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

GLÊIDSON BEZERRA DE GÓES

APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E ESPAÇAMENTO DE PLANTIO NA PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE MELÃO

MOSSORÓ-RN
2015

GLÊIDSON BEZERRA DE GÓES

APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E ESPAÇAMENTO DE PLANTIO NA PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE MELÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADORA:
D. Sc. EDNA MARIA MENDES AROUCHA

MOSSORÓ-RN
2015

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

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

Góes, Glêidson Bezerra De.
Aplicação de bioestimulantes e espaçamento de plantio na produção e conservação pós-colheita de melão / Glêidson Bezerra De Góes. - Mossoró, 2015.
91f: il.

1. Cucumis melo L. 2. Bioestimulante. 3. Espaçamento de plantio - melão. 4. Fazenda Jardim - Pau Branco/Mossoró-RN. 5. Crop Set. I. Título

RN/UFERSA/BCOT/415 CDD 635.611
G616a

GLÊIDSON BEZERRA DE GÓES

APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTES E ESPAÇAMENTO DE PLANTIO NA PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE MELÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Agronomia: Fitotecnia.

Defendida em: 25/02/2015.

BANCA EXAMINADORA

D. Sc. Edna Maria Mendes Aroucha (UFERSA)
Orientadora

D. Sc. Vilson Alves de Góis (UFERSA)
Conselheiro

D. Sc. Iarajane Bezerra do Nascimento
Conselheira

D. Sc. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga (UFCG)
Conselheiro

D. Sc. Aline Ellen Duarte de Sousa
Conselheira

Aos meus pais, José Basílio (*In Memoriam*) e Maria Salete, que com sabedoria foram responsáveis por minha formação e princípios de vida, me ensinaram a importância da responsabilidade, persistência e humildade, indispensáveis para minha formação como ser humano. Sobretudo, acreditaram que a educação é a maior herança que se pode deixar para os filhos.

Aos meus irmãos, Silvia, Cilene e Gilton, pela presença constante, amizade, carinho, apoio e incentivo.

Dedico

À Isabel Giovanna, pela convivência, amor e carinho, pelos conselhos, companheirismo e compreensão, exemplo de humanidade e profissional.

À minha filha, Lara, que é um anjo que Deus colocou em minha vida, fonte de inspiração e alegria, que me dá forças para lutar por um futuro melhor.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre guiando meus passos, me dando forças para vencer todas as dificuldades da vida.

À minha família, em especial à minha mãe, Maria Salete Bezerra de Góes, pela dedicação, sacrifícios e incentivos que me proporcionou no decorrer da minha vida, pelo amor, paciência e exemplo de garra, fé, doação e humildade.

Aos meus irmãos, Silvia Bezerra de Góes, Antônia Cilene Bezerra de Góes e Gilton Bezerra de Góes, por todo o apoio e incentivo, pelo carinho e atenção, exemplos de dedicação, determinação e profissionalismo.

Aos sobrinhos Marina, Maíra e Mateus, pela alegria e paz que trazem aos nossos lares.

À Isabel Giovanna Costa e Melo, pelo nosso nobre sentimento e grande exemplo de profissional e pessoa humana, que me espelha e me encoraja sempre. Por ter contribuído de forma tão significante em cada etapa desse trabalho. E toda a sua família, pelo apoio e acolhimento; em especial, a Margarida.

Aos meus cunhados Danila, Lucas e Tiago, pelo incentivo e apoio.

À minha filha, Lara Melo Góes, por todo o amor e carinho, pelas risadas que me encantam e me dão forças nesta jornada.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e ao programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, e a todos os seus funcionários; pelas oportunidades concedidas para meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa estudos.

À D. Sc. Edna Maria Mendes Aroucha, por ter me acolhido como orientado, pela confiança em mim depositada, pela disponibilidade incansável, por todos os ensinamentos e pelo excelente convívio ao longo deste desafio.

Ao D. Sc. José Francismar de Medeiros, pela orientação desprendida durante todas as fases desse trabalho.

À D. Sc. Iarajane Bezerra do Nascimento, pela participação na banca examinadora e pela grande contribuição, sugestões e atenção dispensada em todas as fases desse trabalho.

Ao D. Sc. Glauber Henrique de Sousa Nunes, pela presteza nas orientações e sugestões dadas para melhoria desse trabalho;

À D. Sc. Mara Suyanne Marques Dantas, pelas sugestões dadas durante a qualificação.

À D. Sc. Aline Ellen Duarte de Sousa, pela participação na banca examinadora deste trabalho e pelas valiosas considerações e sugestões;

Ao D. Sc. Vilson Alves de Góis, pela participação na banca examinadora deste trabalho e pelas contribuições, sugestões e atenção dispensada à realização deste trabalho;

Ao D. Sc. Roberto Cleiton, pela participação na banca examinadora deste trabalho e pelas valiosas considerações e sugestões;

Aos demais professores que participaram do processo de minha formação profissional.

À Verícia Fernanda Sales de Paula e a Cleiniane Maria Guerra de Sousa, que não mediram esforços e sempre me ajudaram na realização de todas as fases do experimento.

Aos colegas Júlio César, Wedson, Cristiane, Rafaella, Thiago e Marcelo, pela ajuda preciosa para realização desse trabalho.

Ao Senhor João Manoel, proprietário da Fazenda Jardim (Coopyfrutas), por ter disponibilizado toda a estrutura da Fazenda para o desenvolvimento do trabalho, e a todos os funcionários que estiveram sempre à disposição durante a realização do experimento, principalmente ao senhor Paulo.

Às empresas Improcrop e Biochim, pela concessão dos produtos utilizados nos experimentos.

A todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigado!

É enfrentando as dificuldades que você fica forte. É superando seus limites que você cresce. É resolvendo problemas que você desenvolve a maturidade. É desafiando o perigo que você descobre a coragem. Arrisque e descobrirá como as pessoas crescem quando exigem mais de si próprias.

