

ANA CLÁUDIA DA SILVA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO
FOSFATADA NA QUALIDADE E
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA
MELANCIA STYLE**

MOSSORÓ-RN

2015

ANA CLÁUDIA DA SILVA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA NA QUALIDADE E
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA MELANCIA STYLE**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

ORIENTADOR:

EDNA MARIA MENDES AROUCHA

CO-ORIENTADOR:

SÉRGIO WEINE PAULINO CHAVES

MOSSORÓ-RN

2015

Catálogo na Fonte

Catálogo de Publicação na Fonte. UFERSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Silva, Ana Claudia da.

Efeito da aplicação de adubação fosfatada na qualidade e conservação pós-colheita da melancia style / Ana Claudia da Silva. - Mossoró, 2015.

80f: il.

1. Melancia. 2. Adubação fosfatada. 3. Nutrição mineral. I. Título

RN/UFERSA/BCOT/356
S586e

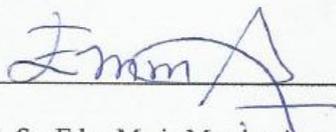
CDD 635.615

ANA CLÁUDIA DA SILVA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA NA QUALIDADE E
CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA MELANCIA STYLE**

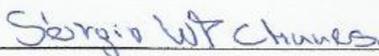
Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

APROVADA EM: 18/02/2015



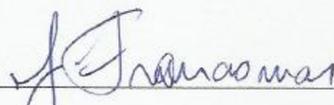
D. Sc. Edna Maria Mendes Aroucha – UFERSA

Orientadora



D. Sc. Sérgio Weine Paulino Chaves – UFERSA

Co-orientador



D. Sc. José Francismar de Medeiros

Conselheiro

Ao meu amado esposo Elifran Paulo dos Santos, por todo o amor, apoio, companheirismo e paciência que tem me dedicado durante essa trajetória, tornando-a mais feliz.

DEDICO

Aos meus pais, Pedro Damião da Silva (em memória) e Maria de Lourdes de O. Silva, por todo o amor, carinho, apoio e suporte que sempre a mim dedicaram.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar comigo em todos os momentos, e por permitir a realização desse sonho.

Ao meu esposo, Elifran Paulo, por todo o amor, apoio, compreensão e força nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Pedro Damião (em memória) e Maria de Lourdes, pelo carinho, dedicação, apoio e suporte que foram fundamentais nesta caminhada.

Aos meus irmãos Ana Paula, Alaécio e Leonardo, que sempre torceram por mim, compartilhando todas as minhas conquistas.

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

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 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, assim, para a 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. Sérgio Weine Paulino Chaves, por toda a ajuda, paciência, orientação e ensinamentos.

Ao professor D. Sc. José Francismar de Medeiros, pela grande contribuição e ajuda na realização deste trabalho.

Aos colegas de laboratório Cristiane, Rafaela, Nicolas, Roberto, Pedro e Flavinícius, pela grande ajuda na execução desse trabalho. E a Natanael, pela ajuda e parceria na etapa de campo do experimento.

A todos os que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Muito Obrigado!

RESUMO

SILVA, Ana Cláudia da. **Efeito da aplicação de adubação fosfatada na qualidade e conservação pós-colheita da melancia Style**. 2015. 80f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

A melancia é uma cucurbitácea cultivada em todo o território nacional e, devido aos mercados distantes para os quais é comercializada, faz-se necessária a utilização de tecnologias de produção visando ao aumento da produtividade, com melhorias na qualidade e conservação pós-colheita dos frutos. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de adubação fosfatada na qualidade e conservação pós-colheita de melancia cv. 'Style'. O experimento constou de duas etapas (campo e laboratório). No campo, foi cultivada a melancia triploide, sem semente (Style), em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas duas doses de fósforo (80 e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) aplicadas em fundação, na forma de superfosfato triplo e parceladas em fundação mais cobertura aplicada via irrigação, na forma de fosfato monoamônico– MAP, além de um tratamento adicional (289 kg ha⁻¹ de P₂O₅), aplicado parcelado em fundação mais cobertura, utilizando-se apenas MAP como fonte de fósforo, totalizando cinco tratamentos. No laboratório, o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x5, constituindo-se dos cinco tratamentos pré-colheita e cinco períodos de armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28 dias). Os frutos foram analisados no tempo zero e após cada período de armazenamento em câmara fria com temperatura de 9±2°C e 85±2 % UR, onde permaneceram por 7, 14, 21 e 28 dias e mais sete dias à temperatura de 23±2°C e 60±2 % UR. As características de qualidade avaliadas foram: peso, comprimento, diâmetro, espessura de polpa, formato do fruto, perda de massa, firmeza da polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, pH, Vitamina C, açúcares solúveis, açúcares redutores, relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e teor de licopeno. Os dados foram submetidos à análise de variância. Nos tratamentos com variáveis qualitativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e para as variáveis quantitativas, por regressão. Houve efeito significativo dos fatores tratamentos e período de armazenamento, para açúcares solúveis e relação SS/AT. A perda de massa e o pH aumentaram durante o armazenamento. Entretanto, os teores de sólidos solúveis, açúcares redutores, acidez titulável, vitamina C e licopeno diminuíram ao longo do armazenamento dos frutos. Os maiores valores de açúcares solúveis, relação SS/AT, sólidos solúveis e açúcares redutores dos frutos foram obtidos com a dose 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ de fósforo aplicado em fundação. Já a dose de 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicado parcelado em fundação e cobertura utilizando apenas MAP proporcionou frutos com maior acidez titulável.

Palavras Chaves: nutrição mineral, fósforo, armazenamento, qualidade.

ABSTRACT

SILVA, Ana Cláudia da. **The effect of the application of phosphate fertilizing on the quality and postharvest conservation of Style watermelon.** 2015. 80f. Dissertation (Master in Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

The watermelon is grown throughout the national territory and, due to its marketing with distant countries, it is necessary the use of production technologies aimed at increasing productivity with improvements in the quality and postharvest conservation of fruits. Thus, this study aimed to evaluate the effect of phosphorus fertilization on quality and postharvest conservation of watermelon cv 'Style'. The experiment consisted of two arrangements (field and laboratory), in the field it was cultivated triploid watermelon, seedless (Style), in experimental design of randomized blocks, with five treatment and four replications. For that, two phosphorus levels were utilized (80 and 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅), applied in foundation, utilizing the triple superphosphate, and split in foundation plus application in coverage by water of irrigation utilizing monoamonic-phosphate MAP, and still more an additional treatment (289 kg ha⁻¹ of P₂O₅), applied in foundation plus application in coverage utilizing only MAP as phosphorus source, at five treatments. In the laboratory, the experimental design was completely randomized in a factorial 5x5, constituting the five postharvest treatments and five storage periods (0, 7, 14, 21 and 28 days). The fruits were analyzed at zero time and after each storage period in a cold chamber at temperature of 9 ° C ± 2 and 85 ± 2% relative humidity which were maintained for 7, 14, 21 and 28 days and seven days at temperature of 23 ± 2 ° C and 60 ± 2% RH. The quality characteristics evaluated were: weight, length, diameter, pulp thickness, fruit format, mass loss, pulp firmness, soluble solids, titratable acidity, pH, vitamin C, soluble sugars, reducing sugars, ratio (SS / AT) and lycopene content. The data were subjected to variance analysis; the qualitative variables of treatments were compared by Tukey test at 5% probability, and for quantitative variables it was utilized regression. There was significant effect of treatment factors and storage period for soluble sugars (AS) and ratio (SS/TA). The mass loss and the pH increased during storage, however, the soluble solids, reducing sugars, titratable acidity, vitamin C and lycopene decreased throughout the storage of fruits. The highest values of soluble sugars, SS/TA ratio, soluble solids and reducing sugars of the fruit were obtained with the dose 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ of phosphorus applied in foundation. For other hand, the dose of 289 kg ha⁻¹ of P₂O₅ applied by foundation and covering utilizing only MAP provided fruits with higher titratable acidity.

Key words: mineral nutrition, phosphorus, storage, quality.

LISTAS DE TABELAS

Tabela 01-	Valores médios de peso, comprimento (Com), diâmetro (DM), espessura de polpa (EP), formato do fruto (FF) da melancia cv. 'Style' em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.....	53
Tabela 02-	Valores médios de perda de massa (PM) da melancia cv. 'Style' em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.....	54
Tabela 03	Valores médios de firmeza de polpa (FP) da melancia cv. 'Style' em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.....	55
Tabela 04	Valores médios de sólidos solúveis (SS), vitamina C e acidez titulável (AT) da melancia cv. 'Style' em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.....	61
Tabela 05	Valores médios de pH, açúcares redutores (AR) e licopeno (L) da melancia cv. 'Style' em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.....	66

LISTAS DE FIGURAS

Figura 01-	Perda de Massa (%) de frutos de melancia ‘Style’ em função do período de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.....	54
Figura 02-	Relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de frutos de melancia ‘Style’ submetida a diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo em função do período de armazenamento. T1=80, T2= 289 (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80, T4=289 (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ utilizando MAP em fundação e cobertura). Mossoró-RN, 2014.....	57
Figura 03-	Açúcares solúveis (%) de frutos de melancia ‘Style’ submetida a diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo em função do período de armazenamento. T1=80, T2= 289 (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80, T4=289 (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ utilizando MAP em fundação e cobertura). Mossoró-RN, 2014.....	59
Figura 04-	Sólidos solúveis (%) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.....	62
Figura 05-	Vitamina C (mg/100mL) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.....	63
Figura 06-	Acidez Titulável (% de ácido málico) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.....	65
Figura 07-	pH de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.....	67
Figura 08-	Açúcares redutores (%) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.....	69
Figura 09-	Licopeno (µg/g) de polpa de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.....	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 Aspectos da cultura.....	15
2.2 Fatores pré-colheita que afetam a qualidade pós-colheita.....	18
2.3 Importância nutricional do Fósforo.....	20
2.4 Adubação fosfatada.....	23
2.5 Fatores pós-colheita.....	25
REFERÊNCIAS.....	31
EFEITO DA APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA NA QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA MELANCIA STYLE.....	43
RESUMO.....	43
ABSTRACT.....	44
1 INTRODUÇÃO.....	45
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	47
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
3.1 Características físicas.....	52
3.2 Perda de massa (PM).....	53
3.3 Firmeza de polpa.....	55
3.4 Relação SS/AT.....	56
3.5 Açúcares solúveis (AS).....	58
3.6 Sólidos solúveis (SS).....	60
3.7 Vitamina C.....	62
3.8 Acidez titulável (AT).....	64
3.9 pH.....	66
3.10 Açúcares redutores (AR).....	67
3.11 Licopeno.....	69
4 CONCLUSÃO.....	72
REFERÊNCIAS.....	73
ANEXO.....	80

1 INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thumb) Mansf.) é uma cucurbitácea originária da África tropical, de grande expressão econômica e social. Atualmente, a olerícola é cultivada praticamente em todos os estados brasileiros, e a região Nordeste tem apresentado um crescimento acentuado em área irrigada nos últimos anos, onde a melancia apresenta excelente adaptação às condições climáticas (SILVA et al., 2014).

A cultura da melancieira tem se destacado como uma das principais frutas em volume de produção mundial, estando entre os dez produtos hortifrutícolas mais exportados (DIAS et al., 2001; ARAÚJO, 2009; ANDRADE, 2012). O Nordeste brasileiro tem expressiva participação nesse agronegócio, sendo o Rio Grande do Norte e Ceará os estados com maior participação neste mercado (SECEX, 2014). A melancia sem sementes é um produto muito aceito nos principais mercados do mundo e tem surgido com ótima alternativa de cultivo para os produtores de hortaliças (COSTA; LEITE, 2007).

A nutrição mineral tem importante contribuição sobre a qualidade de frutos e hortaliças, dificultando, assim, aumentos na produção sem afetar a qualidade dos frutos (BARROS et al., 2012). Portanto, um dos impedimentos ao crescimento da área cultivada tem sido a escassez de informações técnicas, principalmente relativas à nutrição e adubação, o que pode afetar diretamente a qualidade dos frutos (CECÍLIO FILHO; GRANGEIRO, 2004a).

A correta aplicação de fertilizantes é imprescindível para a manutenção das características de qualidade da cultura, evitando-se, dessa forma, a incidência de desordens fisiológicas nem sempre perceptíveis no

campo, e que podem ocorrer posteriormente, durante ou após o armazenamento, na fase de comercialização (MORAIS, 2006).

O fósforo é um nutriente que exerce influência indireta sobre os frutos, devido à sua função importante na fase reprodutiva das plantas, participa na formação das raízes, favorece a floração e a frutificação, atua como regulador da maturação, influenciando na qualidade e no rendimento dos produtos colhidos (PRABHAKAR et al., 1985; FILGUEIRA, 2003; MALAVOLTA, 2006). Participa dos processos metabólicos das plantas, sendo bastante móvel, fica concentrado nas áreas mais ativas de crescimento e, como resultado, 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 pode ser atribuído ao seu papel como um componente de fosfolípidios, um dos principais constituintes da membrana da célula (KNOWLES et al., 2001).

Souza (2012) verificou o efeito isolado de doses de P_2O_5 na cultura da melancia, cultivares ‘Olímpia’ e ‘Leopard’, obtendo valores máximos de produção total e comercial dos frutos com a dose média de 224 kg ha^{-1} de P_2O_5 , para as duas cultivares. O mesmo autor verificou ainda a influência do fósforo no número e rendimento dos frutos em ambas as cultivares e nos sólidos solúveis apenas na cultivar ‘Olímpia’.

Apesar de respostas inconsistentes na literatura, há evidências de que a nutrição da planta com fósforo influencia a composição da célula dos frutos, o que pode acarretar em modificações na fisiologia pós-colheita e, conseqüentemente, da capacidade de armazenamento dos frutos (KNOWLES et al., 2001).

O uso da fertirrigação proporciona aumentos na eficiência da adubação, principalmente quando se faz uso da irrigação localizada, onde geralmente há uma restrição do sistema radicular da planta à zona molhada

pelo emissor, havendo com isso uma exigência constante pelos nutrientes para manter a produção (FERNANDES; PRADO, 2004).

A avaliação da qualidade da melancia tem como parâmetros principais no teor de sólidos solúveis (acima de 9%) tamanho, cor de polpa, firmeza de polpa (MAYNARD et al., 2002; ELMOSTROM; DAVIS, 1981; BROWN; SUMMERS, 1985) e vida de prateleira. Esses podem ser influenciados por fatores genéticos e manejo pré-colheita. Durante a comercialização, é importante que a qualidade seja mantida por maior período de tempo, o que geralmente se consegue com o uso da refrigeração. Carlos et al. (2002) verificaram que melancias armazenadas a 10°C mantiveram boa qualidade por 25 dias. Porém, quando mantidas a temperatura ambiente, sua vida útil é de 18 dias (ARAÚJO NETO et al., 2000). Isso ocorre porque temperaturas elevadas aceleram o metabolismo e, conseqüentemente, seu processo de senescência (KADER, 2002).

Tendo em vista os fatores relatados acima, este trabalho teve por finalidade avaliar o efeito da aplicação de adubação fosfatada na qualidade e conservação pós-colheita da melancia 'Style'.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos da cultura

A melancia é uma das olerícolas de maior expressão socioeconômica no Brasil, sendo cultivada principalmente por pequenos agricultores, devido ao seu fácil manejo e baixo custo de produção, quando comparada a outras hortaliças. Pode ser produzida em condições irrigadas ou de sequeiro, constituindo-se uma cultura importante pela demanda intensiva de mão-de-obra rural, gera emprego e renda e ajuda fixar o homem no campo (ROCHA, 2010).

Em volume de produção, a melancia ocupa o quarto lugar dentre as hortaliças mais importantes no Brasil, ficando atrás apenas do tomate, batata e cebola (SOUZA, 2012). Os maiores estados produtores de melancia são o Rio Grande do Sul, Bahia, Goiás, São Paulo e Rio Grande do Norte. No ano de 2012, foram produzidos 2.079.547 ton de melancia no Brasil, em uma área colhida de 94.612 ha, com rendimento médio de 21.980 kg/ha (IBGE, 2015).

O Nordeste brasileiro tem expressiva participação nesse agronegócio, sendo o Rio Grande do Norte o segundo maior produtor de melancia da região Nordeste em área colhida, superado apenas pela Bahia (IBGE, 2015). No ano de 2012, foram exportadas 32.049,68 t de melancias no Brasil. Os estados com maior participação nesse mercado foram o Rio Grande do Norte 18.403,94 t, seguido pelo Ceará, com 12.635,92 t, correspondente a 57,42 % e 39,43%, respectivamente, da exportação nacional (SECEX, 2014).

