low-dose electron beam irradiation on respiration, microbiology, color, and texture of fresh-cut cantaloupe. **HortTechnology**, v. 15, n. 4, p. 802-807, 2005.
- BRITO, L. T. L.; SOARES, J. M.; FARIA, C. M. B.; COSTA, N. D. Fontes de fósforo aplicadas na cultura do melão via água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 1, p. 19-22, 2000.
- CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. Cultivo de melão rendilhado com dois e três frutos por planta. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. 251-255, 2009.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de Frutos e Hortalças: Fisiologia e manuseio**. 2º ed. Rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005.

CORTEZ, J. W. M.; CECÍLIO FILHO, A. B.; GRANGEIRO, L. C. 2011. Efeito da adubação fosfatada sobre a qualidade de melão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Resumos... Viçosa: SOB (CD ROM). **Human Nutrition**, n. 49, p. 191-197, 1996.

COSTA, C. L. L.; BATISTA, J. E.; COSTA JÚNIOR, C. O.; SANTOS, A. P.; SILVA, M. L. Uso de adubo fosfatado na cultura do melão em solos de origem calcária. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 3, p. 07-11, 2011.

COSTA, C.C.; CECÍLIO FILHO, A. B.; CAVARIANI, R. L.; BARBOSA, J. C. Concentração de potássio na solução nutritiva e a qualidade e o número de frutos de melão por planta em hidroponia. **Ciência Rural**, v. 34, n. 3, p. 731-736, 2004.

CRUESS, W. V. **Produtos industriais de frutos e hortaliças**. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.

FERREIRA D. F. **Sistemas de análises de variância para dados balanceados**: Programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos. Sisvar versão 5.3 (Biud 75). Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2010.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2003.

FREITAS, E. W. S.; FERNANDES, J. G.; CAMPOS, M. C. C.; FREIRE, M. B. G. S.; Alterações nos atributos físicos e químicos de dois solos submetidos a irrigação com água salina. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 1, 2007.

GIEHL, R. F. H.; FAGAN, E. B.; EISERMANN, A. C.; BRACKMANN, A.; MEDEIROS, S. P.; MANFRON, P. A. Crescimento e mudanças físico-químicas durante a maturação de frutos de meloeiro (*Cucumis melo* var. *Cantalupensis* Naud.) híbrido torreon. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.2, p.371-377, 2008.

GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. In: YAMADA, T. (org.). **Fósforo na Agricultura Brasileira**. Piracicaba: POTAFOS, n. 95, p. 1-5, 2001.

HOLANDA, J. D.; VITTI, G. C.; SALVIANO, A. A. C.; MEDEIROS, J. D. F.; AMORIM, J. D. A. Alterações nas propriedades químicas de um solo aluvial salino-sódico decorrentes da subsolagem e do uso de condicionadores. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 22, n. 3, p. 387-394, 1998.

IBGE - Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: IAL, 1985.

KOLAYLI, S.; KARA, M.; ULUSOY, E.; TEZCAN, F.; ERIM, F. B.; ALIYAZICIOGLU, R. Comparative study of chemical and biochemical properties of different melon cultivars:

standard, hybrid, and grafted melons. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 58, n. 17, p. 9764-9769, 2010.

KOPSELL, D. A.; KOPSELL, D. E. Accumulation and bioavailability of dietary carotenoids in vegetable crops. **Trends in Plant Science**, v. 11, n. 10, p. 499-507, 2006.

LAUR, L. M.; TIAN, L.. Provitamin A and vitamin C contents in selected California-grown cantaloupe and honeydew melons and imported melons. **Título da revista**, v. 24, n. 2, p. 194-201, 2011.

LEÃO, D. S. S.; PEIXOTO, J. R.; VIEIRA, J. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Produtividade de melancia em diferentes níveis de adubação química e orgânica. **Bioscience Journal**, p. 32-41, 2008.

LEITE, M. J. H.; SANTOS, R. V.; GOMES, A. D. V.; VITAL, A. F. M. Aplicação de corretivos e crescimento de oleaginosas em solos salinizados do semiárido. **Revista Verde**, v. 7, n. 1, p. 87-95, 2012.

LESTER, G. Consumer preference quality attributes of melon fruits. In: IV INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGING QUALITY IN CHAINS-THE INTEGRATED VIEW ON FRUITS AND VEGETABLES QUALITY. v. 712, p. 175-182, 2006.

LESTER, G. E. Antioxidant, Sugar, Mineral, and Phytonutrient Concentrations across Edible Fruit Tissues of Orange-Fleshed Honeydew Melon (*Cucumis melo* L.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 10, p. 3694-3698, 2008.

LESTER, G. E.; EISCHEN, F. Beta-carotene content of postharvest orange-fleshed muskmelon fruit: effect of cultivar, growing location and fruit size. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 49, n. 3, p. 191-197, 1996.