Roberto Schinyashiki

RESUMO

GÓES, Glêidson Bezerra de. **Aplicação de bioestimulantes e espaçamento de plantio na produção e conservação pós-colheita de melão.** 2015. 91f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

A utilização de novas tecnologias visando à melhoria na qualidade dos frutos é necessária para atender às exigências do consumidor e essa deve permanecer por um tempo maior visando a alcançar mercados consumidores distantes. Dessa forma, este trabalho avaliou a influência da aplicação de bioestimulantes e espaçamento de plantio na conservação pós-colheita de melão**.** Para isto, foram conduzidos dois experimentos na Fazenda Jardim, localizada na comunidade de Pau-Branco, em Mossoró-RN, para avaliar a influência de bioestimulantes, formas de aplicação e espaçamentos de plantio na conservação pós-colheita de melões. Os experimentos foram divididos em duas fases: campo e laboratório. O primeiro experimento teve por objetivo avaliar o efeito dos bioestimulantes e da forma de aplicação em pré-colheita na qualidade e conservação pós-colheita de melão Amarelo 'Iracema'. A fase de campo deste experimento foi realizada em delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial com tratamento adicional 2 x 2 + 1, sendo dois bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), duas formas de aplicação (pulverizado e fertirrigado) e uma testemunha (sem aplicação de produto), com cinco repetições. O segundo experimento teve por objetivo avaliar a influência do espaçamento e aplicação de bioestimulante na produção, qualidade e conservação de melão Pele de Sapo híbrido 'Sancho'. Para a fase de campo deste experimento, foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 3 x 2, sendo três espaçamentos entre plantas (40; 45 e 50 cm) e duas aplicações do bioestimulante Crop Set® (com e sem), com quatro repetições. Em ambos os experimentos, a combinação dos fatores constituiu as parcelas de onde foram amostrados os frutos para caracterização, em laboratório, da qualidade durante o armazenamento. A colheita dos frutos foi realizada quando estes atingiram a maturidade comercial, sendo nesta ocasião avaliados o número de frutos por planta (NFP), número de frutos por metro linear (NFML), peso médio de frutos (PMF) e produtividade (PROD). A fase de laboratório, de ambos os experimentos, foi realizada em delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no tempo de armazenamento com oito repetições. Nessa fase, um grupo de frutos foi caracterizado, um dia após a colheita, e os demais foram armazenados em câmara de refrigeração regulada a 10± 1ºC e 90± 2%UR, por intervalo de tempo de 14, 21, 28 e 35 dias. Em cada intervalo de tempo, os frutos foram avaliadas quanto à perda de massa (PM), firmeza de polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), pH, vitamina C (Vit. C) e açúcares solúveis (AS). Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as variáveis significativas comparadas pelo teste de Tukey, e as médias do tratamento testemunha comparadas por meio do teste de Dunnett e para as variáveis significativas no tempo de armazenamento, foi realizada análise de regressão. Os bioestimulantes e a forma de aplicação em pré-colheita influenciaram a qualidade e vida útil pós-colheita de melão Amarelo 'Iracema'. Em melões Amarelo, a aplicação do bioestimulante via fertirrigação propiciou maior PMF e maior produtividade. A FP dos frutos diminuiu durante o armazenamento, o maior decréscimo ocorreu com a aplicação de Spray Dunger® via pulverização. A aplicação via fertirrigação propiciou maior teor de SS nos frutos, mas durante o período de armazenamento o teor de SS dos frutos diminuiu e manteve aos 35 dias teores de 10%. O maior teor de açúcares solúveis foi verificado na forma de aplicação via fertirrigação com a aplicação de Crop Set®, mas houve decréscimos dos AS aos 35 dias de armazenamento. Houve aumento linear no teor de vitamina C durante o período de armazenamento. Para o melão 'Pele de Sapo', a produção, a qualidade e conservação dos frutos foram influenciadas pelo cultivo em diferentes espaçamentos e aplicação de bioestimulante. As variáveis de produção não foram influenciadas pela aplicação de Crop Set®. Porém, o número e o peso de fruto comercial por planta aumentaram com o aumento do espaçamento entre as plantas. O armazenamento dos

frutos propiciou aumento na PM dos melões com aplicação do bioestimulante, independentemente do espaçamento de plantio. A FP dos frutos diminuiu durante o armazenamento. O espaçamento de plantio de 40 cm propiciou média de SS dos frutos inferior aos frutos dos espaçamentos 45 e 50 cm.

Palavras-chave: *Cucumis melo*. Melão Amarelo. Pele de Sapo. Crop Set. Spray Dunger. Forma de aplicação. Conservação.

ABSTRACT

GÓES, Gleidson Bezerra de. **Biostimulants application and spacing of planting in the production and melon postharvest conservation.** 2015. 91p. Thesis (PhD in Agronomy: Plant Science) - Federal Rural University of the Semi-Arid (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

The use of new technologies aimed at improving the quality of fruit is needed to meet consumer demands and this should remain for a longer time in order to reach distant consumer markets. Thus, this study evaluated the influence of the application of bio-stimulants and spacing of planting the melon postharvest conservation. For this, two experiments were conducted at the Farm Garden, located at Pau-Branco community in Mossoró-RN, to assess the influence of bio-stimulants, application forms and planting space in post-harvest melons conservation. The experiments were divided into two phases: the field and the laboratory. The first experiment evaluated the effect of bio-stimulants and application form in pre-harvest quality and melon postharvest conservation Yellow 'Iracema'. The field phase of this experiment was conducted in a randomized blocks in a factorial scheme with an additional treatment 2 x 2 + 1, two bio-stimulants (Crop Set® and Spray Dunger®), two application forms (sprayed and fertilized) and a control (without product application), with five repetitions. The second experiment evaluated the influence of spacing and biostimulant in the production, quality and melon conservation hybrid Frog Skin Sancho. For the field phase of this experiment, we adopted a randomized blocks in factorial 3 x 2, with three spacing between plants (40, 45 and 50 cm) and two applications of bio-stimulant Crop Set® (with and without), with four replications. In both experiments, the combination of factors constituted the plots where the fruits were sampled for characterization in the laboratory quality during storage. The fruit harvest was performed when they reached commercial maturity, and on this occasion we assessed the number of fruits per plant, number of fruits per meter, average fruit weight and productivity. The laboratory phase of both experiments was conducted in a completely randomized design with split plots in storage time with eight replications. At that stage, one fruit group was characterized, the day after the harvest, and the other were stored in refrigeration chamber regulated at 10± 1ºC and 90± 2% RH, time-lapse of 14, 21, 28 and 35 days. At each time interval, the fruit were evaluated by mass loss (ML), pulp firmness (PF), soluble solids (SS), titratable acidity (TA), reason soluble solids/titratable acidity (ratio), pH, vitamin C (VC) and soluble sugars. The data were submitted to analysis of variance and the significant variables were compared by the Tukey test, and the average of the control treatment compared using the Dunnett test and for the significant variables in the storage life regression analysis was performed. The biostimulants and the application form before the harvest influenced the quality and service life Yellow melon postharvest 'Iracema'. In Yellow melons, the application of bio-stimulant fertigation led to higher average fruit weight and productivity. The fruits of PF decreased during storage, the largest decrease occurred with the application of Spray Dunger® via spraying. The application by fertigation provided greater SS content in fruit, but during the storage period the SS content of the fruits decreased and remained at 35 days levels of 10%. The higher content of soluble sugars was found in the application form via fertigation by applying Crop Set®, but there were decreases of soluble sugar after 35 days of storage. There was a linear increase in VC content during storage. For the melon 'Piel de Sapo' production, quality and conservation of fruit were influenced by crop at different spacings and bio-stimulant. Production variables were not influenced by the application of Crop Set®. However, the number and the weight of commercial fruit per plant increased as increased spacing between plants. The storage of fruit provided an increase in melons ML with application of bio-stimulant, independently of planting space. PF fruit decreased during storage. The planting spacing of 40 cm provides lower SS of fruit than the spacings of 45 and 50 cm.