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thumb) Mansf.) pertence à família das cucurbitáceas cultivadas em várias partes do Brasil e do mundo. Tem como centro de origem a África tropical, embora sua diversificação secundária tenha ocorrido no Sul da Ásia. Hoje é encontrada grande variedade dessa espécie na Índia e no Nordeste brasileiro (DIAS et al., 2001).

A melancia é uma planta de ciclo anual, herbácea e de hábito de crescimento rasteiro. O caule é constituído de ramos primários e secundários, que podem assumir disposição radial, com ramos de mesmo tamanho partindo da base da planta, ou axial, com um ramo mais longo com derivações opostas e alternadas a cada nó. O ramo principal das variedades comerciais, geralmente, atinge comprimento menor que 4 m (DIAS; RESENDE, 2010). O sistema radicular é do tipo pivotante e mais desenvolvido no sentido horizontal, onde a maior concentração das raízes encontra-se até 30 cm abaixo da superfície do solo (SOUSA, 2008).

É uma espécie monóica, com flores solitárias, pequenas, de corola amarela e surgem nas axilas foliares. Também pode apresentar flores hermafroditas; porém, essa característica é pouco comum entre as variedades comerciais. Produz flores masculinas em maior quantidade que as flores femininas, de modo que em uma planta em plena floração a proporção é de cerca de três a cinco flores masculinas para cada flor feminina (ALMEIDA, 2003; SOUSA, 2008).

O fruto é um pepônio cujo peso pode variar de 1 a 3 kg, sendo que em algumas cultivares pode atingir mais de 25 kg. Quanto à forma, pode ser redonda, oblonga ou alongada, e pode atingir até 60 cm de comprimento. A polpa é normalmente vermelha, podendo apresentar polpa de cor amarela, laranja, rósea e branca (ALMEIDA, 2003).

Dentre as características organolépticas da melancia, se destacam o licopeno (pigmento avermelhado) e o β -caroteno (pigmento amarelado), que

vêm despertando o interesse do mercado consumidor devido às suas funções antioxidantes, capazes de inibir ou retardar a ação de radicais livres que alteram o DNA das células e desencadeiam o processo cancerígeno (GOMES, 2007).

A melancia é um fruto não climatérico, ou seja, possui melhor qualidade se colhido maduro. Os principais indicadores de colheita são o tamanho, cor do fruto, a cor da zona que está em contato com o solo, que muda de branco para amarelo quando o fruto atinge a maturidade comercial, a gavinha mais próxima do fruto murcha (mas nem sempre é bom indicador), a ressonância do fruto ao impacto deve ser grave e muda. Para boa determinação da data de colheita, deve-se efetuar uma amostragem de frutos, cortá-los e examinar a cor da polpa, sabor ou teor em sólidos solúveis (ALMEIDA, 2003). Os frutos considerados de boa qualidade na fazenda devem possuir na colheita um teor em sólidos solúveis superior a 9%.

O germoplasma da espécie *Citrullus lanatus* apresenta grande variabilidade genética, o que assegura a possibilidade de obtenção de inúmeras variedades e híbridos comerciais para satisfação dos mais diversificados mercados. Atualmente, existem cerca de 150 cultivares de melancia registradas no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, do Ministério da Agricultura. Todavia, a maioria delas deriva da variedade ‘Crimson Sweet’, a qual, desde a década de 80, tem sido a mais cultivada no Brasil (SOUSA, 2008).

As cultivares de melancia tradicionalmente mais plantadas no Brasil são de origem americana (Florida Favorite, Congo e Fair Fax) ou japonesa (Yamato Sato e Omaro Sato), que se adaptaram bem às nossas condições. Atualmente, a melancia sem sementes e mini melancias são produtos com maior aceitação nos principais mercados do mundo e têm surgido com uma

ótima alternativa de cultivo para os produtores de hortaliças (COSTA; LEITE, 2007).

A melancia é uma cultura que se adapta melhor em clima ameno a quente. Seu melhor desenvolvimento e qualidade dos frutos ocorrem em temperatura média de 23°C e 28°C. A melancia tem seu desenvolvimento comprometido em temperaturas menores que 12°C e maiores que 40°C. As cultivares triploides (sem sementes) requerem temperatura mais elevada do que as cultivares diploides (SOUSA et al., 2008).

É uma cultura exigente em solos férteis e ricos em matéria orgânica. Quanto ao pH, são mais tolerantes que os melões. Toleram solos com pH de 5, mas os valores ótimos estão entre 6,0 e 7,0 (ALMEIDA, 2003). É uma das cucurbitáceas mais exigentes em nutrientes e também se destaca por exportar grandes quantidades dos nutrientes acumulados ao longo do ciclo, por meio da colheita dos frutos (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004b).

2.2 Fatores pré-colheita que afetam a qualidade pós-colheita

A qualidade final do produto está relacionada, direta e indiretamente, com numerosos fatores intrínsecos e extrínsecos, que atuam sobre todas as fases de crescimento e desenvolvimento do vegetal. As características de qualidade do fruto representam o somatório das influências destes fatores, ao longo do processo produtivo (PANTÁSTICO et al., 1979).

Os fatores pré-colheita que podem afetar a qualidade final do produto após a colheita estão associadas a práticas culturais como semeadura (COIMBRA; NAKAGAWA, 2006), época de plantio (GONSALVES et al., 2014), espaçamento (RAMOS et al., 2009), irrigação (MEDEIROS et al.,

2012), controle de plantas daninhas (SILVA et al., 2013), adubação (ABRÊU, 2010), fertirrigação (ANDRADE JÚNIOR et al., 2005), poda (PEREIRA et al., 2003), controle fitossanitário (ELTZ, 2005), raleamento (GRASSI et al., 2010) e fatores de clima (temperatura, umidade, radiação, precipitação e vento e aspectos de colheita) (SENHOR et al., 2009; LÉCHAUDEL; JOAS, 2007).

A temperatura é um fator extrínseco que afeta diretamente a cultura do meloeiro e outras cucurbitáceas, como a melancia, por influenciar desde a germinação de sementes até a qualidade e conservação pós-colheita dos frutos (SENHOR et al., 2009). Em regiões brasileiras de clima semiárido, quente e seco, os frutos apresentam teor de sólidos solúveis (°Brix) elevado, em menor período de tempo, além de sabor agradável, mais aroma e maior consistência, características importantes para a comercialização, principalmente para a exportação e a conservação pós-colheita do melão (SILVA; DUARTE, 2002).

O uso da irrigação permite à planta manter um contínuo fluxo de água e nutrientes do solo para as folhas, favorecendo a fotossíntese e a transpiração, o que leva à obtenção de plantas mais vigorosas, com frutos maiores e melhores. Essas vantagens podem ser traduzidas em aumento da produtividade e melhoria da qualidade pós-colheita dos frutos (MEDEIROS et al., 2012; SENHOR et al., 2009; COELHO et al., 2003; SANCHES; DANTAS, 1999).

As características de produção devem ser correlacionadas com a qualidade pós-colheita, considerando o tipo de mercado e o destino do produto. As exigências de mercado interno são pelos frutos arredondados, com cerca de sete quilos, polpa de coloração avermelhada intensa e alto teor de sólidos solúveis (SARAIVA et al., 2013). Já os atributos de qualidade do mercado de exportação são pelos frutos de tamanho menores, teor de sólidos

solúveis acima de 9% e ausência de sementes (MARTINS et al., 2013). Dessa forma, deve-se atentar para as práticas culturais que proporcionem o melhor comportamento do produto na pós-colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

2.3 Importância nutricional do Fósforo

O fósforo é um macronutriente, componente de ácidos nucleicos, coenzimas, nucleotídeos, fosfoproteínas, fosfolipídeos e açúcares fosfatados (MORAIS, 2006), 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; 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).

A cultura da melancia, a exemplo de outras espécies vegetais, tem na nutrição mineral um dos fatores que contribuem diretamente na produtividade e na qualidade dos frutos (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004). Aumentos na produção, proporcionados pelo emprego de fertilizantes, necessitam ser seguidos pela manutenção da qualidade pós-colheita dos frutos produzidos, a fim de que eles possam atender ao mercado consumidor de forma satisfatória (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004; MEDEIROS, 2008). Assim, os efeitos da adubação sobre a qualidade dos frutos devem ser cuidadosamente considerados, sendo necessário determinar as doses de nutrientes que resultem em máxima produção econômica e melhor qualidade de frutos.

O fosfato é um componente vital para o desenvolvimento vegetal e as fontes de fósforo são divididas em solúveis, pouco solúveis e insolúveis. As fontes solúveis, quando adicionadas ao solo, aumentam rapidamente a concentração do fósforo na solução do solo e possuem sua eficiência diminuída ao longo do tempo devido ao processo de "adsorção" ou "fixação" de fósforo. Já os fosfatos naturais, que são insolúveis em água, se dissolvem lentamente na solução do solo e tendem a aumentar a disponibilidade do fósforo para as plantas com o tempo (KORNDÖRFER et al., 1999). As fontes mais solúveis de P são: Superfosfato simples, Superfosfato triplo, Fosfato monoamônico, Fosfato diamônico e os Termofosfatos. As fontes naturais reativas são: Fosfato Natural de Araxá, Fosfato Natural de Gafsa, Fosfato Natural de Arad e Fosfato Natural da Carolina do Norte (NOVAIS et al., 2007).

O fósforo é exigido em menor quantidade do que o nitrogênio e o potássio pelas plantas; porém, trata-se do nutriente mais usado em adubação no Brasil. Este fato ocorre devido à baixa disponibilidade de fósforo nos solos tropicais, que ocorre na maioria dos solos do Brasil, em virtude de seu elevado poder de imobilização do nutriente adicionado (EPSTEIN; BLOOM, 2006). Assim, o aumento da concentração de fósforo no solo é importante, tanto pela via mineral, em que o fósforo é prontamente disponível às plantas, como pela via orgânica, que só se tornará disponível quando os microrganismos do solo a transformarem em formas simples, liberando os íons fosfatos inorgânicos (PRADO, 2008).

Além disso, o fósforo é um nutriente considerado de grande importância para o desenvolvimento radicular e fixação dos frutos, é essencial para a absorção de água e íons e, conseqüentemente, para o crescimento e vigor da planta; atua como regulador da maturação influenciando na qualidade dos frutos, vital para a formação da semente e

maior acúmulo de carboidratos, óleo, gorduras e proteínas; favorece a floração e a frutificação, aumenta a qualidade e o rendimento dos produtos colhidos (FILGUEIRA, 2003; MALAVOLTA, 2006).

Já a deficiência de fósforo e potássio ocasiona problemas de formação de casca muito espessa nos frutos. O fósforo pode exercer grande influência na qualidade dos frutos de citros; quando utilizado em doses corretas, pode aumentar levemente o percentual do teor de suco, maturação precoce dos frutos, aumenta a cor verde do fruto, diminui o teor de ácido ascórbico, acidez total e dos sólidos solúveis no suco (SENHOR et al., 2009).

Em abacaxi, o suprimento de fósforo melhorou sua qualidade, aumentado o teor de vitamina C, firmeza da polpa e o tamanho. A deficiência acarretou na formação de frutos pequenos, com coloração avermelhada ou arroxeadada, e o excesso causou diminuição dos açúcares e acidez, com perda de sabor (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Brito et al. (2000) detectaram respostas significativas de fontes de fósforo na produtividade comercial e total dos frutos, sólidos solúveis e relação sólidos solúveis/acidez titulável, em frutos de melão.

Stewart et al. (2001), estudando o efeito de altas e baixas doses de fósforo no acúmulo de flavonoides dos tecidos de frutos de tomate, em três estádios de desenvolvimento do fruto, observaram que baixa dose de P proporcionou maior acúmulo de flavonoides nos frutos durante os estádios iniciais de desenvolvimento.

Por outro lado, Silva et al. (2012) verificaram que doses e interação fontes e doses de adubos fosfatados no meloeiro influenciaram negativamente a qualidade dos frutos, sem comprometer, porém, a qualidade comercial. Ainda segundo Knowles et al. (2001), a deficiência de fósforo no cultivo de pepino propiciou frutos com maior permeabilidade da

membrana, o que pode ocasionar maior perda de massa dos frutos após a colheita.

2.4 Adubação fosfatada

A melancia é uma cucurbitácea exigente em relação à adubação e para um bom desempenho da cultura é necessário que se tenha conhecimento sobre o solo, das exigências nutricionais da planta e dos nutrientes que devem ser aplicados na cultura, principalmente no que se refere à época, ao modo de aplicação, à quantidade e à fonte usada na aplicação de cada nutriente.

Segundo Souza (2008), os fertilizantes fosfatados devem ser aplicados de uma só vez, em fundação. As doses poderão variar de 30 a 120 kg/ha, dependendo da fertilidade natural do solo, detectada por meio da análise de solo e do nível de tecnologia a ser empregado no cultivo. Dessa forma, Abrêu (2010) evidenciou que diferentes doses de fósforo (0, 120, 240, 360 e 480 kg ha⁻¹ de P₂O₅), aplicadas de forma convencional, afetaram a produção de frutos de melão Amarelo. As doses acima de 278 kg ha⁻¹ de P₂O₅ prejudicaram a produção de frutos comerciais por planta; mas as doses estudadas não influenciaram o teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos comerciais.

Souza (2012) verificou o efeito isolado de doses de P₂O₅ na cultura da melancia, cultivares ‘Olímpia’ e ‘Leopard’, obtendo valores máximos de produção total e comercial dos frutos com a dose média de 224 kg ha⁻¹ de P₂O₅, para as duas cultivares. O mesmo autor verificou ainda a influência do

fósforo no número e rendimento dos frutos em ambas as cultivares e de sólidos solúveis apenas na cultivar ‘Olimpia’.

Outro modo de aplicação de adubação fosfatada é via fertirrigação, que consiste na aplicação de fertilizantes juntamente com a água de irrigação visando a fornecer as quantidades de nutrientes requeridas pela cultura no momento adequado para obtenção de altos rendimentos e produtos de qualidade. Por meio da fertirrigação, há possibilidade de um ajuste mais eficiente às diferentes fases fenológicas das culturas, resultando em maior eficiência de uso e economia de fertilizantes (CARRIJO et al., 2004).

A combinação de fertilizantes com a água de irrigação possibilita fracionar a aplicação de nutrientes de acordo com a marcha de absorção da cultura, que favorece maior eficiência de uso de nutrientes e, conseqüentemente, menor perda por lixiviação (BRITO et al., 2000). Por outro lado, o manejo inadequado da fertirrigação pode ser prejudicial para a cultura, podendo causar redução da produtividade e na qualidade do produto, por efeito de desequilíbrio nutricional (o qual, além de aumentar o custo de produção, amplia a perda de água e fertilizantes), além de causar a salinização dos solos por aplicação excessiva de fertilizantes e ainda, por meio de lixiviação, contaminar mananciais de águas, com danos irreversíveis ao ambiente (VILLAS BÔAS et al., 2001).

O fósforo é um nutriente que tradicionalmente é aplicado em fundação antes do plantio, em razão da baixa solubilidade. Entretanto, com a introdução, no mercado, de nutrientes fosfatados solúveis em água, como, por exemplo, o fosfato monoamônico (MAP) e o ácido fosfórico, partiu-se para o estudo da sua aplicação diretamente na água de irrigação (BRITO et al., 2000).

Resultados encontrados por Brito et al. (2000) evidenciaram que o modo de aplicação convencional e via água de irrigação, utilizando três

fontes de fósforo, influenciou a produtividade e a qualidade dos frutos de melão. Os autores constataram ainda que o ácido fosfórico proporcionou maior teor de sólidos solúveis (12,53 °Brix) nos frutos na ocasião da colheita.

2.5 Fatores pós-colheita

São diversos os fatores pós-colheita que influenciam a qualidade e vida útil das frutas e hortaliças, e estão relacionados desde o manuseio no armazenamento e transporte dos frutos até o seu consumo final. As etapas de colheita e manuseio pós-colheita são de grande importância, quando realizadas de forma adequada são fatores primordiais para a manutenção da qualidade dos produtos hortícolas, de vez que a utilização de tecnologias nesta fase pode apenas manter a qualidade do fruto por maior tempo sem, portanto, melhorar a qualidade dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Novas técnicas têm sido utilizadas para aumentar a vida-útil pós-colheita de frutos e hortaliças. Não obstante para frutos não climatéricos, como a melancia, o armazenamento a baixas temperaturas constitui uma das mais eficientes técnicas para se prolongar a vida útil pós-colheita, pois diminui as atividades metabólicas que conduzem a senescência dos frutos (KAYS, 1991).

Nas fazendas produtoras e exportadoras de melancia do Agropolo Assú-Mossoró, se utiliza temperatura de refrigeração de 9°C e UR de 90% para a comercialização dos frutos a mercados distantes; para mercado próximo à zona de produção, o fruto é mantido em temperatura ambiente.