LESTER, G. E.; HODGES, D. M. Antioxidants associated with fruit senescence and human health: Novel orange-fleshed non-netted honeydewmelon genotype comparisons following different seasonal productions and cold storage durations. **Postharvest Biology and Technology**, n. 48, p. 347-354, 2008.

LESTER, G. E.; SAUCEDO ARIAS, L.; GOMEZ, L. I. M. M. Muskmelon fruit soluble acid invertase and sucrose phosphate synthase activity and polypeptide profiles during growth and maturation. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 126, n. 1, p. 33-36, 2001.

LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. In: PACKER, L.; DOUCE, R. (org.). **Methods in enzymology**. London: Academic Press, 1987. p. 350-381.

LIMA, L. C. **Qualidade de melão 'Orange flesh' minimamente processado e armazenado sob diferentes atmosferas modificadas sob refrigeração**. 2005. 116f. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

LOPES, J. F. Melhoramento genético (chuchu, melancia, melão e pepino). In: LOPES, J. F. (org.). **Cucurbitáceas**: informativo agropecuário. Belo Horizonte: [s.n.], 1982. p. 61- 65.

- MARTUSCELLI, M.; DI MATTIA, C.; STAGNARI, F.; SPECA, S.; PISANTE, M.; MASTROCOLA, D. Influence of phosphorus management on melon (*Cucumis melo* L.) fruit quality. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 96, n. 8, p. 2715-2722, 2016.
- MASCARENHAS, F. R.; MEDEIROS, D. C.; MEDEIROS, J. F.; DIAS, P. M. S.; SOUZA, M. S. M. Produção e qualidade de melão gália cultivado sob diferentes níveis de salinidade. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p.171-181, 2010.
- MCGUIRE, R.G., Reporting of objective color measurements. **Hort Science**, v. 27, p. 1254-1255, 1992.
- MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 58-66, 2011.
- MENDES, A. M. S.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J. Sistema de Produção de Melancia, Adubação. **Embrapa Semiárido**. 2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm>>. Acesso em: 08 out. 2017.
- MENEZES, J. B.; CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F.; BICALHO, U. O. Modificações dos componentes de parede celular de melão tipo Gália durante a maturação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 17, n. 3, p. 301-308, 1997.
- MENEZES, J. B.; GOMES JUNIOR, J.; ARAÚJO NETO, S. E.; SIMÕES, A. N. Armazenamento de dois genótipos de melão-amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 1, p. 42-49, 2001.
- MORAIS, P. L. D.; SILVA, G. G.; MAIA, E. N.; MENEZES, J. B. Avaliação das tecnologias pós-colheita utilizadas e da qualidade de melões nobres produzidos para exportação. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 1, p. 214-218, 2009.
- MOTIOR, M. R.; ABDON, A. S.; AL DARWISH, F. H.; EL-TARABILY, K. A.; AWAD, M. A.; GOLAM, F.; SOFIAN-AZIRUN, M. Influence of elemental sulfur on nutrient uptake, yield and quality of cucumber grown in sandy calcareous soil. **Journal of Crop Science**, v. 5, n. 12, p. 1610-1615, 2011.
- NASCIMENTO, I. B.; MEDEIROS, J. F.; ALMEIDA, A. H. B.; ALVES, L. P. Avaliação de fontes de adubos aplicados convencionalmente e via fertirrigação, em solo de origem calcaria, durante o desenvolvimento inicial do meloeiro. **Caatinga**, v. 16, n. 1, p. 51-55, 2003.
- NELL, M.; VOETSCH, M.; VIERHEILIG, H.; STEINKELLNER, S.; ZITTERL-EGLSEER, K.; FRANZ, C.; NOVAK, J. Effect of phosphorus uptake on growth and secondary metabolites of garden sage (*Salvia officinalis* L.). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 89, n. 6, p. 1090-1096, 2009.
- NIAZI, B. H.; AHMED, M.; HUSSAIN, N.; SALIM, M. Comparison of sand, gypsum and sulphuric acid to reclaim a dense saline sodic soil. **International Journal of Agriculture and Biology**, v. 3, n. 3, p. 316-318, 2001.

NIAZI, B. H.; SALIM, M. Effect of horizontal flushing on the reclamation of sodic soils and yield of fodder crops after gypsum application. **Internacional Journal of Agriculture and Biology**, v. 3, n. 3, p. 323-325, 2001.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H. V. BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F. CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (org.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007. p. 472-537.

OKE, M.; AHN, T.; SCHOFIELD, A.; PALIYATH, G. Effects of phosphorus fertilizer supplementation on processing quality and functional food ingredients in tomato. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 5, p. 1531-1538, 2005.

PAIVA, W. O.; SANTOS, J. A. A.; MOSCA, J. L.; MESQUITA, J. B. R.; FREITAS, F. W. A.; CAITANO, R. F.; DANTAS, R. S. **Caracterização de híbridos de melão do grupo inodorus desenvolvidos pela Embrapa Agroindústria Tropical**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 60 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 26).