Keywords: *Cucumis melo*. Yellow melon. Frog skin. Crop Set. Dunger spray. Application form. Conservation.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II – ARTIGO 1: EFEITO DE BIOESTIMULANTES E DA FORMA DE APLICAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DE MELÃO AMARELO

Tabela 1 – Resumo da análise de variância das características: NFPL: número de frutos por planta, NFML: número de frutos por metro linear, PMF: peso médio de frutose PROD: produtividade por hectare, de melão Amarelo 'Iracema', em função de bioestimulantes e da forma de aplicação. UFERSA, Mossoró, 2013. 41
Tabela 2– Peso médio de frutos (kg) (PMF) e produtividade (t/ha) (PROD) de melão Amarelo 'Iracema' sob diferente forma de aplicação de bioestimulantes (fertirrigado e pulverizado). UFERSA, Mossoró, 2013..... 42
Tabela 3 – Resumo da análise de variância das características: firmeza de polpa (FP) e sólidos solúveis (SS) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013. 42
Tabela 4 – Resumo da análise de variância das características: acidez titulável (AT), razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), pH, vitamina C (Vit. C) e açúcares solúveis (AS) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray-Dunger), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013..... 43
Tabela 5 – Resumo da análise de variância da perda de massa (PM) % de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013. 43
Tabela 6 – Firmeza de polpa (N) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013. 44

Tabela 7 - Acidez titulável (% de ácido cítrico) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013. ... 46

Tabela 8 – pH de melão Amarelo ‘Iracema’ sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013..... 49
Tabela 9 - Razão SS/AT de melão Amarelo ‘Iracema’ sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013..... 50
Tabela 10 - Açúcares solúveis (%) de melão Amarelo ‘Iracema’ sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®) e formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado). UFERSA, Mossoró, 2013..... 52
Tabela 11 – Sólidos solúveis de melão Amarelo ‘Iracema’ sob a forma de aplicação de bioestimulante (fertirrigado e pulverizado). UFERSA, Mossoró, 2013..... 53

CAPÍTULO III – ARTIGO 2: INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E PERÍODO DE CONSERVAÇÃO DE MELÃO PELE DE SAPO

Tabela 1 – Resumo da análise de variância das características: NFCP: número de frutos comercial por planta, PFCP: peso de frutos comerciais por planta, NFCH: número de frutos comercial por hectare, PFCH: peso de fruto comercial por hectare, NFT: número de fruto total por hectare, PROD: produtividade por hectare, de melão Pele de Sapo ‘Sancho’ em função do espaçamento de plantio e aplicação de Crop Set®. UFERSA, Mossoró, 2013. 66
Tabela 2– Resumo da análise de variância das características: firmeza de polpa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), pH, vitamina C (Vit. C) e açúcares solúveis (AS) de melão Pele de Sapo ‘Sancho’ sob espaçamento de plantio e aplicação de Crop Set®. UFERSA, Mossoró, 2013. 73
Tabela 3 - Valores médios de NFCP: número de frutos comercial por planta e PFCP: peso de fruto comercial por planta (kg) em função do espaçamento de plantio. UFERSA, Mossoró, 2013..... 69
Tabela 4 - Perda de massa (%) de melão Pele de Sapo ‘Sancho’ em função do espaçamento de plantio, aplicação de bioestimulante Crop Set® e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013..... 70

Tabela 5 – Firmeza de polpa (N) de melão Pele de Sapo ‘Sancho’ em função do espaçamento de plantio, aplicação de bioestimulante Crop Set® e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013..... 72
Tabela 6 - Açúcares solúveis (%) da polpa de melão Pele de Sapo ‘Sancho’ em função do espaçamento de plantio e aplicação de bioestimulante Crop Set®. UFERSA, Mossoró, 2013. 74
Tabela 7 – Sólidos solúveis e acidez titulável de melão Pele de Sapo ‘Sancho’ em função do espaçamento de plantio. 77

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II – ARTIGO 1: EFEITO DE BIOESTIMULANTES E DA FORMA DE APLICAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DE MELÃO AMARELO

Figura 1. Açúcares solúveis de melão Amarelo 'Iracema' em função do tempo de armazenamento. UFERSA. 2013..... 53
Figura 2. Sólidos solúveis de melão Amarelo 'Iracema' em função do tempo de armazenamento. UFERSA. 2013..... 54
Figura 3. Perda de massa de melão Amarelo 'Iracema' em função do tempo de armazenamento. UFERSA. 2013..... 55
Figura 4. Vitamina C de melão Amarelo 'Iracema' em função do tempo de armazenamento. UFERSA. 2013..... 56

CAPÍTULO III – ARTIGO 2: INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E PERÍODO DE CONSERVAÇÃO DE MELÃO PELE DE SAPO