Carlos et al. (2002), estudando a vida útil pós-colheita da melancia ‘Crimson Sweet’, submetida a diferentes temperaturas (10°C, 12°C e temperatura ambiente) e armazenamento (0, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 dias), constataram que a vida útil pós-colheita da melancia ‘Crimson Sweet’ foi de 25 dias, sendo a melhor temperatura 10°C, mantendo-se as aparências externa e interna consideradas comerciais, com sólidos solúveis acima de 10,5% e açúcares totais de 9,44%.

Por outro lado, Araújo Neto et al. (2000) verificaram que a vida útil pós-colheita de melancias cv. ‘Crimson Sweet’, comercializadas e produzidas em Mossoró (RN), em condição ambiente, foi de apenas 12 dias.

As principais variáveis usadas para definir a qualidade pós-colheita da melancia são: conteúdo de açúcar, firmeza da polpa, sólidos solúveis, aparência externa e interna e acidez titulável (ELMOSTROM; DAVIS, 1981; BROWN; SUMMERS, 1985). Outros parâmetros de grande importância na avaliação da qualidade dos frutos são o tamanho do fruto, espessura da casca, rendimento em polpa e presença ou ausência de sementes, pH e conteúdo de vitamina C (ABBOTT, 1999).

Os frutos maduros de melancia comerciais possuem proporções de sacarose e glicose na faixa de 20-40% de açúcares solúveis totais, ao passo que a proporção de frutose está no intervalo de 30-50%. No Gênero *Citrullus*, essa proporção pode variar de acordo com o genótipo, existindo genótipos nos quais se acumula alta percentagem de sacarose nos frutos, ao passo que em outros se acumulam percentagens elevadas de glicose e frutose (YATIV et al., 2010).

Dessa forma, a qualidade da melancia é influenciada pela doçura da polpa, determinada pelo teor de açúcares solúveis totais e pelas relações entre os principais açúcares acumulados, glicose, frutose e sacarose (BROWN; SUMMERS, 1985), haja vista o poder adoçante dos açúcares ser

diferente, possuindo a frutose poder adoçante variando de 1,4 a 1,7, sacarose de 1,0 e glicose variando de 0,60 a 0,75 (MAYNARD et al., 2002).

Os sólidos solúveis representam uma medida indireta da concentração de açúcares e de outros sólidos na polpa dos frutos, constituindo um parâmetro que tem sido usado como indicador da qualidade dos frutos, inclusive na melancia (GRANGEIRO et al., 1999; SILVA et al., 2012). Altos teores de sólidos solúveis em melancias são bastante desejáveis, de vez que este índice é uma característica de grande importância na aceitação do produto pelo mercado consumidor em muitos países, inclusive no Brasil (DANTAS et al., 2013).

Nas fazendas produtoras e exportadoras de melancia do Agropolo Assú-Mossoró, os frutos são colhidos com limite de sólidos solúveis acima de 9%, para a comercialização dos frutos a mercados internos e externos. Por outro lado, Lima Neto et al. (2010) afirmam que em melancia o valor de sólidos solúveis aceitável pelo mercado para comercialização dos frutos é de no mínimo 10%. Segundo Maynard et al. (2002), as variedades híbridas (Triploides) podem apresentar valores acima de 13%.

Por outro lado, o teor de sólidos solúveis da melancia varia de acordo com as regiões internas do fruto, onde normalmente a parte central da polpa é mais doce do que na região próxima ao mesocarpo (LEÃO et al., 2006). Como os sólidos solúveis são uma medida indireta do teor de açúcar nos frutos, sua redução ocorre naturalmente durante o armazenamento, devido à utilização de açúcares como substratos na respiração, para a produção de energia necessária à manutenção dos processos vitais do fruto (KAYS, 1991).

A firmeza de polpa é um atributo importante na vida útil pós-colheita dos frutos, pois os torna mais resistentes às injúrias mecânicas que podem ocorrer durante o transporte e a comercialização de frutos e hortaliças

(CARDOSO NETO et al., 2006). É também uma característica essencial na qualidade, por estar associado com textura/aroma, de vez que a liberação de compostos presentes no produto, perceptíveis através do paladar, está também relacionada à estrutura do tecido (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A firmeza de polpa pode sofrer alteração das características genéticas da cultivar (RAMOS et al., 2009), do estágio de maturação do fruto (ALMEIDA et al., 2010), bem como de manejos culturais (BARROS et al., 2012). A perda de firmeza dos frutos após a colheita está relacionada à perda da integridade da membrana das células mesocárpicas e à degradação das moléculas poliméricas constituintes da parede celular, como celulose, hemicelulose e pectina, que geram alterações na parede celular, levando ao amaciamento (CAVALINI, 2008).

A pectina, durante o amadurecimento, sofre solubilização, desmetoxilação e despolimerização, assim como a celulose e a hemicelulose são suscetíveis à hidrólise química e/ou enzimática, com subsequente produção de oligossacarídeos de diferentes tamanhos e composição (PAULL et al., 1999).

Kim et al. (1998) explicam que existem cultivares de melancia que no último estágio de desenvolvimento há aumento na expressão da enzima AGPase, responsável pelo acúmulo de amido em frutos, implicando na possibilidade de aumento de amido na melancia.

A acidez titulável dos frutos é o somatório dos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células e são sintetizados principalmente por meio de oxidações, descarboxilações e, em alguns casos, carboxilações na cadeia respiratória do Ciclo de Krebs, podendo ser formados de açúcares nas fases iniciais da fotossíntese (KAYS, 1991). Todavia, a acidez é uma característica importante dos produtos, já que influencia seu sabor. Durante a maturação, ocorre um decréscimo acentuado

no teor de ácidos orgânicos na maioria dos frutos, de vez que são utilizados como substrato no processo respiratório, convertidos a açúcares ou utilizados para a síntese de proteínas (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O pH representa uma medida indireta e inversa do grau de acidez de frutas e hortaliças (GÓIS, 2009): quanto maior for a acidez, menor será o valor de pH. De acordo com Chitarra; Chitarra (2005), a capacidade tamponante de algumas polpas de frutas permite grandes variações na acidez titulável, sem variações apreciáveis no pH.

A vitamina C é um importante parâmetro de qualidade em melancia (ABBOTT, 1999), devido ao seu poder antioxidante, que ajuda a reduzir o risco de desenvolver doenças. Diversos estudos relatam a importância de vitamina C na prevenção do câncer e doenças de coração (PROIETTI et al., 2008). De acordo com a Anvisa (2005), a recomendação diária de ingestão (RDI) de vitamina C é de 45 mg para adultos e de 35 mg para crianças de 7 a 10 anos.

A vitamina C dos frutos pode sofrer alteração de práticas culturais (PROIETTI et al., 2008), do estágio de desenvolvimento dos frutos (ALMEIDA et al., 2010) e de características genéticas da cultivar (LESKOVAR et al., 2004). É importante ressaltar que a vitamina C de muitas hortícolas tende a diminuir com o armazenamento, devido à sua ação antioxidante na célula (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O licopeno é um pigmento vermelho encontrado em quantidades significativas em frutos de melancia de polpa vermelha. Este carotenoide vem despertando o interesse do mercado consumidor devido às suas funções antioxidantes, capazes de inibir ou retardar a ação de radicais livres que alteram o DNA das células e desencadeiam o processo cancerígeno (GOMES, 2007; PERKINS-VEAZIE; COLLINS, 2006).

Teores de licopeno e de carotenoides em frutos dependem tanto da cultivar (LEÃO et al., 2006) como da temperatura de armazenamento (PERKINS-VEAZIE; COLLINS, 2006), bem como do manejo cultural (LESKOVAR et al., 2004; PROIETTI et al., 2008).

REFERÊNCIAS

ABBOT, J. A. Quality measurement of fruits and vegetables. **Postharvest Biology and Technology**, Beltsville, v. 15, p. 207-225, 1999.

ABRÊU, F. L. G. **Doses de fósforo na produção e qualidade de frutos de melão amarelo**. 2010. 46p. Tese (Doutorado em Agronomia), UNESP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2010.

ALMEIDA, D. P. F. 2003. **Melancia. Faculdade de Ciências, Universidade do porto**. 2003. Disponível em: <<http://www.dalmeida.com/hortnet/Melancia.pdf>>. Acesso em: 1º dez. 2014.

ALMEIDA, M. L. B.; SILVA, G. G.; ROCHA, R. H. C.; MORAIS, P. L. D.; SARMENTO, J. D. A. Caracterização físico-química de melancia 'quetzali' durante o desenvolvimento, **Revista Caatinga**. Mossoró, v. 23, n. 4, p. 28-31, 2010.

ANDRADE JUNIOR, A. S.; DIAS, N. S.; FIGUEREDO JUNIOR, L. G. M.; ROSSINI DANIEL, R.; RIBEIRO, V. Q. Doses de potássio via fertirrigação na produção e qualidade de frutos de melancia em Parnaíba, PI. **Irriga**, v. 10, p. 205-214, 2005.

ANDRADE, P. F. S. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2011/12 - fruticultura**. Estado do Paraná: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento - Departamento de Economia Rural. 9p. 2012.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 269. O “Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais”**. 2005, 11p.

ARAÚJO NETO, S. E.; HAFLE, O. M.; GURGEL, F. L.; MENEZES, J. B.; SILVA, G. G. Qualidade e vida útil pós-colheita de melancia Crimson Sweet comercializada em Mossoró. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 235-239, 2000.

ARAÚJO, J. L. P. **Custos e viabilidade de produção de melancia na região do submédio São Francisco**. 2009. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=18641>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

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

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**, Campina Grande, v. 4, p. 19-22, 2000.

BROWN, J. R. A. C.; SUMMERS, W. L. Carbohydrate accumulation and color development in watermelon. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v. 110, n. 5, p. 683-687, 1985.

CARDOSO NETO, F.; GUERRA, H. O. C.; CHAVES, L. H. G. Natureza e parcelamento de nitrogênio na qualidade dos frutos do meloeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, p. 153-160, 2006.

CARRIJO, O. A.; SOUZA, R. B.; MAROUELLI, W. A.; ANDRADE, R. J. Fertirrigação de hortaliças. Brasília: **Embrapa Hortaliças** (Circular técnica, 32), 2004. 13p.

CARLOS, A. L. X.; MENEZES, J. B.; ROCHA, R. H. C.; NUNES, G. H. S.; SILVA, G. G. Vida útil pós-colheita de melancia submetida a diferentes temperaturas de armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 29-35, 2002.

CAVALINI, F. C. 2008. **Fisiologia do amadurecimento, senescência e comportamento respiratório de goiabas “Kumagai” e “Pedro Sato”**. 2008. 90p. (Tese doutorado), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

CECÍLIO FILHO, A. B.; GRANGEIRO, L. C. Qualidade de frutos de melancia sem sementes em função de fontes e doses de potássio. **Ciência agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 570-576, 2004.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. Lavras: UFLA. 2005. 785p.

COELHO, E. F.; SILVA, J. G. F.; ALVES, A. A. C.; CRUZ, J. L. Irrigação do mamoeiro. Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura** (Circular Técnica, 54), 2003. 8p.

COIMBRA, R. A.; NAKAGAWA, J. Época de semeadura, produção e qualidade fisiológica de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 28, p. 53-59, 2006.

COSTA, N. D.; LEITE, W. M. **Manejo e Conservação do Solo e da Água. Embrapa Semiárido**. 2007. Disponível em <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35797/1/OPB1322.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2014.

DANTAS, M. S. M.; GRANGEIRO, L. C.; MEDEIROS, J. F.; CRUZ, C. A.; CUNHA, A. P. A. Rendimento e qualidade de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado com mulching plástico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 8, p. 824-829, 2013.

DIAS, R. C. S.; COSTA, D. N.; QUEIROZ, M. A.; FARIA, C. M. B. 2001. Cultura da melancia. Petrolina: **Embrapa Semiárido** (Circular Técnica, 63), 2001. 20p.

DIAS, R. C. S.; RESENDE, G. M.; Socioeconomia. In: DIAS, R. C. S.; RESENDE, G. M. (org.). **Sistema de produção de melancia**. 2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/socioeconomia.htm>>. Acesso em: 29 dez. 2014.

ELMOSTROM, G. W.; DAVIS, P. L. Sugar development in ‘Sugarlee’ and ‘Dixielee’, two recently released watermelon cultivars compared

with 'Charleston Gray'. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Mount Vernon, v. 94, p. 177-179, 1981.

ELTZ, F. L. F.; BÖCK, V. D.; AMADO, T. J. C. Efeito do manejo do solo e de doenças foliares sobre a produção e qualidade da melancia. **Revista Brasileira Agrocência**, v. 11, p. 201-206, 2005.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Londrina: Editora Planta. 2006. 402p.

FERNANDES, F. M.; PRADO, R. M. Fertirrigação da cultura da melancia. In: BOARETTO, A. E.; VILLAS BOAS, R. L.; SOUZA, W. F.; PARRA, L. R. V. (org.). **Fertirrigação: teoria e prática**. Piracicaba, 2004. p. 632-653.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 2003. 402p.

GÓIS, V. A. 2009. **Qualidade pós-colheita do mamão formosa 'tainung 01' em função da aplicação em pré-colheita de aminoetoxivinilglicina (avg)**. 2009. 107p. (Tese doutorado), UFERSA, Mossoró, 2009.

GOMES, F. S. Carotenoides: uma possível proteção contra o desenvolvimento de câncer. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 5, p. 537-548, 2007.

GONSALVES, L. V. M.; NOGUEIRA, N. T.; ALMEIDA, U. O.; GOMES, R. R.; ANDRADE NETO, R. C. Qualidade de frutos de abacaxi cultivado

em diferentes épocas de plantio em sequeiro e irrigado. In: **SEMINARIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 2. Anais... Rio Branco: Embrapa Acre, Uninorte. 2014.

GRANGEIRO, L. C.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z. Qualidade de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, p. 110-113, 1999.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Exportação de nutrientes pelos frutos de melancia em função das épocas de cultivo, fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 740-743, 2004.

GRASSI, A. M.; SCARPARE FILHO, J. A.; CHAGAS, E. A.; PIO, R.; SANCHES, J.; CIA, P.; BARBOSA, W.; TIZATO, L. H. G.; CHAGAS, P. C.; TOMAZI, E. F. Avaliação da intensidade de raleio na qualidade de frutos de nespereira. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 1, p. 215-220, 2010.

IBGE – Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 set. 2014.

KADER, A. A. **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. Wickson Postharvest technology center University of California. 2002. 535p.

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

KIM, I.; KAHNG, H.; CHUNG, W. Characterization of cDNA as encoding small and large subunits of ADP-glucose pyrophosphorylases from watermelon (*Citrulluslanatus* S.). **Bioscience biotechnology biochemical**, v. 62, p. 550-555, 1998.

KORNDÖRFER, G. H.; LARA-CABEZAS, W. A.; HOROWITZ, N. Eficiência agrônômica de fosfatos naturais reativos na cultura do milho. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, p. 2, 1999.

LÉCHAUDE, M.; JOAS, J. An overview of preharvest factors influencing mango fruit growth, quality and postharvest behavior. **Braz. J. Plant Physiology**, v. 19, p. 287-298, 2007.

LESKOVAR, D. I.; BANG, H.; CROSBY, K. M.; MANESS, N.; FRANCO, J. A.; PERKINS-VEAZIE, P. Lycopene, carbohydrates, ascorbic acid and yield components of diploid and triploid watermelon cultivars are affected by deficit irrigation. **J. Hortic. Sci. Biotechnol**, v. 79, p. 75-81, 2004.

LIMA NETO, I. S.; GUIMARÃES, I. P.; BATISTA, P. F.; AROUCHA, E. M. M.; QUEIROZ, M. A. Qualidade de frutos de diferentes variedades de melancia provenientes de Mossoró – RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, p. 14-20, 2010.

L KNOWLES, M.; TRIMBLE, R., KNOWLES, R. N. 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.

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

MARTINS, J. C. P.; AROUCHA, E. M. M.; MEDEIROS, J. F. M.; NASCIMENTO, I. B.; PAULA, V. F. S. Características pós-colheita dos frutos de cultivares de melancia, submetidas à aplicação de bioestimulante. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, p. 18-24, 2013.

MAYNARD, D. N.; DUNLAP, A. M.; SIDOTI, B. J. Sweetness in Diploid and Triploid Watermelon Fruit. **Cucurbit Genetics Cooperative Report**, Bradenton, v. 25, p. 32-35, 2002.

MEDEIROS, D. C. 2008. **Produção e qualidade de melancia fertirrigada com nitrogênio e potássio**. 2008. 70p. (Tese Doutorado), UFERSA, Mossoró, 2008.

MEDEIROS, J. F.; AROUCHA, E. M. M.; DUTRA, I.; CHAVES, S. W. P.; SOUZA, M. S. Efeito da lâmina de irrigação na conservação pós-colheita de melão Pele de Sapo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, p. 514-519, 2012.