PEREIRA, F. H. F.; PUIATTI, M.; FINGER, F. L.; CECON, P. R.; AQUINO, L. A. Produção e qualidade de frutos de melões Amarelo e Charentais cultivados em ambientes sombreados. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 9, p. 944-950, 2010.

PONTES FILHO, F. S. T. **Conservação pós-colheita de melão Cantaloupe cultivado em diferentes doses de N e K por fertirrigação**. 2010. 63f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró, 2010.

PURQUERIO, L. F. V.; CECÍLIO FILHO, A. B. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.3, p.831-836, 2005.

QUEIROGA, F. M.; COSTA, S. Â. D. DA; PEREIRA, F. H. F.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA FILHO, A. L. Efeito de doses de ácido bórico na produção e qualidade de frutos de melão Harper. **Revista Verde**, v. 5, n. 5, p. 132-139, 2010.

QUEIROGA, F. M.; JUNIOR, J. N.; DA COSTA, S. Â. D.; OLIVEIRA FILHO, F. S.; PEREIRA, F. H. F.; SOUZA FILHO, A. L.; MARACAJÁ, P. B. Produção e qualidade de frutos de melão Harper em função de doses de boro. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 9, n. 3, p. 87-93, 2013.

QUEIROGA, R. C. F.; PUIATTI, M.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R. Produtividade e qualidade do melão Cantaloupe, cultivado em ambiente protegido, variando o número e a posição dos frutos na planta. **Bragantia**, v. 67, n. 4, p. 911-920, 2008.

ROBINSON, R. W.; DECKER-WALTERS, D. S. **Cucurbits**. Cambridge: CAB International, 1999.

SADIQ, M.; HASSAN, G.; CHAUDHRY, G. A.; HUSSAIN, N.; MEHDI, S. M.; JAMIL, M. Appropriate Land Preparation Methods and Sulphuric Acid. **Pakistan Journal of Agronomy**, v. 2, n. 3, p. 138-145, 2003.

SANTOS, A. P. F. Absorção de nutrientes pela melanciaeira cvs. Olímpia e Leopard fertirrigadas com diferentes doses de nitrogênio e fósforo. 2012. 89f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem). Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2011.

SANTOS, M. F.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, E. M.; BARBOSA, J. W. da S. Avaliação de genótipos de melão amarelo em Paulista, PB. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 5, n. 1, p. 1-6, 2011.

SILVA, A. J. N.; CARVALHO, F. G.; STAMFORD, N. P.; SILVA, V. N. Processos microbiológicos na recuperação de solos salinos. In: FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. A.; STAMFORD, N. P.; SANTOS, C. E. R. S. (org.). **Microrganismos e agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura**. Guaíba: Agrolivros, 2008. p. 547-566.

SILVA, F. N.; MAIA, S. S. S.; AQUINO, B. F.; HERNANDEZ, F. F. F. Rendimento de melão-amarelo em resposta à aplicação de diferentes fontes e doses de fósforo. **Revista Verde**, v. 5, n. 2, p. 213-221, 2010.

SILVA, P. S. L.; RODRIGUES, V. L. P.; AQUINO, B. F.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, J. Resposta do meloeiro à aplicação de doses de nitrogênio e fósforo. **Caatinga**, v. 20, n. 1, p. 64-70, 2007.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. In: Abelson, J. (org.). **Methods in enzymology**. Academic press, 1999. p. 152-178.

SOUZA, M. S. **Nitrogênio e fósforo aplicados via fertirrigação em melancia híbridos olímpia e leopard**. Tese de doutorado. 2012. 282f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), 2012.

STROHECKER, R.; HENNING, H. M. **Analisis de Vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Trad. Eliane Romanato Santarém et al. (3 ed.), Porto Alegre: Artmed, 2004.

TAVANI, A.; GALLUS, S.; NEGRI, E.; PARPINEL, M.; LA VECCHIA, C. Dietary intake of carotenoids and retinol and the risk of acute myocardial infarction in Italy. **Free radical research**, v. 40, n. 6, p. 659-664, 2006.

WOLBANG, C. A.; SINGH, D. P.; SYKES, S. R.; MCINERNEY, J. K., BIRD, A. R.; TREEBY, M. T. Influence of pre- and postharvest factors on β -carotene content, its in vitro bioaccessibility, and antioxidant capacity in melons. **Journal of agricultural and food chemistry**, Cidade, v. 58, n. 3, p. 1732-1740, 2010.

WU, X.; BEECHER, G. R.; HOLDEN J. M.; HAYTOWITZ, D. B.; GEBHARDT, S. E.; PRIOR, R. L. Lipophilic and hydrophilic antioxidant capacities of common foods in the United States. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, p. 4026-4037, 2004.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by antrone. **Biochemical Journal**, Cambridge, v. 57, n. 2, p. 504-514, 1954.