Figura 1 – Açúcares solúveis de frutos de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013..... 75
Figura 2 – Vitamina C de frutos de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013..... 76
Figura 3 – Sólidos solúveis de frutos de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013..... 78
Figura 4 – Acidez titulável (%) e pH de frutos de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013. 79
Figura 5 – Razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de frutos de melão Pele de Sapo 'Sancho', em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.... 80

SUMÁRIO

1. CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA...16
1.1INTRODUÇÃO 16
1.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 18
1.2.1. IMPORTÂNCIA DA CULTURA DO MELÃO 18
1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO DO MELOEIRO 19
1.2.3. FATORES PRÉ-COLHEITA 19
1.2.3.1. Bioestimulantes 20
1.2.3.2. Forma de aplicação de bioestimulantes 22
1.2.3.3. Espaçamento de plantio 23
1.2.4. FATORES PÓS-COLHEITA 24
1.2.4.1. Qualidade dos frutos 24
1.2.4.2. Conservação dos frutos 27
Referências 29
2. CAPÍTULO II – ARTIGO 1: EFEITO DE BIOESTIMULANTES E DA FORMA DE APLICAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DE MELÃO AMARELO 36
RESUMO 36
2.1. INTRODUÇÃO 37
2.2. MATERIAL E MÉTODOS 38
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 41
2.3.1 Peso Médio de Frutos e Produtividade 41
2.3.2 Firmeza de polpa 44
2.3.3 Acidez Titulável 46
2.3.4 pH 48
2.3.5 Razão SS/AT 50
2.3.6 Açúcares solúveis 51
2.3.7 Sólidos solúveis 53
2.3.8 Perda de massa 54
2.3.9 Vitamina C 55
2.4. CONCLUSÕES 57
Referências 58

3. CAPÍTULO III – ARTIGO 2: INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E PERÍODO DE CONSERVAÇÃO DE MELÃO PELE DE SAPO 61
RESUMO..... 61
3.1. INTRODUÇÃO 62
3.2. MATERIAL E MÉTODOS 63
3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 66
3.3.1 NFCP e PFCP 69
3.3.2 Perda de massa 69
3.3.3 Firmeza de polpa 72
3.3.4 Açúcares solúveis 74
3.3.5 Vitamina C..... 76
3.3.6 Sólidos solúveis 77
3.3.7 Acidez titulável e pH 78
3.3.8 Razão SS/AT 80
3.4. CONCLUSÕES..... 81
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 82
Referências 83

1. CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO GERAL E REVISÃO DE LITERATURA

1.1INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma planta anual herbácea com grande expressão econômica e social para o Brasil, em especial para a região Nordeste, onde se concentram aproximadamente 95% do total de 575.386t produzidas no país em 2012, destacando-se como maiores produtores os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Pernambuco e Bahia (IBGE, 2014).

O mercado externo é o maior destino dos melões produzidos no Brasil, que exige uma série de requisitos quanto à qualidade dos frutos, entre os quais se destacam o tamanho pequeno, uniformes e maior conservação. Entretanto, os produtores têm enfrentado dificuldades para atender às exigências do mercado, surgindo, assim, a necessidade de pesquisas para definir as melhores tecnologias de manejo da cultura capazes de aumentar a produtividade, qualidade e conservação dos frutos.

Em maior escala, os melões mais produzidos e comercializados são do grupo *Inodorus*, representadas pelos tipos 'Amarelo' e 'Pele de Sapo'. Entretanto, o meloeiro é uma cultura exigente em tratos culturais e manejo pós-colheita, de vez que a qualidade dos frutos não pode ser melhorada após a colheita, sendo necessário que o manejo cultural pré-colheita seja bem realizado (CHITARRA; CHITARRA, 2005), o que inclui, entre outros, a aplicação de insumos e o manejo de espaçamento de plantio.

As novas tecnologias, aliadas ao manejo adequado, são utilizadas para aumentar a produtividade das culturas. Nesse sentido, o uso de bioestimulantes se destaca, pois são substâncias naturais ou sintéticas que podem ser aplicadas em sementes, plantas e solo (via sistemas de irrigação ou pulverização foliar). Contudo, sabe-se que o efeito desses produtos nas plantas pode ser influenciado por fatores genéticos (BERTOLIN et al., 2010) e ambientais (ÁVILA et al., 2010), pois provocam alterações dos processos vitais e estruturais, a fim de aumentar a produtividade e qualidade das culturas (DOURADO NETO et al. 2014), além de servir como alternativa potencial à aplicação de fertilizantes, o que possibilita sua utilização na agricultura orgânica e convencional. Seu uso na pré-colheita pode ser um fator relevante no prolongamento do tempo de prateleira de hortaliças (KOHATSU, 2007).

A aplicação de bioestimulante vegetal já vem sendo testada em diversas culturas, entre elas a videira (SOUZA, 2013), maracujazeiro (ROCHA et al. 2001), soja (ALBRECHT et al. 2012), milho e feijão (DOURADO NETO et al., 2014), havendo, contudo, grande variabilidade nos resultados obtidos em função da cultura, do ambiente e das práticas agrícolas empregadas,

sendo desconhecido pelos produtores o efeito desses produtos no meloeiro. Martins et al. (2013) constataram que a pulverização do bioestimulante Crop Set® nas plantas de melancia resultou em frutos com maiores teores de sólidos solúveis. Já Souza (2013), quando aplicou bioestimulante nas plantas de videira 'Crimson Seedless', observou incremento no peso e tamanho dos cachos e na produtividade. Albrecht et al. (2012) verificaram, na cultura da soja, incremento no número de vagens por planta e na produtividade, em aplicação via foliar.

A eficiência da forma de aplicação dos bioestimulantes pode sofrer influência do processo de absorção, composição do produto, espécie de planta, equipamentos e condições ambientais. Com isso, é importante que o manejo da cultura seja adequado a cada situação, e uma das formas de se realizar é ajustar o espaçamento de plantio, haja vista que esse influencia a produtividade do meloeiro (DANTAS et al., 2013; BEZERRA et al., 2009). Nesse sentido, a avaliação da produção deve ser associada à qualidade no momento e após a colheita, visando a atender o mercado consumidor, cada vez mais exigente por qualidade, bem como os mercados mais distantes.