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. 2014.

MORAES, I. V. M. **Cultivo de hortaliças**. Dossiê técnico, Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. 2006.

NOVAIS, R. F.; JOY SMYTH, T.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (org.). 2007. **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2007. p. 471-548.

PANTASTICO, E. B.; CHATTOPADHY, T. K.; SUBRAMANYAM, H. Almacenamiento y operaciones comerciales de almacenaje. In: PANTASTICO, E. B. **Fisiología de la postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales u subtropicales**. México: Continental, 1979. p. 375-405.

PAULL, R. E.; GROSS, K.; QIU, Y. Changes in papaya cell walls during fruit ripening. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 16, p. 79-89, 1999.

PEREIRA, F.H.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; PEDROSA, J.F.; NEGREIROS, M.Z.; BEZERRA NETO, F. Poda da haste principal e densidade de cultivo sobre a produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, p. 191-196, 2003.

PERKINS-VEAZIE, P.; COLLINS, J. K. Carotenoid Changes of Intact Watermelons after Storage. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 54, p. 5868-5874, 2006.

PROIETTI, S.; ROUPHAEL, Y.; COLLA, G.; CARDARELLI, M.; AGAZIO, M.; ZACCHINI, M.; REA, E.; MOSCATELLO, S.; BATTISTELLI, A. Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 88, p. 1107- 1114, 2008.

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, p. 51-55, 1985.

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

RAMOS, A. R. P.; DIAS, R. C. S.; ARAGÃO, C. A. Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 560-564, 2009.

ROCHA, M. R. 2010. **Sistemas de cultivo para a cultura da melancia**. 2010. 76p. (Dissertação de mestrado), UFSM – RS, Santa Maria, 2010.

SANCHES, N. F.; DANTAS, J. L. L. O cultivo do mamão. Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**. (Circular Técnica, 34). 105p. 1999.

SARAIVA, K. R.; VIANA, T. V. A.; COSTA, S. C.; COELHO, E. L.; CELEDONIO, C. A.; LIMA, G. H. P. Influência da densidade de plantio da cultura da melancia sobre suas características de produção, na chapada do Apodi, CE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 7, n. 2, p. 128-135, 2013.

SENHOR, R. F.; SOUZA, P. A.; CARVALHO, J. N.; SILVAL, F. L.; SILVA, M. C. Fatores de pré e pós-colheita que afetam os frutos e hortaliças em pós-colheita. **Revista Verde**, Mossoró, v. 4, p. 13-21, 2009.

SECEX- **Secretaria de Comércio Exterior**. 2013. Disponível em:

<<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1078&refr=1076>>. Acesso em: 10 set. 2014.

SILVA, H. R.; DUARTE, N. Melão. **Produção: Aspectos Técnicos**. (Frutas do Brasil; 33). Brasília: Embrapa Hortaliças / Embrapa Semiárido / Embrapa Informação Tecnológica. 2002. 146p.

SILVA, F. N.; MAIA, S. S. S.; SOUZA, P. A.; DIAS, A. F. S. Qualidade pós-colheita de melão amarelo submetido a diferentes fontes e doses de fósforo. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, p. 263-269, 2012.

SILVA, M. G. O.; FREITAS, F. C. L.; SANTOS, E. C.; MESQUITA, H. C.; CARVALHO, D. R. Interferência de plantas daninhas na qualidade da melancia nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, p. 53-61, 2013.

SILVA, M. V. T.; CHAVES, S. W. P.; OLIVEIRA, F. L.; SOUZA, M. S.; MEDEIROS, J. F. Correlação entre acúmulo de massa seca e conteúdo de nutriente na melancia cv. 'Olímpia' sob ótimas condições de adubação nitrogenada e fosfatada. **Revista Verde**, Mossoró, v. 9, p. 28-34, 2014.

SOUZA, F. F. **Cultivo da melancia em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia. 2008.

SOUZA, M. S. **Nitrogênio e fósforo aplicados via fertirrigação em melancia híbridos Olímpia e Leopard**. 2012. 282p. (Tese doutorado), UFERSA, Mossoró, 2012.

STAUFFER, M. D.; SULEWSKI, G. Fósforo essencial para a vida. In: **SIMPÓSIO SOBRE FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA**, 1. **Anais...** Piracicaba: POTAFÓS. p. 1-12, 2004.

STEWART, A. J.; CHAPMAN, W.; JENKINS, G. I.; GRAHAM, I.; MARTIN, T.; CROZIER, A. The effect of nitrogen and phosphorus deficiency on flavonol accumulation in plant tissues. **Plant, Cell and Environment**, Cambridge, v. 24, p. 1189-1197, 2001.

VILLAS BÔAS, R. L.; ANTUNES, C. L.; BOARETO, A. E.; SOUSA, V. F.; DUENHAS, L. H. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: FOLEGATTI, M. V.; CASARINI, E.; BLANCO, F. F.; BRASIL, R. P. C.; RESENDE, R. S. **Fertirrigação: Flores, frutas e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, v. 2, p. 71- 103, 2001.

YATIV, M.; HARARY, I.; WOLF, S. Sucrose accumulation in watermelon fruits: Genetic variation and biochemical analysis. **Journal of Plant Physiology**, Rehovot, v. 167, p. 589-596, 2010.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE ADUBAÇÃO FOSFATADA NA QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA MELANCIA STYLE

Artigo a ser submetido à revista: HORTICULTURA BRASILEIRA

RESUMO

A nutrição mineral da melancieira é um fator importante, pois contribui diretamente na produtividade e a qualidade dos frutos. Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da aplicação de adubação fosfatada na qualidade e conservação pós-colheita de melancia cv. 'Style'. No campo, o experimento foi conduzido com a melancia triploide sem semente (Style), em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram utilizadas duas doses de fósforo (80 e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) aplicadas em fundação na forma de superfosfato triplo e parcelada em fundação mais cobertura aplicada via irrigação, na forma de fosfato monoamônico - MAP e um tratamento adicional (289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) aplicado parcelado em fundação mais cobertura, utilizando-se MAP como fonte de fósforo em ambos os casos, totalizando cinco tratamentos. No laboratório, o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x5, constituindo-se dos cinco tratamentos pré-colheita e cinco períodos de armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28 dias). Os frutos foram analisados no tempo zero e após cada período de armazenamento em câmara fria com temperatura de 9±2°C e 85±2 % UR, onde permaneceram por 7, 14, 21 e 28 dias e mais sete dias à temperatura de 23±2°C e 60 ±2 % UR. As características avaliadas foram: Peso, comprimento, diâmetro, espessura de polpa, formato do fruto, perda de massa, firmeza da polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, pH, Vitamina C, açúcares solúveis, açúcares redutores, relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e teor de licopeno. Houve efeito significativo da interação entre os fatores tratamentos e período de armazenamento, para açúcares solúveis e a relação SS/AT. A perda de massa e o pH aumentaram durante o armazenamento, ao passo que os teores de sólidos solúveis, açúcares redutores, acidez titulável, vitamina C e licopeno diminuíram ao longo do armazenamento dos frutos. Os frutos do tratamento com menor dose, 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅, em fundação, apresentaram maior teor de sólidos solúveis em relação aos frutos do tratamento com maior dose (289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) em fundação. Os maiores valores de açúcares solúveis, relação SS/AT e açúcares redutores dos frutos foram obtidos com a dose 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ de fósforo aplicado em fundação. O tratamento com dose de 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicado parcelado em fundação e cobertura utilizando apenas MAP proporcionou frutos com maior acidez titulável em relação à dose de 80 e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicada em fundação.

Palavras Chaves: *Citrullus lanatus*, fósforo, armazenamento, qualidade.

ABSTRACT

THE EFFECT OF PHOSPHATE FERTILIZATION ON THE POSTHARVEST QUALITY AND CONSERVATION OF STYLE WATERMELON

The mineral nutrition for watermelon plant is an important factor that contributes directly on yield and fruit quality. This study aimed to evaluate the effect of phosphorus fertilization on quality and postharvest conservation of watermelon cv. 'Style'. The experiment consisted of two arrangements (field and laboratory). In the field, it was cultivated triploid watermelon, seedless (Style), in experimental design of randomized blocks, with five treatments and four replications. For that, two phosphorus levels (80 and 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) applied in foundation were utilized, utilizing the triple superphosphate, and split in foundation plus application in coverage by water of irrigation utilizing monoamonic- phosphate MAP, and still more an additional treatment (289 kg ha⁻¹ of P₂O₅) applied in foundation plus application in coverage utilizing only MAP as phosphorus source, at five treatments. In the laboratory, the experimental design was completely randomized in a factorial 5x5, constituting the five pre-harvest treatments and five storage periods (0, 7, 14, 21 and 28 days). The fruits were analyzed at zero time and after each storage period in a cold chamber at temperature of 9 ° C ± 2 and 85 ± 2% relative humidity, which were maintained for 7, 14, 21 and 28 days and seven days at temperature of 23 ± 2 ° C and 60 ± 2% RH. The quality characteristics evaluated were: weight, length, diameter, pulp thickness, fruit format, mass loss, pulp firmness, soluble solids, titratable acidity, pH, vitamin C, total soluble sugars (TSS), reducing sugars, soluble solids / titratable acidity (SS/TA) and lycopene content. The data were subjected to variance analysis; the qualitative variables of treatments were compared by Tukey test at 5% probability, and for quantitative variables it was utilized regression. There was significant interaction between treatment and storage period for total soluble sugars and SS/TA. The mass loss and the pH increased during storage, however, the soluble solids, reducing sugars, titratable acidity, vitamin C and lycopene decreased throughout of the storage of fruits. The highest values of total soluble sugars, SS/TA ratio, soluble solids and reducing sugars of the fruit were obtained with the dose 80 kg ha⁻¹ of P₂O₅ of phosphorus applied in foundation. For other hand, the dose of 289 kg ha⁻¹ of P₂O₅ applied by foundation and coverage utilizing only MAP provided fruits with higher titratable acidity than the doses of 80 and 289 kg ha⁻¹ of P₂O₅ applied in foundation.

Key Words: *Citrullus lanatus*, phosphorus, storage, quality.

1 INTRODUÇÃO

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thumb) Mansf.) é uma cucurbitácea de grande expressão econômica, originária da África e cultivada em várias partes do mundo. Tem as suas características de qualidade diretamente relacionadas à especificidade de materiais genéticos e à resposta desta com as condições ambientais que a envolvem, bem como o manejo da cultura no campo.

A melancia é a quarta hortaliça de maior importância no cenário nacional. No ano de 2012, foram produzidos 2.079.547 t, em uma área colhida de 94.612 ha, com rendimento médio de 21.980 kg ha⁻¹. O Rio Grande do Norte tem expressiva participação nesse agronegócio, pois corresponde ao segundo maior produtor de melancia da região Nordeste em área colhida, sendo superado apenas pela Bahia (IBGE, 2015).

O cultivo de melancia sem sementes tem despertado o interesse dos produtores em todo o país, devido à demanda crescente destes frutos para o mercado internacional. O menor tamanho dos frutos (menor que 10 kg) facilita o transporte e o acondicionamento. A cultivar 'Style' apresenta peso variando de 3 a 4 kg, teor de sólidos solúveis acima de 9% (característica limite para a colheita na Fazenda exportadora) e coloração de polpa vermelha, o que faz dessa uma das preferidas para a exportação.

As novas tecnologias de manejo pré-colheita visam ao aumento da produtividade, com melhorias na qualidade dos frutos. Além disso, a cultura da melancia tem na nutrição mineral um fator importante que influencia diretamente a produtividade e qualidade dos frutos, pois age regulando os processos fisiológicos e bioquímicos dos tecidos vegetais, e estão correlacionadas com as características sensoriais e nutritivas, bem como à resistência ao transporte e ao armazenamento dos produtos hortícolas (Moraes, 2006).

O estudo do fósforo (P) como um nutriente que afeta o desenvolvimento das plantas e produtividade é mais comum (Silva *et al.*, 2012); entretanto, estudos do efeito de doses de P na qualidade e tempo de conservação da melancia são raros e necessários, a fim de que esses atendam a consumidores mais exigentes, bem como aos mercados distantes. Dessa maneira, Stewart *et al.* (2001) verificaram efeito de altas e baixas doses de fósforo no acúmulo de flavonoides nos tecidos de frutos de tomate, em três estádios

de desenvolvimento do fruto. Quando a dose de fósforo foi menor, houve maior acúmulo de flavonoides nos frutos de tomates durante os estádios iniciais de desenvolvimento, ao passo que Brito *et al.* (2000) detectaram respostas significativas de fontes de P na produtividade comercial e total dos frutos, sólidos solúveis e relação sólidos solúveis/acidez titulável, em frutos de melão, observando que o ácido fosfórico proporcionou teor de sólidos solúveis (12,53%) superior aos encontrados nos frutos com aplicação de superfosfato simples aplicado de modo convencional (10,92%) e do MAP, aplicado até 30 dias após a germinação (10,60%).

O cultivo da melancia, híbrido Congo, a doses crescentes de fósforo (0, 90, 180, 270 e 360 kg ha⁻¹) aplicadas em fundação não afetou o comprimento, número total, massa média dos frutos e a produtividade (Freitas Junior *et al.*, 2008). Knowles *et al.* (2001) detectaram que a deficiência de fósforo no cultivo de pepino propiciou frutos com maior permeabilidade da membrana, o que pode ocasionar maior perda de massa dos frutos após a colheita.

De outra maneira, os atributos de qualidade do fruto não podem ser melhorados após a colheita, apenas consegue-se manter esses por um maior tempo com o uso de tecnologias pós-colheita apropriadas, como embalagens modificadas e temperatura refrigerada, que diminuem o metabolismo e retardam a senescência (Chitarra & Chitarra, 2005). Dessa forma, Carlos *et al.* (2002) constataram que a vida útil pós-colheita da melancia ‘Crimson Sweet’, armazenadas a diferentes temperaturas (10°C, 12°C e temperatura ambiente) foi de 25 dias, sendo a melhor temperatura 10°C, que manteve as aparências externa e interna dos frutos de forma comercial, sólidos solúveis acima de 10,5 % e açúcares solúveis de 9,44 %. Por outro lado, Araújo Neto *et al.* (2000) verificaram que a vida útil pós-colheita de melancias cv. ‘Crimson Sweet’, comercializadas e produzidas em Mossoró (RN), em condição ambiente, foi de apenas 12 dias.

Diante do exposto, o trabalho teve por finalidade avaliar o efeito da aplicação de adubação fosfatada na qualidade e conservação pós-colheita da melancia ‘Style’.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Roçado Grande, município de Upanema, região do Agropolo Mossoró-Assú, estado do Rio Grande do Norte, localizada nas coordenadas 4°58'16'' S e 38°03'07'' W. O clima predominante na região, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco.

O solo da área experimental é formado sobre o Calcário Jandaíra e suas características químicas iniciais foram determinadas antes da instalação do experimento, para a camada superficial do solo (0-20 cm de profundidade), conforme Silva (2009), sendo determinados pH (H₂O) = 7,4; Matéria orgânica (em g kg⁻¹) = 23,86; P-Mehlich (em mg dm⁻³) = 4; K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺ e H + Al³⁺ (em mmol_c dm⁻³) = 5,60, 0,70, 48,4, 21,1, 0,0, 14,9 e V = 84 %. Os teores de Cu, Fe, Mn e Zn foram extraídos com a solução de DTPA pH 7,3, sendo de 0,8, 0,7, 17,9 e 7 mg dm⁻³, respectivamente. O valor para B disponível foi de 0,21 mg dm⁻³, sendo a extração feita com a utilização de ácido clorídrico 0,05 M, com relação solo: extrator de 1: 2, cinco minutos de agitação, seguida de filtração. Como parte da caracterização química do solo, foi determinado também o P remanescente (P-rem) do solo estudado (24 mg L⁻¹), sendo realizada a determinação após agitação da amostra por uma hora em solução de CaCl₂ 0,01 M, com 60 mg L⁻¹ de P, na relação solo: solução de 1:10 e deixada em repouso por 16 h (Alvarez *et al.*, 2000). A água de irrigação utilizada foi proveniente de poço que explora o arenito Assú, que apresentou as seguintes características químicas: pH = 7,8; CE = 0,47 dS m⁻¹; Ca²⁺ = 2,25; Mg²⁺ = 0,89; K⁺ = 0,44; Na⁺ = 2,16; Cl⁻ = 1,31; HCO₃⁻ = 4,00; CO₃²⁻ = 0,16 (mmol_c L⁻¹), sendo classificada como C2S1 (Richards, 1954).

O experimento foi dividido em duas etapas, de campo e de laboratório, com o armazenamento dos frutos. Na etapa de campo, o experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foram avaliadas duas doses de fósforo (80 e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) aplicadas em fundação na forma de superfosfato triplo (41% P₂O₅) e parceladas em fundação e cobertura. A aplicação de fósforo em cobertura foi realizada por fertirrigação na forma de fosfato monoamônico - MAP (60% P₂O₅), equivalente a 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Foi aplicado ainda um tratamento adicional (289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) parcelado em fundação e

cobertura (50 kg ha^{-1} de P_2O_5), utilizando-se MAP como fonte de fósforo em ambos os casos, totalizando cinco tratamentos.

A cultivar de melancia utilizada foi uma triploide ‘Style’ (sem sementes), com espaçamento de $0,6 \times 1,9\text{m}$, e uma polinizadora diploide, ‘Polimax’ (com sementes), com espaçamento de $1,20 \times 1,9\text{m}$, ficando alternado com a cultivar sem sementes na mesma linha. Essa medida foi adotada devido à melancia sem sementes ter a necessidade de uma planta normal (diploide) seja cultivada para servir como fornecedora de grão de pólen para a melancia sem sementes.

O preparo do solo no experimento incluiu aração e gradagem, sendo preparados canteiros com $0,20 \text{ m}$ de altura e $0,5 \text{ m}$ de largura. As parcelas experimentais continham $27,36 \text{ m}^2$ ($14,4 \text{ m} \times 1,9 \text{ m}$), compreendendo 16 plantas, dispostas no espaçamento de $0,6 \times 1,9 \text{ m}$, sendo a parcela útil correspondente a 10 plantas. O plantio foi realizado em bandejas de poliestireno expandido com 200 células preenchidas com substrato agrícola comercial Plantimax mais fibra de coco. Quando as plantas apresentaram duas folhas definitivas, foi realizado o transplante das mudas para a área.

A adubação de fundação foi realizada manualmente antes do transplantio, ao lado de cada emissor, a cada 30 cm , sendo aplicada a 10 cm de profundidade, com o auxílio de um piquete de madeira, com aproximadamente $2,8 \text{ cm}$ de diâmetro. Junto ao fertilizante fosfatado, foram aplicados ainda 100 kg ha^{-1} do fertilizante Barimicro (FTE BR12), contendo $1,8 \%$ de B; $0,8 \%$ de Cu; $2,0 \%$ de Mn; $9,0 \%$ de Zn; e $4,0 \%$ de S. As aplicações em cobertura foram feitas por meio de fertirrigação através de dois tanques de derivação (“pulmão”), conectados em redes separadas de irrigação, sendo uma correspondente aos tratamentos com adubação fosfatada somente em fundação; e na outra, os tratamentos com adubação fosfatada em fundação e em fertirrigação. 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, K (via fertirrigação) definidas com base em modelo desenvolvido por Paula *et al.* (2011).

As quantidades de N (ureia e sulfato de amônio), K (cloreto de potássio), Ca (nitrato de cálcio) e Mg (sulfato de magnésio) foram aplicadas em cobertura a partir da primeira semana após o transplantio, durante as oito semanas subsequentes, via fertirrigação. As demais práticas culturais como capinas, pulverizações, dentre outras, foram realizadas quando necessário e de acordo com as necessidades.

A colheita foi realizada aos 63 dias após o transplântio (DAT), ou seja, 78 dias após a sementeira (DAS). Em seguida, foram transportados para o laboratório, etapa na qual o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x5, constituindo-se dos cinco tratamentos pré-colheita e cinco períodos de armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28). Os frutos foram analisados no tempo zero e ao demais armazenados por 7, 14, 21, 28 dias em temperatura refrigerada de $9 \pm 2^\circ\text{C}$ e $85 \pm 2\%$ UR. A cada intervalo de tempo, os frutos foram retirados da câmara fria e colocados a uma temperatura de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $60 \pm 2\%$ UR, por sete dias, simulando o período de comercialização na gôndola do supermercado. A amostra constou de oito frutos por tratamento com quatro repetições, dois frutos por repetição. Esses foram avaliados pelas seguintes características de qualidade:

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

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

Formato do fruto: expresso pela relação comprimento/diâmetro.

Perda de massa (PM): expressa pela diferença entre a massa no tempo inicial e aquela obtida em cada época, sendo expressa em porcentagem (%).

Firmeza da polpa (FP): os frutos foram divididos longitudinalmente em duas partes, e em cada uma delas procedeu-se a três leituras, sendo estas feitas equidistantes e na região equatorial da polpa, com um penetrômetro da marca McCormick, modelo FT 327 analógico (ponteira de 12 mm de diâmetro), sendo os resultados expressos em Newton (N).

Sólidos solúveis (SS): determinado com um refratômetro digital modelo PR-100 Palette (Attago Co. Ltd., Japan), com correção automática de temperatura e com escala variando de 0 até 32%. As amostras resultaram da retirada de uma alíquota proveniente da mistura das diferentes partes da polpa e homogeneizadas em liquidificador, sendo os resultados expressos em porcentagem (%).

Vitamina C: determinada por titulometria de neutralização com solução de Tillman (2,6 diclorofenolindofenol - DFI), conforme metodologia descrita por Strohecker e Henning (1967). Utilizaram-se 10 gramas de polpa, diluída em ácido oxálico 0,5% e transferida para balão volumétrico de 50 mL. A titulação foi realizada em

alíquota de 10 mL desta solução. Os resultados foram expressos em mg de vitamina C por 100 mL de polpa de ácido ascórbico.

Acidez titulável (AT): determinado conforme 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 e em seguida, procedeu à titulação com solução de NaOH a 0,02 N. O ponto final da titulação foi determinado com o auxílio do potenciômetro digital até o pH atingir 8,1. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido málico.

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

Relação (SS/AT): determinada por meio do cálculo da razão entre as duas variáveis SS e AT.

Açúcares solúveis (AS): determinado pelo método da Antrona, conforme Yemn; Willis (1954). Utilizou-se 1 grama de polpa diluída com água destilada até 100 mL. Em seguida, retirou-se uma alíquota de 100 μ L para as leituras em espectrofotômetro com comprimento de onda de 620 nm, utilizando como padrão a glicose e resultados expressos em porcentagem (%).

Açúcares redutores (AR): determinados pelo método de Somogy-Nelson (Southgate, 1991). Utilizou-se 1 grama de polpa diluída com água destilada até 100 mL. Em seguida, retirou-se uma alíquota de 100 μ L para as leituras em espectrofotômetro com comprimento de onda de 540nm, utilizando como padrão a glicose e resultados expressos em porcentagem (%).

Licopeno (L): determinado por meio de análise espectrofotométrica conforme (Rodriguez-Amaya, 2001). Utilizaram-se 2,5 gramas da amostra, em que se adicionou 20ml de acetona por um período de uma hora. Foi feita filtragem em funil de separação com papel filtro. Cada amostra foi lavada duas vezes com 20 ml de acetona para obter a total extração dos pigmentos. Em seguida, foram adicionados 40 ml de éter de petróleo. No funil de separação, foram adicionadas frações de água destilada, obtendo-se duas fases distintas, uma com éter de petróleo e carotenoides e outra com água e acetona. Este extrato foi lavado seis vezes com água destilada, descartando-se sempre a fase inferior. A solução dos pigmentos em éter de petróleo foi transferida para um balão volumétrico, completando-se o volume para 50 ml com éter de petróleo. As leituras foram feitas com

comprimento de onda de 470nm específico para licopeno. O teor de licopeno foi expresso em µg/g e obtido pela fórmula:

$$\text{Licopeno} = (A \times V \times 10^6) / (A_{1\text{cm}}^{1\%} \times M \times 100)$$

Onde:

A = é a medida da absorbância no comprimento de onda de 470 nm;

V = é o volume final da solução;

A_{1cm}^{1%} = é o coeficiente de extinção do pigmento em um solvente específico;

M = é a massa da amostra em gramas.

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 (Ferreira, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância, observou-se efeito significativo da interação entre os fatores tratamentos e período de armazenamento ao nível de significância de 5% de probabilidade para açúcares solúveis (AS) e a relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT). Para as características acidez titulável, AS, açúcares redutores e para relação SS/AT, ao nível de 1% de probabilidade e sólidos solúveis ao nível de 5% de probabilidade, constatou-se efeito isolado dos tratamentos. Da mesma forma, verificou-se efeito de tempo de armazenamento para a perda de massa, sólidos solúveis, vitamina C, acidez titulável, AS, açúcares redutores, relação SS/AT e licopeno ao nível de 1% de probabilidade e pH ao nível de 5% de probabilidade. Não houve efeito de tratamento e período de armazenamento para as características físicas, peso médio dos frutos, comprimento, diâmetro, espessura de polpa, formato do fruto e firmeza de polpa.

3.1 Características físicas

Evidenciou-se ausência de efeito de tratamento sobre as características peso (4,09 kg), diâmetro (19,16 cm), comprimento (20,17 cm), espessura de polpa (17,96 cm) e formato do fruto (1,08) (Tabela 1).

Efeito semelhante para comprimento e peso dos frutos foi evidenciado por Freitas Junior *et al.* (2008) cultivando melancia (híbrido Congo') em diferentes doses de fósforo (0, 90, 180, 270 e 360 kg ha⁻¹ de P₂O₅), diferentemente de Martins *et al.* (2013), que, analisando a mesma cultivar de melancia submetida à aplicação de bioestimulante, verificaram valores de peso e comprimento dos frutos inferiores aos encontrados no presente trabalho (massa média de 3,27 kg e comprimento de 19,53 cm dos frutos).

Tabela 01- Valores médios de peso, comprimento (Com), diâmetro (DM), espessura de polpa (EP), formato do fruto (FF) da melancia cv. ‘Style’ em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.

Trat	Peso (kg)	Com (cm)	DM (cm)	EP (cm)	FF
T1	4,08 A	20,36 A	17,60 A	16,42 A	1,26 A
T2	4,18 A	20,59 A	20,00 A	18,86 A	1,03 A
T3	4,27 A	20,46 A	19,81 A	18,62 A	1,03 A
T4	3,73 A	19,50 A	19,01 A	17,72 A	1,03 A
T5	4,19 A	19,94 A	19,36 A	18,16 A	1,03 A
DMS	1,2733	2,4386	4,9031	4,8616	0,5082

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1=80, T2= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80, T4=289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando MAP em fundação e cobertura). DMS - Diferença mínima significativa.

No experimento realizado por Abreu *et al.* (2011), esses constataram efeitos positivos de doses de P₂O₅ no diâmetro dos frutos de melão, obtendo o valor máximo de 13,15 cm na dose de 396,8 kg ha⁻¹ de P₂O₅, ao contrário do presente trabalho, em que a adubação fosfatada não influenciou o diâmetro dos frutos.

Diferentemente do presente trabalho, Abreu *et al.* (2011) verificaram efeito significativo da adubação fosfatada sobre a espessura da polpa de melão (4,7 cm) com a dose de 354,4 kg ha⁻¹ de P₂O₅. O fósforo é o elemento que mais influencia o tamanho dos frutos e sua deficiência inicia-se com um menor desenvolvimento das plantas, enfatizam Mendes *et al.* (2010).

Os frutos de melancia cv. ‘Style’ cultivados neste experimento apresentaram formato esférico. Já Cardoso *et al.* (2011), em diferentes cultivares de melancias ‘Rubi’ (9,10), ‘pérola’(9,25), ‘Crimson Sweet’(9,25), ‘Preciosa’ (9,20) e ‘Top Gun’ (9,41), não verificaram diferença significativa entre elas, que apresentaram formato globular.

3.2 Perda de massa (PM)

Não foi evidenciado efeito da aplicação de fósforo para a característica perda de massa (Tabela 2). A média geral de perda de massa dos frutos foi de 3,13%. Segundo Knowles *et al.* (2001), a deficiência de fósforo no cultivo de pepino propiciou frutos com maior permeabilidade da membrana celular, o que pode ocasionar maior perda de massa dos frutos após a colheita. Tal comportamento não foi evidenciado no presente estudo com melancia, haja vista que as menores doses de fósforo (80 kg ha⁻¹ de P₂O₅)

não diferiram das maiores doses (289 kg ha^{-1} de P_2O_5), independentemente da forma de aplicação e fonte de P_2O_5 .

Tabela 02- Valores médios de perda de massa (PM) de frutos da melancia cv. 'Style' em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.

Tratamentos	Perda de Massa (%)
T1	2,96 A
T2	2,89 A
T3	3,32 A
T4	3,14 A
T5	3,36 A
DMS	0,6149

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1=80, T2= 289 (kg ha^{-1} de P_2O_5 fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80, T4=289 (kg ha^{-1} de P_2O_5 utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha^{-1} de P_2O_5 utilizando MAP em fundação e cobertura). DMS - Diferença mínima significativa.

Não obstante, houve acréscimo significativo da perda de massa dos frutos durante o período de armazenamento (Figura 1). O valor máximo observado de perda de massa dos frutos foi de 3,91%, aos 35 dias de armazenamento.

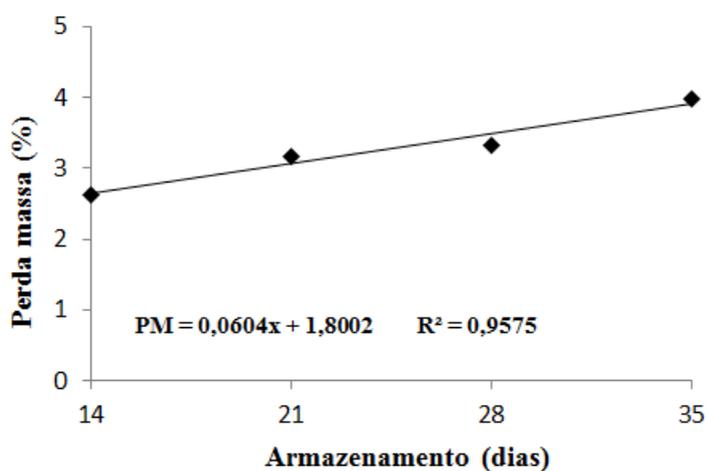


Figura 01- Perda de Massa (%) de frutos de melancia 'Style' em função do período de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.

A perda de massa ocorre principalmente em função da perda de água, ocasionada pela transpiração e respiração do fruto, devido ao consumo de reservas. Essa é uma das principais causas da deterioração e perdas de frutos, alterando negativamente a aparência, qualidades texturais (amaciamento, perda de frescor e suculência), tornando-

os impróprios à comercialização e consumo (Kader, 2002). Além disso, as perdas quantitativas ocasionadas resultam em sérios prejuízos econômicos, haja vista que frutos são comercializados por unidade de massa (Souza *et al.*, 2008).

Da mesma forma Araújo Neto *et al.* (2000) observaram perda de massa de 3,79% em frutos de melancia cv. ‘Crimson Sweet’ submetidos a temperaturas de $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $56 \pm 4\%$ UR, após 21 dias de armazenamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Grangeiro & Cecílio Filho (2003) na mesma cultivar, com perda de massa de 3,23% quando armazenados a temperatura de 24,7 a 30,4°C e 69 a 97% de UR, durante 20 dias.

Apesar da perda de massa de 3,91% evidenciada nas melancias no fim do período de armazenamento, essa não foi suficiente para inviabilizar sua comercialização, haja vista que os frutos não apresentaram mudança na firmeza de polpa com o período de armazenamento.

3.3 Firmeza de polpa

Não houve diferença significativa dos tratamentos com aplicações de fósforo na firmeza de polpa das melancias (Tabela 3). A média geral de firmeza de polpa dos frutos foi de 6,58 N, relativamente baixa se comparado aos valores encontrados por Martins *et al.* (2013) em melancia ‘Quetzali’ e ‘Style’, de 13,44 N e 10,63 N, respectivamente. Os valores baixos encontrados para a firmeza de polpa podem estar associados ao fato de a colheita dos frutos ter sido mais tardia, com frutos mais maduros. Porém, vale ressaltar que os frutos mantiveram a firmeza inicial, por ocasião da colheita, até os 35 dias de armazenamento, indicando, portanto, sua boa qualidade.

Tabela 03- Valores médios de firmeza de polpa (FP) de frutos da melancia cv. ‘Style’ em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.

Tratamentos	Firmeza de polpa (N)
T1	6,35 A
T2	6,51 A
T3	7,20 A
T4	6,53 A
T5	6,31 A
DMS	1,0020

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1=80, T2= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80,

T4=289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando MAP em fundação e cobertura). DMS - Diferença mínima significativa.

A firmeza de polpa é um atributo importante na vida útil pós-colheita dos frutos, pois os tornam mais resistentes às injúrias que podem ocorrer durante o transporte e a comercialização (Cardoso Neto *et al.*, 2006).