A qualidade do melão, na ocasião da colheita, varia de acordo com o híbrido plantado. Em geral, deve apresentar teor de sólidos solúveis mínimo de 9%, além da capacidade de manter-se comercializável por maior tempo, o que na prática se consegue utilizando refrigeração, já que diminui seu metabolismo e senescência (KAYS, 1991). Os melões do grupo *Inodorus*, quando mantidos em temperatura de 10º ± 1ºC e UR de 85±5%, se mantêm comercializáveis por um período de 42 dias (TOMAZ et al., 2009). Porém, em temperatura ambiente é de 25 a 30 dias (MENEZES et al., 2001).

Tendo em vista a adoção de novas tecnologias pelos produtores a fim de incrementar a produção de meloeiro, como o uso de bioestimulante, sem respaldo técnico-científico, e que muitas vezes oneram a produção, esse estudo fez-se necessário para avaliar o efeito do uso de bioestimulante e diferentes espaçamentos na produção e conservação do melão Amarelo 'Iracema' e Pele de Sapo 'Sancho'.

1.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.2.1. IMPORTÂNCIA DA CULTURA DO MELÃO

O meloeiro (*Cucumis melo*L.) pertence à família das Cucurbitáceas, é uma olerícola muita apreciada e de grande popularidade no mundo. O melão é um dos frutos tropicais de maior interesse comercial, que tem demonstrado uma grande expansão nas últimas décadas.

No Brasil, no ano de 2012, foram produzidas 575.386 toneladas (FAOSTAT, 2014), das quais aproximadamente 70% foram destinadas ao mercado externo. Embora exista produção de melão em todos os estados brasileiros, o cultivo para exportação se realiza, quase em sua totalidade, no Nordeste, responsável pela produção de 547.262 toneladas no ano de 2012, onde o estado do Rio Grande do Norte se destacou como maior produtor nacional, responsável por 45% do total da produção no ano de 2012 (IBGE, 2014).

A maior concentração de plantios de melão está localizada na região de Mossoró (RN), próximo à divisa com o Ceará, com cerca de 10 mil hectares cultivados, produzindo em torno de 230 mil toneladas ao ano, gerando 24 mil empregos diretos numa produção altamente tecnificada (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2014). Além disso, a região apresenta condições favoráveis ao desenvolvimento dessa cultura, tais como alta luminosidade, baixos índices pluviométricos, baixas umidade relativa do ar e a inexistência da mosca-das-frutas.

O mercado internacional de melões tem crescido constantemente, e as exportações brasileiras acompanham esse movimento, mantendo participação significativa ao longo dos últimos anos. Em relação à importação, a União Europeia é a região que mais compra o melão produzido no Brasil, exigindo produtos uniformes, firmes e com conteúdo médio de sólidos solúveis acima de 9%, o que demanda grande cuidado por parte dos produtores na seleção dos frutos, já que não há aumento do ºBrix após a colheita (APEX-BRASIL, 2014).

No Brasil, os híbridos e cultivares comerciais pertencem à espécie *Cucumis melo* e o grupo *Inodorus* é o mais cultivado, destacando-se os melões Amarelo e Pele de Sapo. Dentre os vários híbridos do tipo Amarelo cultivados comercialmente na região de Mossoró, tem-se: ‘AF 682’, ‘Vereda’, ‘Iracema’ e ‘4945’, da empresa Agroflora/Sakata; ‘Goldex’, ‘10/00’, ‘Tropical’, da empresa Agristar/Topseed; ‘Mandacaru’, da empresa Claus e Tézier; ‘Gold Mine’, da empresa Seminis; ‘Natal’, da empresa Rijk Zwaan. Entre os híbridos do melão Pele de Sapo estão o ‘Sancho’, da empresa Syngenta/Rogers; ‘Medellin’, da empresa Nunhens, e o Grand Prix, da empresa Agroflora/Sakata (COSTA; GRANGEIRO, 2010).

Diante dessa quantidade de híbridos comerciais, cada um possui suas características intrínsecas, e devem responder aos aspectos técnicos de produção, para elevar a produtividade com qualidade dos frutos, os quais envolvem a irrigação (CAMPELO et al., 2014), adubação

(CHAVES et al., 2014), densidade de plantio (NUNES et al, 2008), controle fitossanitário (ARAÚJO et al., 2012) e viabilidade comercial de híbridos (TOMAZ et al., 2009), bem como o uso de produtos bioestimulantes.

1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO DO MELOEIRO

A produtividade do meloeiro é bastante variável entre os produtores e, na maioria das vezes, baixa em relação ao potencial produtivo da cultura, o que sinaliza necessidade de pesquisas para definir as melhores tecnologias de manejo da cultura capazes de aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos, permitindo que o fruto se torne mais competitivo nos mercados nacional e internacional (SILVA et al., 2014). De acordo com Nunes et al. (2005), a faixa de produtividade média obtida para melão no nordeste brasileiro é de 17 a 30 t/ha, dependente, contudo, da tecnologia adotada e do tipo de melão plantado.

O tamanho e o peso do fruto são características determinantes para sua comercialização, tendo aceitação no mercado externo frutos de melão Amarelo com peso variando entre 1,2 e 2,5 kg (SOARES, 2001; NUNES et al., 2008) e para o melão Pele de Sapo o peso aceito fica em torno de 3,5 kg. Sobre o tamanho dos melões, Gurgel (2000) afirma que o mercado externo prefere os de menor tamanho que possam ser consumidos de uma só vez, ao passo que os frutos de maior tamanho são comercializados internamente, em supermercados e feiras livres.

Entre os componentes de formação da produtividade e da qualidade do meloeiro, tem-se o número de frutos por planta. De acordo com Costa et al. (2004), o número de frutos por planta é relativo ao manejo cultural com potencial efeito sobre a qualidade dos frutos de meloeiro, de vez que pode alterar a razão área foliar por fruto, ou seja, modifica a relação fonte-dreno. Farias et al. (1988) também constataram que neste sistema de condução, somente dois ou três frutos atingem o estádio de maturação. Rebouças Neto et al. (2006), estudando a aplicação de bioestimulante vegetal em meloeiro, verificaram aumento de 20% no número de frutos por planta, em comparação com a não aplicação do produto.

1.2.3. FATORES PRÉ-COLHEITA

A produção mundial de frutas vem crecendo continuamente e o Brasil tem acompanhado esse crescimento, ocupando a terceira colocação no ‘*ranking’da* produção mundial de frutas (FAOSTAT, 2014), posição favorecida pelas condições de clima, solo e disponibilidade de área e incentivada pelos investimentos públicos e privados em infraestrutura, capacitação, logística e inovação tecnológica.