Leskovar *et al.* (2004), analisando nove variedades de melancias, e verificaram que houve variação na firmeza de polpa dos frutos de acordo com a cultivar. Para as cultivares diploides, a firmeza variou de 7,7 N a 12,7 N, e para as cultivares triploides, houve variação de 11,3 N a 12,5 N.

Carlos *et al.* (2002), armazenando melancia cv. 'Crimson Sweet' durante 30 dias, obtiveram médias de firmeza de 10,92, 12,55 e 12,38 N em temperatura ambiente, 10 e 12°C, respectivamente. No entanto, verificaram que os frutos apresentaram qualidade comercial até os 25 dias quando armazenados em temperatura de 10°C, assim como Araújo Neto *et al.* (2000), na mesma cultivar de melancia, verificaram firmeza da polpa dos frutos no tempo zero de 12,48 N na ocasião da colheita, com posterior aumento até o 3º dia, permanecendo constante até o fim do experimento (21 dias) de armazenamento. Porém, a vida útil desses frutos foi de apenas 12 dias.

3.4 Relação SS/AT

Foram verificados acréscimos na relação SS/AT com o tempo de armazenamento dos frutos (Figura 2). A relação SS/AT proveniente do tempo zero foi semelhante para todos os tratamentos. Porém, a partir do tempo zero, a dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicada em fundação apresentou acréscimo significativo de SS/AT em relação aos demais tratamentos. O acréscimo na relação SS/AT observada para os frutos provenientes dessa dosagem do tempo zero até 35 dias foi de 48,33%. Tal comportamento está diretamente associado a um decréscimo da acidez titulável evidenciado ao longo do período de armazenamento (Figura 6). Apesar de ser indicada para avaliar índice de maturação, essa pode não ser uma medida mais adequada, já que depende do teor de sólidos solúveis e acidez titulável. Neste trabalho, evidenciou-se decréscimo na acidez titulável e também sólidos solúveis durante o armazenamento.

Por outro lado, a relação SS/AT é uma das formas mais utilizadas para avaliar o sabor das frutas, sendo mais representativo do que a medição isolada de açúcares ou acidez titulável, proporcionando boa ideia de equilíbrio entre essas duas variáveis (Chitarra & Chitarra, 2005).

Observa-se que o tratamento com dose de 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando MAP aplicado em fundação e cobertura propiciou menor relação SS/AT em todos os períodos de armazenamento, com exceção do tempo zero, em que todas as dosagens de cultivo proporcionaram relação SS/AT bem semelhantes.

Verificou-se, no tempo zero, que todos os tratamentos (80 e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em fundação, parcelado em fundação e cobertura e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ parcelado utilizando apenas MAP) obtiveram os menores valores da relação SS/AT (79,20, 77,99, 78,77, 78,04, 78,91), quando comparada aos 35 dias de armazenamento, em que os tratamentos constaram dos maiores valores (117,49, 93,89, 94,06, 89,01 e 88,84) da relação SS/AT, respectivamente.

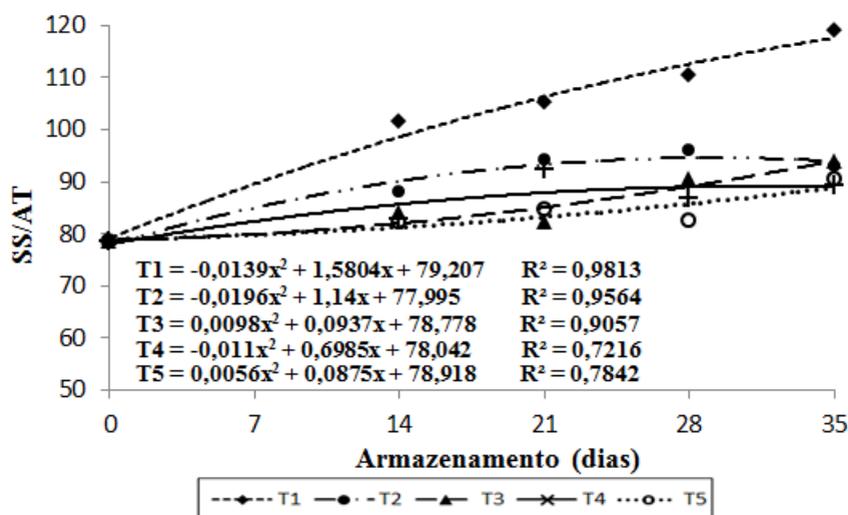


Figura 02- Relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de frutos de melancia ‘Style’ submetida a diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo em função do período de armazenamento. T1=80, T2= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80, T4=289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando MAP em fundação e cobertura). Mossoró-RN, 2014.

Brito *et al.* (2000) encontraram diferença significativa em fontes de fósforo no melão híbrido ‘AF-682’ e verificaram valores para relação SS/AT de 67,03 com aplicação de ácido fosfórico aplicado à água de irrigação.

Analisando os tratamentos ao longo do armazenamento, do ponto de vista de qualidade pela relação SS/AT, verifica-se que a menor dose de fósforo aplicada em fundação proporcionou melhor relação SS/AT nos frutos, o que implica em menor custo e mão de obra para o produtor.

Resultados inferiores foram encontrados por Ramos *et al.* (2009) em seis cultivares de melancia Híbrido Triploíde ‘CPATSA’; ‘BRS Soleil’; ‘BRS Kuarah’; ‘Extasy Seedless’; ‘Sugar Baby’ e ‘Smile’, com valores para relação SS/AT, respectivamente de 23,73; 20,91; 19,30; 20,76; 21,02 e 18,47 e valores isolados de sólidos solúveis, respectivamente, de 9,07; 7,80; 6,88; 7,19 e 7,86 %, além de acidez titulável de 0,38; 0,39; 0,41; 0,33; 0,34 e 0,43 % de ácido málico, respectivamente.

Por outro lado, Cecílio Filho & Grangeiro (2004) encontraram na melancia sem sementes ‘Shadow’ valores para a relação SS/AT variando de 46,3 a 51,3, com valores médios de sólidos solúveis de 12,3% e acidez titulável de 0,247%. Esses valores da relação SS/AT são bem inferiores ao encontrado no presente estudo, porém com sólidos solúveis superiores, reforçando a ideia de que a relação SS/AT não é um parâmetro confiável para analisar o sabor dos frutos.

3.5 Açúcares solúveis (AS)

Analisando os tratamentos dentro de cada período de armazenamento (Figura 3), observa-se que nos períodos de armazenamento zero, 14, 21 e 28 dias a dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicada em fundação propiciou os melhores teores de AS (7,12%, 6,84%, 6,80% e 6,83%, respectivamente). No entanto, quando se compara esse com os demais tratamentos aos 35 dias de armazenamento, percebe-se que a dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicada em fundação e cobertura proporcionou maior teor de AS (7,01%). Dessa forma, constata-se que a menor dose de fósforo aplicada em fundação ou parcelada propiciou maiores teores de AS, ao passo que os tratamentos (80 e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicados em fundação e cobertura, com superfosfato triplo e MAP) apresentaram os menores valores aos zero, 14 e 21 dias de armazenamento.

Esta associação de Superfosfato Triplo (em fundação) e MAP (em fertirrigação), nas maiores doses (289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) estudadas não propiciou efeito positivo para o conteúdo de AS das melancias.

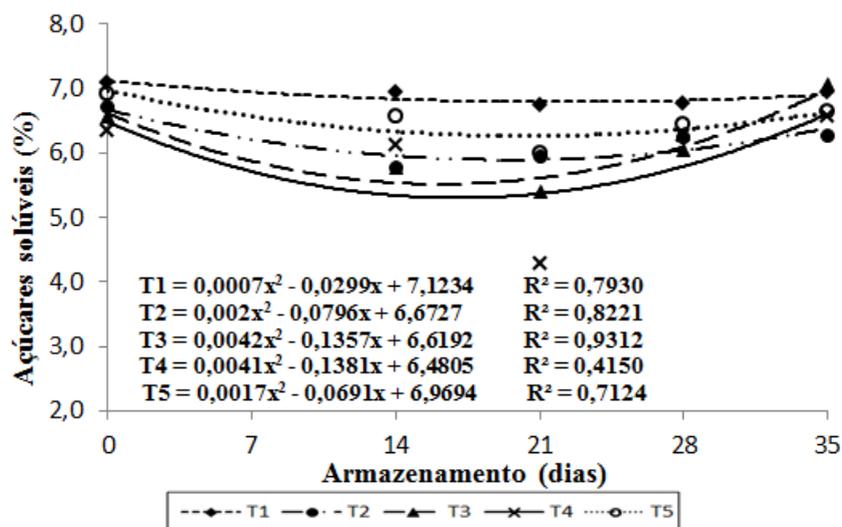


Figura 03- Açúcares solúveis (%) de frutos de melancia ‘Style’ submetida a diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo em função do período de armazenamento. T1=80, T2= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80, T4=289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando MAP em fundação e cobertura). Mossoró-RN, 2014.

Vale ressaltar que a doçura da polpa influencia a qualidade da melancia e é determinada pelo teor de AS e pelas relações entre os principais açúcares acumulados, glicose, frutose e sacarose (Brown & Summers, 1985), haja vista o poder adoçante dos açúcares serem diferente, possuindo a frutose poder adoçante variando de 1,4 a 1,7, sacarose de 1,0 e glicose variando de 0,60 a 0,75 (Maynard *et al.*, 2002). Segundo Yativ *et al.* (2010), a proporção desses açúcares difere conforme o genótipo da cultivar.

Analisando os tratamentos ao longo do armazenamento, verificou-se decréscimo no conteúdo de AS até os 21 dias de armazenamento dos frutos para todos os tratamentos, com posterior incremento destes teores até o fim do experimento (Figura 3). Não obstante, nos tratamentos com 80 e 280 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em fundação e 280 kg ha⁻¹ de P₂O₅ parcelados utilizando MAP em fundação e cobertura, houve decréscimo nos teores de açúcares aos 35 dias em relação ao tempo zero de 2,7%, 5,1% e 4,7%, respectivamente. Já nos tratamentos com 80 e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicados em fundação e cobertura com superfosfato triplo e MAP, houve acréscimo no conteúdo de açúcares de 6,1% e 2,8%, respectivamente, em relação ao tempo zero.

O decréscimo nos teores de açúcares é comumente detectado durante o armazenamento de frutos (Carlos *et al.*, 2002). Tal comportamento é explicado pelo fato

de que os açúcares tendem a diminuir durante o amadurecimento, por constituírem substratos principais da respiração (Kader, 2002; Taiz; Zeiger, 2004), mantendo o metabolismo celular.

Por outro lado, Kim *et al.* (1998) explicam que existem cultivares de melancia que no último estágio de desenvolvimento sofrem aumento na expressão da enzima AGPase, responsável pelo acúmulo de amido em frutos, implicando na possibilidade de aumento de amido na melancia. Tal comportamento difere de outros frutos, tais como tomate e melão oriental e pode, portanto, justificar pequenos acréscimos no teor de açúcares em frutos de melancia durante o armazenamento.

Resultados encontrados por Carlos *et al.* (2002) demonstram decréscimo no teor de AS da melancia cv. 'Crimson Sweet' durante o armazenamento a 10°C, que se manteve comercializável até 25 dias de armazenamento com AS de 9,44% e decréscimo deste valor aos 30 dias de armazenamento. Da mesma forma, Araújo Neto *et al.* (2000) observaram maior valor de AS em torno de 7% aos 12 dias de armazenamento, da mesma cultivar, a temperatura de 22 e 26°C, com diminuição dos AS no fim do experimento (21 dias).

3.6 Sólidos solúveis (SS)

Verificou-se efeito isolado de tratamento para o teor de sólidos solúveis dos frutos (Tabela 4). O tratamento com menor dose de fósforo (80 kg ha⁻¹ de P₂O₅), em fundação, propiciou um acréscimo de 4,7% no teor de sólidos solúveis dos frutos em relação ao tratamento com maior dose de fósforo (289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e mesma forma de aplicação. Não obstante, ambos os tratamentos não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos, que por sua vez apresentaram frutos com teor de SS semelhantes entre si.

Tabela 04- Valores médios de sólidos solúveis (SS), vitamina C, acidez titulável (AT) da melancia cv. 'Style' em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.

Trat	SS (%)	Vit C (mg/100mL)	AT (% ác. málico)
T1	9,58 A	11,85 A	0,0956 C
T2	9,13 B	11,91 A	0,1024 BC
T3	9,31 AB	11,78 A	0,1096AB
T4	9,29 AB	11,88 A	0,1088AB
T5	9,20 AB	11,75 A	0,1109 A
DMS	0,4252	0,9074	0,0083

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1=80, T2= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80, T4=289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando MAP em fundação e cobertura). DMS - Diferença mínima significativa.

Alguns trabalhos relatam a influência da aplicação de fósforo nos teores de sólidos solúveis em cucurbitáceas. Brito *et al.* (2000) verificaram, em frutos de melão, que o ácido fosfórico aplicado até 42 dias após a germinação resultou em maior sólidos solúveis dos frutos (12,53%) que o superfosfato simples, aplicado convencionalmente (10,92%) e do MAP, aplicado até 30 dias após a germinação (10,60%).

De modo geral, um teor de sólidos solúveis de ao menos 10% na parte central da melancia é um indicador de maturidade adequado (Suslow, 2012). Entretanto, de acordo com Leão *et al.* (2006), a distribuição espacial dos sólidos solúveis da polpa é feita de forma variada, sendo maior na região central, com gradativa redução na medida em que se aproxima da casca. Neste estudo, a amostra para a realização da medida de SS resultou da retirada de uma alíquota proveniente da mistura das diferentes partes da polpa, o que pode ter influenciado o teor de SS detectado.

Constatou-se também efeito isolado do tempo de armazenamento para o teor de sólidos solúveis dos frutos (Figura 4). Verifica-se que os teores de sólidos solúveis dos frutos foram crescentes até os 14 dias de armazenamento, quando atingiram valor máximo, 9,55%, seguido por uma redução de 5,8% até 35 dias, quando se evidenciou SS de 9%. Os SS são uma medida indireta do teor de açúcar nos frutos. Sua redução ocorre naturalmente devido à utilização de açúcares como substratos na respiração, para a produção de energia necessária à manutenção dos processos vitais do fruto (Kays, 1991).

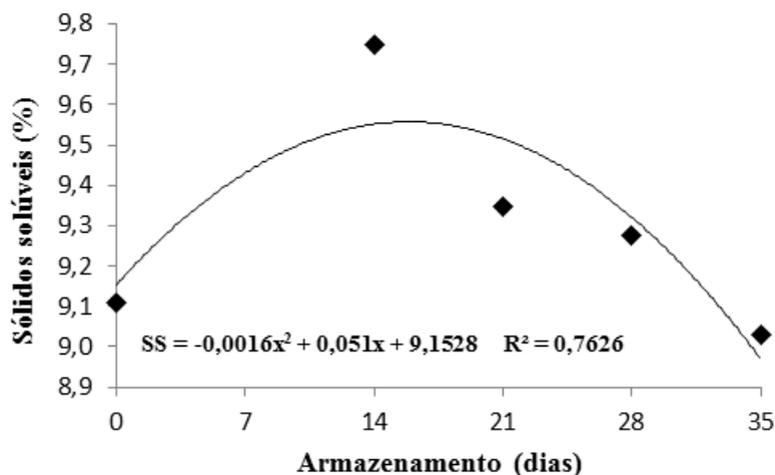


Figura 04 – Sólidos solúveis (%) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.

Os valores encontrados de SS no presente estudo foram superiores aos detectados em melancia ‘Crimson Sweet’ por Araújo Neto *et al.* (2000), cujo teor de sólidos solúveis não apresentou correlação com o armazenamento e variou de 7,63% a 9,55%, sendo evidenciada diminuição no fim do experimento (21 dias). Já Almeida *et al.* (2010) e Dantas *et al.* (2013) também verificaram baixos valores de sólidos solúveis em melancia (8,9% e 9,52%, respectivamente).

Resultados de sólidos solúveis diferentes aos destacados neste trabalho foram encontrado por Carlos *et al.* (2002) em melancia ‘Crimson Sweet’ (10,61%, 11,10% e 10,98) durante o armazenamento (30 dias) em temperatura ambiente, de 12°C e 10°C, respectivamente.

Apesar das diferenças constatadas no teor de SS com os tratamentos e tempo de armazenamento, os teores de SS das melancias ficaram dentro do limite de qualidade (SS acima de 9%) utilizada pelas empresas que produzem e exportam melancias na região de Mossoró (RN).

3.7 Vitamina C

Verificou-se efeito isolado do tempo de armazenamento para o teor de vitamina C dos frutos (Figura 5). Houve diminuição no teor de vitamina C dos frutos durante o período de armazenamento, correspondente a 17,73% do tempo zero a 35 dias de armazenamento. A maior média foi verificada no tempo zero (13,53 mg de ácido

ascórbico/100mL de polpa) e a menor média evidenciada aos 35 dias de armazenamento (11,13 mg de ácido ascórbico/100mL de polpa).

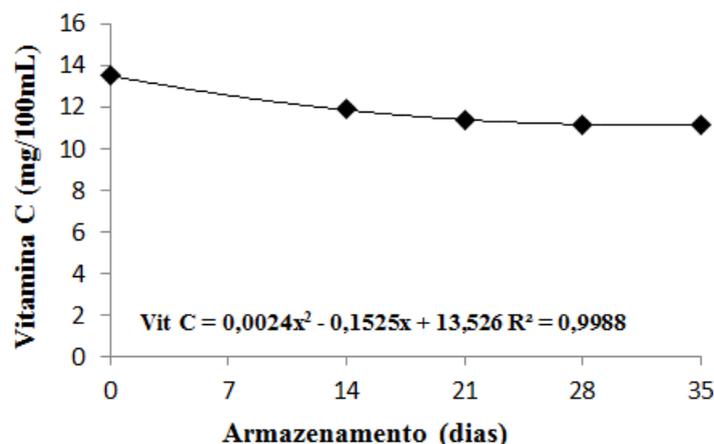


Figura 05 – Vitamina C (mg de ácido ascórbico/100mL de suco) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.

É importante ressaltar que a vitamina C de muitas hortícolas tende a diminuir com o armazenamento, devido à sua ação antioxidante na célula (Chitarra & Chitarra, 2005). No presente estudo, mesmo ao fim do armazenamento, ainda se verificou um bom teor de vitamina C (11,13 mg/100mL).

Diversos estudos relatam a importância de vitamina C em prevenir câncer e doenças de coração (Proietti *et al.*, 2008). De acordo com a Anvisa (2005), a recomendação diária de ingestão (RDI) de vitamina C para adultos é de 45 mg. Baseado na média final de vitamina C dos frutos, 200 mL de suco de melancia diariamente forneceriam aproximadamente 22,26 mg de vitamina C, considerado boa fonte, suprimindo 49,47% da RDI.

Os valores de vitamina C evidenciados neste estudo, para a melancia ‘Style’ aos 35 dias de armazenamento, foram superiores aos valores detectados por Almeida *et al.*, (2010) em melancia ‘Crimson Sweet’ (7,55 mg/100mL), aos 21 dias de desenvolvimento e por Durigan & Mattiuz (2007) em melancia cv. Top Gun[®], na ocasião da colheita (8,78 mg/100mL) e aos 20 dias de armazenamento, em temperatura ambiente (3,78 mg/100mL).

Resultados inferiores aos do presente trabalho foram encontrados por Leskovar *et al.* (2004) em nove variedades de melancias, que verificaram teor médio de vitamina C dos frutos de 5,5 mg/100g de polpa para variedades diploides e triploides.

Nos estudos de Lima Neto *et al.* (2010), não foi evidenciada diferença significativa no conteúdo de vitamina C entre as variedades ‘Crimson Sweet’, ‘Charleston Gray’, ‘Sugar Baby’, ‘Fairfax’ e ‘Tender sweet’, que obtiveram valores variando de 6,07 e 8,78 mg/100g de polpa.

Diferentemente dos resultados evidenciados neste estudo com a cultivar ‘Style’ cultivada em diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo, não se verificando diferenças significativas no teor de vitamina C dos frutos, Barros *et al.* (2012) detectaram nos frutos de melancia ‘Quetzali’ efeito significativo da aplicação de nitrogênio, tendo os frutos cultivados com a dose de 90 kg ha⁻¹ apresentado 15,24 mg de ácido ascórbico/100 mL.

3.8 Acidez titulável (AT)

Verificou-se efeito isolado de tratamento e tempo de armazenamento dos frutos para a acidez titulável dos frutos (Tabela 4 e Figura 6). Evidenciou-se nos frutos cultivados com a aplicação de 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ parcelada, utilizando apenas MAP em fundação e cobertura, maior acidez titulável (0,1109% de ácido málico), quando comparado com os frutos cultivados com 80 (0,0956%) e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (0,1024%) aplicados em fundação. Contudo, foi semelhante aos frutos dos demais tratamentos com aplicação de fósforo parcelado 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando superfosfato triplo e MAP, que foram iguais entre si, e também ao tratamento de 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em fundação. Observa-se ainda que não houve diferença significativa na acidez dos frutos cultivados com maior e menor dose de fósforo na forma de aplicação em fundação.

Os ácidos orgânicos nos frutos são sintetizados principalmente através de oxidações, descarboxilações e em alguns casos carboxilações na cadeia respiratória (Ciclo de Krebs), podendo ser formados de açúcares nas fases iniciais da fotossíntese (Kays, 1991), sendo a acidez uma característica importante dos produtos, já que influencia seu sabor. Contudo, Abrêu *et al.* (2011) sugerem que o cultivo de melão em

doses muito elevadas de P também pode se refletir em frutos menos ácidos. Tal comportamento não foi evidenciado no presente estudo com melancia.

Abrêu *et al.* (2011), estudando o melão Amarelo em diferentes doses de fósforo, verificaram que o valor máximo de acidez titulável (0,11 %) ocorreu com dose de cultivo de 273,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Neste estudo, não houve efeito das doses de fósforo na acidez dos frutos. Da mesma forma, em melão, Brito *et al.* (2000), analisando fontes de fósforo (ácido fosfórico, MAP e superfosfato simples), também não encontraram efeito significativo dos tratamento para acidez titulável, obtendo-se variações de 0,19% a 0,23%, diferentemente do presente trabalho, onde a maior dose de fósforo (289 kg ha⁻¹ de P₂O₅) proporcionou frutos mais ácidos (0,1109%).

Verificou-se durante o período de armazenamento dos frutos uma diminuição da acidez titulável (Figura 6). Essa diminuição correspondeu a 17,84% do tempo zero a 35 dias de armazenamento. Isso é possível pelo fato de os ácidos orgânicos serem utilizados como substrato no processo respiratório (Chitarra & Chitarra, 2005).

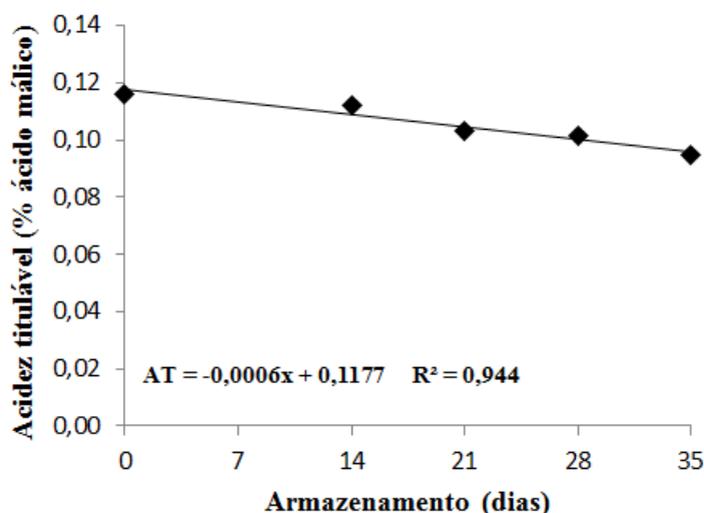


Figura 06 – Acidez Titulável (% de ácido málico) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.

Resultados semelhantes foram encontrados por Carlos *et al.* (2002), em melancia ‘Crimson Sweet’, com acidez titulável de 25,09 mmol/L de H⁺ no dia da colheita e 14,93 mmol/L de H⁺ aos 30 dias de armazenamento, correspondendo a um decréscimo de 40,49% na acidez titulável dos frutos durante o armazenamento, ao passo que Araújo Neto *et al.* (2000) e Grangeiro & Cecílio Filho (2003), em melancia ‘Crimson Sweet’ a

temperatura ambiente, por sua vez verificaram acidez de 3,23 mmol/100 mL de H⁺ e 0,24 g/100mL, no tempo zero e 1,89 mmol/100 mL de H⁺ e 0,14 g/100 mL no final do experimento, correspondendo a decréscimos na acidez titulável de 41,49% e 41,6%, aos 21 e 20 dias de armazenamento, respectivamente.

3.9 pH

Não se verificou efeito de doses, fontes ou forma de aplicação de fósforo, para a característica pH (Tabela 5). Porém, houve efeito isolado de tempo de armazenamento sobre o pH dos frutos (Figura 7). A média geral obtida do pH dos frutos foi de 5,47, comportamento semelhante ao encontrado por Cortez *et al.* (2011), que, analisando diferentes doses de fósforo (0, 50, 100, 200, 300 e 400 kg ha⁻¹ de P₂O₅), na forma de superfosfato triplo em frutos de melão, verificaram que, independentemente da dose, os frutos mantiveram pH 6,3.

Tabela 05- Valores médios de pH, açúcares redutores (AR) e licopeno (L) da melancia cv. ‘Style’ em função de diferentes doses, fontes e formas de aplicação de fósforo. Mossoró-RN, 2014.

Trat	pH	AR (%)	L (µg/g)
T1	5,53 A	4,87 A	37,65 A
T2	5,57 A	4,22 B	35,71 A
T3	5,28 A	4,39 AB	36,46 A
T4	5,45 A	3,98 B	37,03 A
T5	5,52 A	3,93 B	36,77 A
DMS	0,2925	0,6173	4,5411

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T1=80, T2= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ fundação utilizando superfosfato triplo), T3=80, T4=289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando superfosfato triplo em fundação e MAP e cobertura) e T5= 289 (kg ha⁻¹ de P₂O₅ utilizando MAP em fundação e cobertura). DMS - Diferença mínima significativa.

Durante o armazenamento, os valores de pH dos frutos variaram entre 5,40 e 5,66 (Figura 7). Martins *et al.* (2013) verificaram, em melancia ‘Style’ e ‘Quetzali’ submetidas a aplicação de bioestimulante pré-colheita, pH de 5,25 e 5,14, respectivamente.

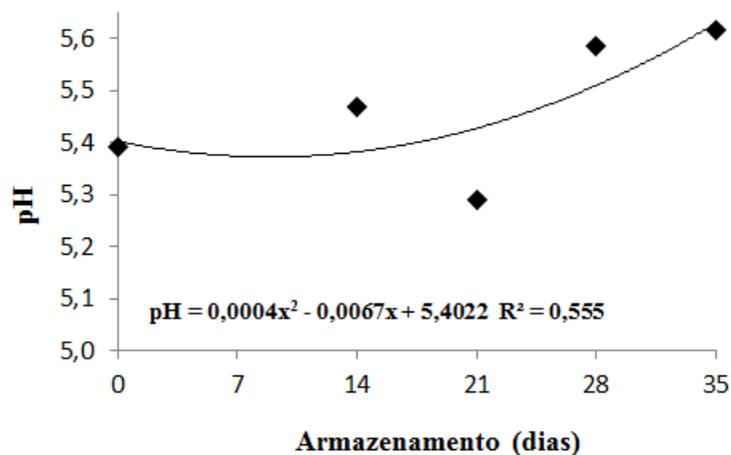


Figura 07 – pH de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.

Houve um decréscimo do pH dos frutos no início do armazenamento, com posterior aumento aos 35 dias. A menor média de pH dos frutos foi verificada aos 21 dias (5,39) e a maior média foi verificada aos 35 dias de armazenamento (5,66). O aumento nos valores de pH pode estar relacionado ao decréscimo da acidez titulável dos frutos, evidenciado nesse período, haja vista que ácidos orgânicos também podem constituir substratos no processo de respiração dos frutos (Kays, 1991).

Comportamento semelhante foi detectado por Araújo Neto *et al.* (2000), que observaram variação no pH de 4,89 a 5,20 em melancia ‘Crimson Sweet’, aos 21 dias de armazenamento em temperatura ambiente. Por outro lado, valores inferiores foram observados por Carlos *et al.* (2002), em melancia ‘Crimson Sweet’, com valores de pH de 5,03, 4,95 e 4,94, aos 25 dias de armazenamento em temperatura ambiente, 10°C e 12°C, respectivamente.

3.10 Açúcares redutores (AR)

Houve efeito isolado de tratamento e tempo de armazenamento para o conteúdo de açúcares redutores dos frutos (Tabela 5 e Figura 8). Pode-se observar que o cultivo na dose de fósforo de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicada em fundação propiciou frutos com maior teor de AR (4,87%) em comparação aos frutos cultivados com a maior dose (289 kg ha⁻¹ de P₂O₅), aplicado em fundação (4,22%) ou aplicado parcelado utilizando superfosfato triplo e MAP (3,98%) ou apenas MAP (3,93%). Todavia, foi semelhante

estatisticamente ao tratamento com a mesma dose (80 kg ha⁻¹ de P₂O₅) aplicada parcelada.

Por outro lado, os açúcares redutores dos frutos cultivados com 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ parcelados não apresentaram diferença estatística dos frutos cultivados a 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em fundação ou parcelado com superfosfato triplo ou apenas com MAP.

Dessa forma, fica evidenciado que a menor dose de fósforo aplicada em fundação ou parcelada proporcionou os maiores teores de AR dos frutos, ao passo que as maiores doses proporcionaram os menores valores.

A determinação dos açúcares redutores (glicose e frutose) é de grande importância para a avaliação da qualidade dos frutos, de vez que o grau de doçura da melancia é obtido pela proporção entre os açúcares (Chitarra & Chitarra, 2005).

De acordo com Yativ *et al.* (2010), frutos maduros de melancias comerciais possuem proporções de sacarose e glicose na faixa de 20-40% de açúcares solúveis, ao passo que a proporção de frutose está no intervalo de 30-50%. Os mesmos autores verificaram em seus estudos que, no gênero *Citrullus*, existem genótipos em que se acumula alta percentagem de sacarose nos frutos, enquanto outros se acumulam percentagens elevadas de glicose e frutose.

Barros *et al.* (2012) verificaram que os valores de açúcares redutores encontrados na melancia ‘Crimson Sweet’ representaram 95% dos açúcares solúveis, diferentemente do presente trabalho, na cultivar ‘Style’, quando os açúcares redutores representaram 68,04% dos açúcares solúveis.

Houve pequeno decréscimo até os 21 dias de armazenamento, com posterior aumento aos 35 dias (Figura 8). A menor média de açúcares redutores foi verificada aos 21 dias (3,92%) e a maior média foi evidenciada no tempo zero (4,93%). É importante citar que aos 35 dias de armazenamento houve redução de 9,33% em relação ao tempo zero. Isto ocorre porque esses açúcares tendem a diminuir durante o amadurecimento, por serem os principais substratos da respiração, haja vista que a glicose é o açúcar redutor utilizado direto para a oxidação, no processo respiratório, via ciclo de Krebs (Kader, 2002; Taiz; Zeiger, 2004).

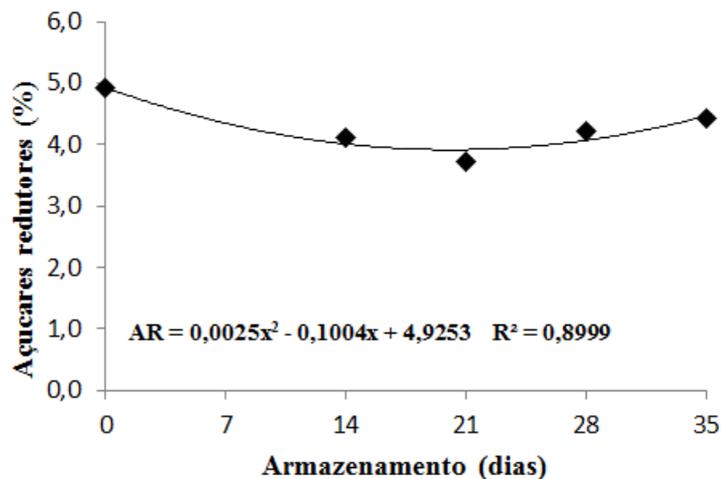


Figura 08 – Açúcares redutores (%) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.

Durante o armazenamento, o teor de AR variou de 4,93%, na ocasião da colheita, a 4,47 %, aos 35 dias de armazenamento. Este comportamento foi semelhante do detectado por Araújo Neto *et al.* (2000) em melancia ‘Crimson Sweet’, nos quais os valores de açúcares redutores variaram de 7,1 % a 5,5% durante 21 dias de armazenamento em temperatura de $24 \pm 2^\circ \text{C}$ e $56 \pm 4\% \text{UR}$.

3.11 Teor de licopeno

Para esta característica não se verificou efeito de fontes, doses e formas de aplicação de fósforo (Tabela 5), mas houve efeito isolado do tempo de armazenamento dos frutos (Figura 9).

A média geral obtida para o teor de licopeno dos frutos foi de $36,72 \mu\text{g/g}$, comportamento semelhante ao encontrado por Silva *et al.* (2011) analisando doses de fósforo e potássio em diferentes genótipos de tomate industrial. Esses autores também não verificaram efeito significativo do cultivo, com diferentes doses de fósforo no teor de licopeno dos frutos.