Não obstante, a manutenção da posição competitiva atual da fruticultura nacional no mercado internacional dependerá da capacidade do País de enfrentar desafios ligados ao

ambiente institucional e à introdução de inovações tecnológicas, tanto na organização e produção como nos segmentos pós-colheita (BRASIL, 2007).

As inovações tecnológicas representam uma oportunidade de agregar valor de mercado aos frutos, principalmente em face do mercado internacional, o qual busca um diferencial de qualidade aos seus produtos. A adoção de tecnologias e o manejo apropriados ao desenvolvimento das culturas, além das condições ambientais às quais os produtos são expostos na fase de pré-colheita, influenciam na qualidade e vida útil pós-colheita dos frutos e hortaliças (BARROS et al., 2012).

A qualidade dos frutos não pode ser melhorada após a colheita, sendo necessário que as fases de pré-colheita sejam bem realizadas, o que inclui, dentre outros, uso adequado de práticas de manejos, como espaçamento de semeadura, controle de plantas daninhas, poda, adubação, irrigação, fertirrigação, controle fitossanitário, raleamento. Além disso, deve-se associar estas práticas aos fatores ambientais como temperatura, umidade, radiação, precipitação e vento, além de aspectos de colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

1.2.3.1. Bioestimulantes

Atualmente, a agricultura moderna vem se utilizando cada vez mais de insumos, com a finalidade de aumentar os níveis de produtividade, associados à busca de novas tecnologias que possam promover melhorias em termos de produção e qualidade dos produtos colhidos. E o emprego de bioestimulantes como técnica agronômica para se aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos de diversas culturas tem crescido nos últimos anos, principalmente em culturas que já utilizam altos níveis tecnológicos no seu sistema de produção (BOURSCHEIDT, 2011).

Os bioestimulantes são misturas de dois ou mais hormônios vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), produtos que durante o ciclo de desenvolvimento das culturas, podem - dependendo de sua composição, concentração e proporção das substâncias - estimular o crescimento vegetal por meio de uma maior divisão, elongação e diferenciação celular, e, dessa forma, aumentar a capacidade de absorção de nutrientes e água, refletindo diretamente no desenvolvimento (germinação de sementes, crescimento e desenvolvimento, floração, frutificação, senescência) e na produtividade das culturas (SANTOS et al., 2014).

Os efeitos dos hormônios vegetais foram bastante estudados e já conhecidos, sendo positivos e negativos de acordo com as quantidades aplicadas, períodos de aplicação, região de aplicação e culturas (BERTOLIN et al., 2010). No entanto, o efeito de alguns hormônios – em conjunto com outros hormônios e com macronutrientes, micronutrientes e aminoácidos – são desconhecidos, e considerando as propriedades promissoras destas moléculas em culturas que já

atingiram alto nível tecnológico são necessários maiores estudos. Os hormônios contidos nos bioestimulantes são moléculas sinalizadoras, naturalmente presentes nas plantas em concentrações basicamente pequenas, sendo responsáveis por efeitos marcantes no desenvolvimento vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2004). Pesquisas apontam que a utilização de bioestimulante proporciona incrementos no desenvolvimento vegetal, embora poucos estudos tenham abordado aspectos fisiológicos relacionados à aplicação destes produtos (BOURSCHEIDT, 2011).

Os bioestimulantes, mesmo aqueles que contêm diferentes níveis de fertilizantes minerais, não são capazes de fornecer todos os nutrientes essenciais para atender as necessidades da planta, mas uma de suas principais funções é aumentar a absorção mineral da planta, melhorando a eficiência de utilização do nutriente tanto na raiz quanto nas folhas (MUGNAI et al., 2008). Os órgãos vegetais das plantas são alterados morfologicamente pela aplicação de bioestimulantes, de forma que seu crescimento e o desenvolvimento são promovidos ou inibidos, o que influencia ou modifica os processos fisiológicos das plantas (BOURSCHEIDT, 2011).

No entanto, alguns pesquisadores têm observado que o efeito do bioestimulante pode ser influenciado por fatores genéticos (BERTOLIN et al., 2010) e ambientais (ÁVILA et al., 2010). Baldo et al. (2009) verificaram, trabalhando com a cultura do algodoeiro, que o uso do biostimulante não proporcionou melhoria ao desenvolvimento das plantas quando submetidas à deficiência hídrica. Esses resultados demonstram que para se obter a maior eficiência do biostimulante na produção agrícola é fundamental o desenvolvimento de pesquisas sob diferentes condições ambientais de cultivo.

Os produtos comerciais são apresentados de várias formas e composições, como fertilizantes, contendo quantidades variáveis de macro e micronutrientes, além de princípio hormonal, algumas vezes não declarado. Estes produtos são hidrossolúveis, compatíveis com outros produtos, para a aplicação no solo (raízes) e/ou na parte aérea das plantas. A aplicação no solo pode ser realizada via fertirrigação. São indicados para inúmeras culturas hortícolas e frutíferas cultivadas em condições de estufa, viveiro e campo (SILVA et al., 2013).

O bioestimulante Crop Set® encontra-se registrado no Brasil como fertilizante foliar composto por 1,5% de manganês, 1,5% de ferro e 1% de cobre, e as informações do fabricante indicam que se trata de um bioestimulante vegetal composto de extratos de agave (*Yuccaschidigera*) com ação semelhante às citocininas (SOUZA LEÃO et al., 2005). Outro bioestimulante utilizado por produtores de melão é o Spray Dunger®, o qual, segundo o fabricante, tem composição baseada em ácido α–naftalenacético (NAA) e ácido giberélico (GA_3), além dos minerais: nitrogênio, potássio e fósforo (BIOLCHIM, 2014).

Na cultura da videira ‘Thompson Seedless’, Souza Leão et al. (2005) verificaram que a pulverização do bioestimulante Crop Set® proporcionou melhores características de produção e

de qualidade em comparação aos teores de sólidos solúveis, acidez total e razão sólidos solúveis/acidez total, quando comparado ao tratamento testemunha. Ao contrário, Tecchio et al. (2006) verificaram que o uso de bioestimulante em videira promoveu aumento no comprimento do cacho, mas diminuiu o teor de sólidos solúveis, ao passo que Souza (2013) verificou incremento dos cachos e produtividade de videira 'Crimson Seedless', com o uso de bioestimulante. E nas culturas de milho e feijão, a aplicação de bioestimulante aumentou o número de grãos por planta e a produção de grãos (DOURADO NETO et al., 2014).