Durante o período de armazenamento, verificou-se um decréscimo do teor de licopeno dos frutos, atingindo seu valor máximo no tempo zero ($44,03 \mu\text{g/g}$) e mínimo aos 35 dias ($30,98 \mu\text{g/g}$). Tal decréscimo correspondeu a 29,64%.

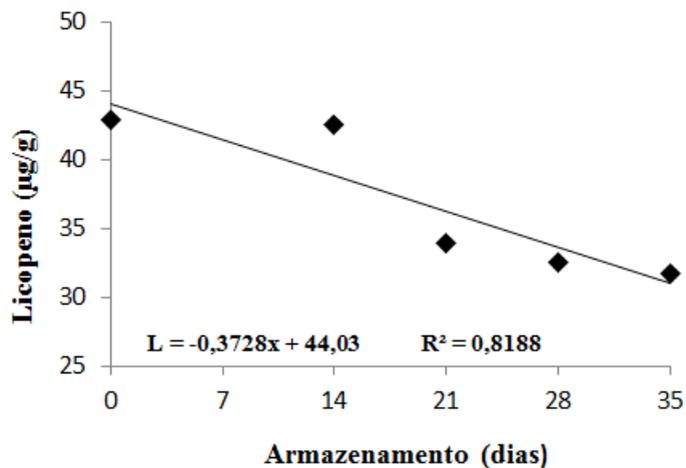


Figura 09 – Licopeno (µg/g) de frutos de melancia ‘Style’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2014.

A perda de carotenoides na melancia pode ser um sintoma precoce de danos pelo frio, com a perda da integridade da membrana inicial nos cromoplastos, levando à perda de licopeno, seguida por danos na membrana, vazamento de eletrólitos, respiração alterada e corrosão da casca visível (Perkins-Veazie & Collins, 2006).

Teores de licopeno, bem como demais carotenoides em frutos, dependem tanto da cultivar como da temperatura de armazenamento. Dessa forma, Perkins-Veazie & Collins (2006) verificaram que melancias armazenadas a 21°C por 14 dias de armazenamento apresentaram aumento no teor de licopeno de até 39,23%, entretanto quando armazenadas a 5°C houve diminuição de até 7,36% de licopeno dos frutos. Segundo Perkins-Veazie & Collins (2006), tal comportamento indica uma sensibilidade de enzimas da via de carotenoides em melancia submetidas a temperaturas baixas.

No presente estudo, não foram verificados sintomas de injúria por frio nos frutos. Portanto, a diminuição do teor de licopeno pode ser atribuída à senescência natural dos tecidos dos frutos, haja vista que esses são utilizados como antioxidantes nas células.

Os valores detectados de licopeno, neste experimento, foram superiores aos relatados por Leão *et al.* (2006) em oito cultivares de melancia, cujos valores variaram de 22,28 a 30,14 µg/g. Porém, ficaram próximos aos detectados por Niizu & Amaya (2003) em melancia cv. ‘Crimson Sweet’ oriunda de São Paulo (36 ± 5 µg/g) e Goiás (35 ± 2 µg/g).

Valores de licopeno superiores foram relatos na literatura por Perkins-Veazie *et al.* (2001) – que determinaram teores de licopeno em 11 cultivares de melancia, obtendo

valores de 36 a 71 $\mu\text{g/g}$ – e por Setiawan *et al.* (2001), que estudaram a qualidade de 18 espécies de frutas produzidas na Indonésia e verificaram valores de licopeno variando de 87,31 a 135,23 $\mu\text{g/g}$ em melancia.

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a adubação fosfatada não apresentou efeito sobre os seguintes parâmetros de qualidade do fruto; peso médio, comprimento, diâmetro, espessura de polpa, formato do fruto, perda de massa, firmeza de polpa, pH, vitamina C e licopeno.

A perda de massa e o pH dos frutos aumentaram durante o armazenamento, ao passo que a acidez titulável, vitamina C e licopeno diminuíram até 35 dias.

Em todos os períodos de armazenamento, os frutos cultivados com a dose de 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicado em fundação apresentaram maior relação SS/AT. Aos 35 dias de armazenamento, os frutos de todos os tratamentos apresentaram maior relação SS/AT do que na ocasião da colheita.

Considerando os teores de SS, AS e AR, a menor dose de fósforo 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicada em fundação proporcionou a melhor qualidade dos frutos. A adubação com dose de 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aplicado parcelado em fundação e cobertura utilizando apenas MAP propiciou maior acidez titulável dos frutos que a adubação com dose de 80 e 289 kg ha⁻¹ de P₂O₅ em fundação com superfosfato triplo.

REFERÊNCIAS

ABRÊU FLG. 2010. *Doses de fósforo na produção e qualidade de frutos de melão amarelo*. Tese doutorado, Jaboticabal: UNESP. 46p (Tese doutorado).

ABRÊU FLG; CAZETTA JO; XAVIER TF. 2011. Adubação fosfatada no meloeiro-amarelo: reflexos na produção e qualidade dos frutos. *Revista Brasileira de Fruticultura* 33: 1266-1274.

ALMEIDA MLB; SILVA GG; ROCHA RHC; MORAIS PLD; SARMENTO JDA. 2010. Caracterização físico-química de melancia 'quetzali' durante o desenvolvimento. *Revista Caatinga* 23: 28-31.

ALVAREZ VH; NOVAIS RF; DIAS LE; OLIVEIRA JA. 2000. Determinação e uso do fósforo remanescente. *B. Inf. SBCS* 25: 27-32.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2005. *Resolução RDC nº 269. O "Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais"*. 11p.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. 1992. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*. 11. Ed. Washington: AOAC, 1115 p.

ARAÚJO NETO SE; HAFLE OM; GURGEL FL; MENEZES JB; SILVA GG. 2000. Qualidade e vida útil pós-colheita de melancia Crimson Sweet comercializada em Mossoró. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 4: 235-239.

BARROS MM; ARAÚJO WF; NEVES LTBC; CAMPOS AJ; TOSIN JM. 2012. Produção e qualidade da melancia submetida a adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 16: 1078-1084.

BRITO LTL; SOARES JM; FARIA CMB; COSTA ND. 2000. Fontes de fósforo aplicadas na cultura do melão via água de irrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 4: 19-22.

BROWN JRAC; SUMMERS WL. 1985. Carbohydrate accumulation and color development in watermelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 110: 683-687.

CARDOSO NETO F; GUERRA HOC; CHAVES LHG. 2006. Natureza e parcelamento de nitrogênio na qualidade dos frutos do meloeiro. *Revista Caatinga* 19: 153-160.

CARDOSO M O; ANTÔNIO IC; BATISTA AC. 2011. Produção e qualidade de frutos de cultivares de melancia em ecossistema de “terra firme” do Estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. *Resumos...* Viçosa: SOB (CD ROM).

CARLOS ALX; MENEZES JB; ROCHA RHC; NUNES GHS; SILVA GG. 2002. Vida útil pós-colheita de melancia submetida a diferentes temperaturas de armazenamento. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* 4: 29-35.

CECÍLIO FILHO AB; GRANGEIRO LC. 2004. Qualidade de frutos de melancia sem sementes em função de fontes e doses de potássio. *Ciência agrotécnica* 28: 570-576.

CHITARRA MIF; CHITARRA AB. 2005. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. UFLA. 2ª ed. 785p.

CORTEZ JWM; CECÍLIO FILHO AB; GRANGEIRO LC. 2011. Efeito da adubação fosfatada sobre a qualidade de melão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. *Resumos...* Viçosa: SOB (CD ROM).

DANTAS MSM; GRANGEIRO LC; MEDEIROS JF; CRUZ CA; CUNHA APA. 2013. Rendimento e qualidade de melancia cultivada sob proteção de agrotêxtil combinado

com mulching plástico. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 17: 824-829.

DURIGAN MFB; MATTIUZ BH. 2007. Injúrias mecânicas e seus efeitos na qualidade de melancias armazenadas em condição ambiente. *Horticultura brasileira* 25: 296-300.

FERREIRA DF. 2010. 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.

FREITAS JÚNIOR NA; BISCARO GA; SILVA TRB. 2008. Adubação fosfatada em melancia irrigada, no município de Cassilândia (MS). *Cascavel* 1: 1-6.

GRANGEIRO LC; CECÍLIO FILHO AB. 2003. Fontes de potássio e tempo de armazenamento sobre a qualidade pós-colheita de frutos de melancia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43. *Resumos...* Recife: SOB (CD-ROM).

IBGE –Instituto brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. *Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA*. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 24 de setembro de 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 1985. *Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 533p.

KADER AA. 2002. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Wickson Postharvest technology center University of California. 535p.

KAYS SJ. 1991. *Postharvest physiology of perishable plant products*. New York: Avi Book. 532p.

KIM I; KAHNG H; CHUNG W. 1998. Characterization of cDNA as encoding small and large subunits of ADP-glucose pyrophosphorylases from watermelon (*Citrullus lanatus* S.). *Bioscience biotechnology biochemical* 62: 550-555.

LEÃO DS; PEIXOTO JR; VIEIRA JV. 2006. Teor de licopeno e de sólidos solúveis totais em oito cultivares de melancia. *Bioscience J.* 22:7-15.

LIMA NETO IS; GUIMARAES IP; BATISTA PF; AROUCHA EMM; QUEIROZ MA. 2010. Qualidade de frutos de diferentes variedades de melancia provenientes de Mossoró – RN. *Revista Caatinga* 23: 14-20.

L. KNOWLES; M RAE TRIMBLE; N RICHARD KNOWLES. 2001. Phosphorus status affects postharvest respiration, membrane permeability and lipid chemistry of European seedless cucumber fruit (*Cucumis sativus*L.). *Postharvest Biology and Technology* 21: 179–188.

MARTINS JCP; AROUCHA EMM; MEDEIROS JFM; NASCIMENTO IB; PAULA VFS. 2013. Características pós-colheita dos frutos de cultivares de melancia, submetidas à aplicação de bioestimulante. *Revista Caatinga* 26: 18-24.

MAYNARD DN; DUNLAP AM; SIDOTI BJ. 2002. Sweetness in Diploid and Triploid Watermelon Fruit. *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 25: 32-35.

MENDES AMS; FARIA CMB; SILVA DJ. 2010. Sistema de Produção de Melancia, Adubação. *Embrapa Semiárido*. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm>. Acessado em 08 de outubro de 2014.

Moraes IVM. 2006. *Cultivo de hortaliças*. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro: Dossiê técnico. 26p.

NIIZU PY; RODRIGUEZ-AMAYA DB. 2003. A melancia como fonte de licopeno - *Revista Instituto Adolfo Lutz* 62: 195 -199.

PAULA JAA; MEDEIROS JF; MIRANDA NO; OLIVEIRA FA; LIMA CJGS. 2011. Metodologia para determinação das necessidades nutricionais de melão e melancia. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 15: 911-916.

PERKINS-VEAZIE P; COLLINS JK; PAIR SD; ROBERTS W. 2001. Lycopene content differs among red-fleshed watermelon cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 1: 983-987.

PERKINS-VEAZIE P; COLLINS JK. 2006. Carotenoid Changes of Intact Watermelons after Storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54: 5868-5874.

PROIETTI S; ROUPHAEL Y; COLLA G; CARDARELLI M; AGAZIO M; ZACCHINI M; REA E; MOSCATELLO S; BATTISTELLI A. 2008. Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88: 1107- 1114.

RAMOS ARP; DIAS RCS; ARAGÃO CA. 2009. Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. *Horticultura Brasileira* 27: 560-564.

RICHARDS LA. 1954. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington: U. S. Salinity Laboratory. 160p.

RODRIGUEZ-AMAYA DA. 2001. *Guide to Carotenoids Analysis in Food*. Washington: International Life Sciences Institute Press. 64p.

SETIAWAN B; SULAEMAN A; GIRAUD DW; DRISKELL JA. 2001. Carotenoid content of selected Indonesian fruits. *Journal of Food Composition and Analysis* 14: 169-176.

SILVA FC. 2009. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: Embrapa Informação tecnológica. 627p.

SILVA EC; MACIEL GM; ALVARENGA PPM; PAULA ACCFF. 2011. Teores de β -caroteno e licopeno em função das doses de fósforo e potássio em frutos de diferentes genótipos de tomateiro industrial. *Bioscience J* 27: 247-252.

SILVA FN; MAIA SSS; SOUZA PA; DIAS AFS. 2012. Qualidade pós-colheita de melão amarelo submetido a diferentes fontes e doses de fósforo. *Revista Verde* 7: 263-269.

SOUTHGATE DAT. *Determination of foods carbohydrates*. 1991. London: Applied Science, 232p.

SOUZA PA; FINGER FL; ALVES RE; PUIATTI M; CECON PR; MENEZES JB. 2008. Conservação pós-colheita de melão Charentais tratado com 1-MCP e armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. *Horticultura Brasileira* 26: 464-470.

SUSLOW TV; CANTWELL M; MITCHELL J. 2002. Indicadores básicos del manejo postcosecha de melón Cantaloupe (Chino o de Red). Disponível em <http://postharvest.ucdavis.edu>. Acessado em 12 dezembro de 2014.

STEWART AJ; CHAPMAN W; JENKINS GI; GRAHAM I; MARTIN T; CROZIER A. 2001. The effect of nitrogen and phosphorus deficiency on flavonol accumulation in plant tissues. *Plant, Cell and Environment* 24: 1189–1197.

STROHECKER R; HENNING HM. 1967. *Análises de vitaminas*. Madri: Paz Montalvo. 428 p.

TAIZ L; ZEIGER E. 2004. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: Artmed. 3.ed.

YATIV M; HARARY I; WOLF S. 2010. Sucrose accumulation in watermelon fruits: Genetic variation and biochemical analysis. *Journal of Plant Physiology* 167: 589-596.

YEMN EW; WILLIS AJ.1954.The estimation of carbohydrate in plant extracts by antrona. *The Biochemical Journal* 57: 504-541.

ANEXO

Tabela 1 - Resumo da análise de variância das características físico-químicas de qualidade. Valores de F da análise da variância para as características de qualidade da melancia cv. 'style' analisadas: Perda de massa (PM), firmeza de polpa (FP), pH, sólidos solúveis (SS), vitamina C, acidez titulável (AT), açúcares solúveis (AS), açúcares redutores (AR), relação SS/AT e licopeno (L). Mossoró-RN, 2014.

FV	GL	PM	FP	pH	SS	Vit C	AT	AST	AR	SS/AT	L
Trat (T)	4	1,84 ^{ns}	1,99 ^{ns}	2,35 ^{ns}	2,53 [*]	0,09 ^{ns}	9,40 ^{**}	10,78 ^{**}	5,87 ^{**}	22,66 ^{**}	0,39 ^{ns}
Arm (A)	4	6,25 ^{**}	2,33 ^{ns}	3,35 [*]	6,82 ^{**}	18,55 ^{**}	17,12 ^{**}	8,14 ^{**}	7,99 ^{**}	18,96 ^{**}	23,33 ^{**}
T x A	16	0,66 ^{ns}	1,18 ^{ns}	1,52 ^{ns}	1,65 ^{ns}	0,94 ^{ns}	1,47 ^{ns}	1,83 [*]	1,52 ^{ns}	2,20 [*]	0,91 ^{ns}
CV (%)	-	19,73	17,22	6,05	5,17	8,67	8,88	9,30	16,32	8,11	13,99
MG	-	3,13	6,58	5,47	9,30	11,83	0,11	6,34	4,28	89,62	36,72

** : Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; * : Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F; ns: Não significativo a 5% de probabilidade; FV – Fonte de variação; GL – Grau de liberdade; Trat.– Tratamentos; Arm – Período de armazenamento; CV – Coeficiente de variação; MG – Média geral dos tratamentos.

Fonte: Dados do experimento.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância das características físicas de qualidade. Valores de F da análise da variância para as características de qualidade da melancia 'Style' analisadas: peso, Comprimento (Com), Diâmetro (DM), Espessura de polpa (EP) e Formato do fruto (FF). Mossoró-RN, 2014.

FV	GL	Peso	Com	DM	EP	FF
Trat.	4	0,55 ^{ns}	0,64 ^{ns}	0,72 ^{ns}	0,75 ^{ns}	0,79 ^{ns}
Erro	15	-	-	-	-	-
CV (%)	-	14,25	5,54	11,72	12,40	21,64
MG	-	4,09	20,17	19,16	17,96	1,08

ns: Não significativo a 5% de probabilidade; FV – Fonte de variação; GL – Grau de liberdade; Trat.– Tratamentos; CV – Coeficiente de variação do erro; MG – Média geral dos tratamentos.

Fonte: Dados do experimento.