1.2.3.2. Forma de aplicação de bioestimulantes

As pesquisas para averiguar o melhor efeito da forma de aplicação de um produto cuja comercialização visa a incrementar a produção e qualidade dos frutos são pertinentes, haja vista que a resposta da planta diferencia. Quanto à aplicação do produto (fertirrigação e pulverização), o produtor tem à sua disposição várias formas para a aplicação dos bioestimulante nas plantas, entre os quais se pode citar a aplicação via água de irrigação, via pulverização sobre as plantas ou por meio de tratamento de sementes (ALMEIDA et al., 2014). Contudo, a escolha da forma mais adequada ou sua combinação vai depender da situação e é parte integrante do planejamento do produtor (BRAKEMEIER, 1999).

Segundo Silva (2011), a pulverização foliar reduz o tempo entre a aplicação e a absorção pela planta, sendo, nesse modo de aplicação, os nutrientes absorvidos pelas folhas por meio da cutícula por difusão, tornando-se prontamente disponíveis ao metabolismo vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2004). Por outro lado, no sistema de fertirrigação por gotejamento, os bioestimulantes diluídos na água são aplicados de forma a se infiltrar no solo, predominando a absorção radicular e não foliar. Esse sistema é menos utilizado do que a aplicação foliar (ALBUQUERQUE et al., 2011).

Os bioestimulantes aplicados diretamente nas plantas (sementes, folhas, frutos), provocam alterações nos processos vitais e estruturais, com a finalidade de incrementar a produção, melhorar a qualidade e facilitar a colheita. Quando aplicadas nas sementes (tratamento de sementes) ou nas folhas (pulverização), interferem em processos como germinação, enraizamento, floração, frutificação e senescência (CASTRO; MELOTTO, 1989).

De acordo com Castro e Vieira (2001), os reguladores vegetais podem atuar diretamente nas diferentes estruturas celulares e nelas provocar alterações físicas, químicas e metabólicas. Para obter a aplicação foliar com bons resultados, é, pois, necessário bom conhecimento dos princípios que regem a absorção e o movimento dos nutrientes nas plantas, bem como os efeitos da sua falta ou excesso, além das regras práticas da sua aplicação (TESSEROLI NETO, 2006).

Para se compreender os mecanismos de absorção foliar, deve-se considerar o trajeto que os íons ou as moléculas aplicadas a folhas devem percorrer até chegar ao simplasto foliar

(CAMARGO; SILVA, 1975). Entretanto, os bioestimulantes são constituídos por diversos nutrientes, não sendo, dessa maneira, um adubo foliar que contenha apenas um nutriente.

Bertolin et al. (2010) têm verificado resultados positivos na cultura da soja, na qual a aplicação do bioestimulante Stimulate® proporcionou incremento no número de vagens por planta e na produtividade de grãos de soja, tanto em aplicação via sementes quanto via foliar. Baldo et al. (2009) também verificaram que a aplicação do bioestimulante via tratamento de sementes e via pulverização foliar não interferiu no desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular de plantas de algodão.

1.2.3.3. Espaçamento de plantio

Os estudos que visam a estabelecer o melhor arranjo espacial das plantas no campo são importantes na medida em que novas cultivares e tecnologias são adotadas, haja vista que alterações em espaçamento e densidade induzem uma série de modificações no crescimento e no desenvolvimento das plantas e necessitam de esclarecimentos de sua influência na produção, qualidade e conservação dos frutos.

De acordo com Martins et al. (1998), as interações estabelecidas entre plantas, ambiente e práticas fitotécnicas utilizadas condicionam respostas fisiológicas e, consequentemente, agronômicas, não só do ponto de vista quantitativo (rendimento), como também qualitativo (características organolépticas e nutricionais). Dessa forma, no cultivo devem-se observar os principais fatores que influenciam a escolha do espaçamento de plantio, tais como: cultivar, objetivo do produtor, nível tecnológico, época de semeadura e duração da estação de crescimento na região de cultivo (ARGENTA et al., 2001), além da exigência do mercado com relação à qualidade dos frutos. A partir deste conhecimento, podem-se definir estratégias a executar para aprimorar o manejo utilizado, visando a alcançar todo o potencial de produção e de qualidade no cultivo de meloeiro.

Em melão, tem-se observado que, normalmente, os produtores adotam o espaçamento de 2,0 m entre linhas de plantio e, em relação ao espaçamento entre plantas, ainda não há consenso. Até alguns anos atrás, o espaçamento mais utilizado era o de 40 e 50cm. Entretanto, atualmente muitos têm diminuído a distância entre uma planta e outra, chegando, em alguns casos, a ser adotado espaçamento de 20 cm (COSTA et al., 2014).

Em melão, as altas densidades produzem grande número de frutos por área, mas com tamanho, peso e número de frutos por planta reduzidos (RESENDE; COSTA, 2003). Ban et al. (2006), estudando cultivares de melão verificaram que a produtividade diminuiu significativamente com o aumento do espaçamento entre plantas, apresentando, no espaçamento entre plantas de 1,5m, rendimento 25% menor do que em 0,6m de espaçamento, resultado

corroborado por Feltrim et al. (2009), que verificaram que as produtividades total e comercial diminuíram linearmente com o aumento do espaçamento entre plantas.

Dantas et al. (2013) observaram efeito linear positivo para o número de frutos por planta com o aumento do espaçamento de plantio de melão de 20 para 50 cm. Chaves et al. (2004) verificaram que o número de frutos totais, comercializáveis e não comercializáveis aumentou em função do aumento da densidade de plantio. Por outro lado, a produção por planta, a massa média dos frutos e os sólidos solúveis diminuíram com o aumento da densidade de plantio. Já Grangeiro et al. (1999), estudando a qualidade de híbridos de melão em diferentes densidades de plantio, não constataram efeito significativo dos fatores sobre os teores de açúcares solúveis.

1.2.4. FATORES PÓS-COLHEITA

1.2.4.1. Qualidade dos frutos

A produção de melões de alta qualidade depende principalmente de um planejamento eficaz de cada etapa da cadeia produtiva do melão, de vez que nenhuma tecnologia pós-colheita é capaz de melhorar a qualidade dos frutos. Dessa forma, o gerenciamento cuidadoso das etapas de produção, passando pela colheita até a chegada ao mercado final, é fundamental para prevenir perdas e manter a qualidade dos produtos à mesa do consumidor.

A qualidade dos frutos na ocasião da colheita está relacionada, direta e indiretamente, a numerosos fatores intrínsecos e extrínsecos, que atuam sobre todas as fases de crescimento e desenvolvimento da cultura. As características de qualidade do fruto representam o resultado das influências desses fatores ao longo do processo produtivo. Segundo Chitarra; Chitarra (2005), as etapas de colheita e manuseio pós-colheita, quando realizadas de forma adequada, são fatores primordiais para a manutenção da qualidade dos produtos, pois a vida útil dos produtos é influenciada tanto pelo manejo cultural, colheita e manuseio pós-colheita como pelas condições de armazenamento.

Em melão, os produtores, exportadores e consumidores utilizam vários critérios para caracterizar a qualidade pós-colheita, a qual pode ser mensurada principalmente pela firmeza de polpa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável, pH, além do tempo de conservação pós-colheita (CHAVES et al., 2014).

A firmeza da polpa é um atributo de qualidade importante, pois está relacionada à resistência ao transporte, característica desejável para a comercialização e armazenamento de frutos e hortaliças. Frutos com maior firmeza apresentam maior resistência às injurias mecânicas durante o transporte e comercialização. A tendência geral dos frutos, durante a pós-colheita, é um declínio na firmeza condicionada por diversos fatores que, em melão, têm sido

atribuídos principalmente à hidrólise de polissacarídeos da parede celular e à degradação enzimática de compostos pécticos da lamela média (SALUNKHE; DESAI, 1984).

De acordo com Lima (2010), os valores de firmeza recomendados para a colheita variam conforme o híbrido ou a cultivar, podendo variar entre 24 a 40N, em melões Amarelo, e de 26 a 28 N, em melões Pele de Sapo (NUNES et al. 2011). Entretanto, trabalhando com híbridos de melão amarelo, Aroucha et al. (2012) verificaram variação de 17,45 a 22,66N na firmeza de polpa, já Tomaz et al. (2009) observaram valor mínimo de 22,52N para a firmeza da polpa, no momento da colheita, ao passo que Medeiros et al. (2012) observaram, em melão Pele de Sapo, no momento da colheita, firmeza de polpa de 13 a 15N. Dessa forma, fica evidenciado que a firmeza de polpa de melão varia em função de fatores, entre esses o híbrido ou cultivar.

Muitos países avaliam os teores de sólidos solúveis como um guia de mercado para a aceitação do melão, embora nem sempre seja, individualmente, um bom indicador de qualidade (GODOY; CARDOSO, 2003). Trata-se da medida indireta do teor de açúcares no fruto, cuja concentração no melão depende do estádio de desenvolvimento do fruto (AROUCHA et al., 2007). Todavia, os sólidos solúveis estão diretamente relacionados ao conteúdo de açúcar, constituindo bom indicador da qualidade (BARROS et al., 2012).

As fazendas exportadoras de melão da região de Mossoró (RN) comercializam melão com SS mínimo de 9%, dependendo do híbrido. Todavia, Suslow et al. (2012) enfatizam que o fruto de excelente qualidade deve apresentar sólidos solúveis superior a 10°Brix. Segundo Filgueiras et al. (2000), o conteúdo de sólidos solúveis recomendados para o melão Amarelo destinado ao mercado externo varia entre 10-12ºBrix; para o melão Pele de Sapo, o teor recomendado é de 11ºBrix.

Em trabalho com melão Amarelo, Menezes et al. (2001) verificaram conteúdo médio de SS de 11,5%, com uma variação de 12,4% (na ocasião da colheita) para 10,6% aos 42 dias de armazenamento. Não obstante, Tomaz et al. (2009) observaram, em melão Amarelo, variação de 8 a 10 % no teor de sólidos solúveis. Em melão Pele de Sapo, Medeiros et al. (2012) verificaram o teor de 11,77% de sólidos solúveis totais no momento da colheita.

A relação fonte-dreno, hidratos de carbono, processos de transporte e translocação em frutos de Cucurbitáceas são complexos, enfatizam Schaffer et al. (2000). Em melões, foi sugerido que os oligossacáridos (rafinose e estaquiose) são os principais açúcares translocados para a fruta e rapidamente metabolizados (pela enzima α-galactosidase) para o dissacarídeo sacarose (HUBBARD et al., 1989). É durante o amadurecimento, na planta, que o melão geralmente aumenta o teor de sólidos solúveis, devido ao acúmulo de açúcares ocorrido quando o fruto ainda está na planta (KROEN et al., 1991).

Após a colheita do melão, não ocorre aumento nos teores de sólidos solúveis, porque seu tecido mesocárpico não contém reserva de amido (SILVA et al., 1998). Martins et al. (2013)

constataram que a pulverização do bioestimulante Crop Set® nas plantas de melancia resultou em frutos com maiores teores de sólidos solúveis.

O acúmulo de açúcar durante o crescimento e desenvolvimento do fruto é de grande importância, em virtude da alta correlação existente entre conteúdo de açúcar e qualidade do fruto (VILLANUEVA et al., 2004). A quantidade de sacarose (40,7-45,1%), glicose (34,9-37,1%) e frutose (33,5-37,7%) variam, em melão oriental, conforme o método de polinização – uso de abelhas ou reguladores de crescimento (SHIN et al., 2007). Tomaz et al. (2009) verificaram em melões Amarelo variação de 7,3 a 8,7 % nos teores de açúcares solúveis; em melão Pele de Sapo, Vieira et al. (2011) encontraram, no momento da colheita, teores de 10,94%.

Os açúcares correspondem à maioria dos sólidos solúveis existentes na polpa, e em melão 90% dos sólidos solúveis são considerados açúcares. Neste, o tecido mesocárpico não contém amido para a conversão em açúcares, e o teor de açúcares que compõe ±90% dos SS é determinado pelo tempo que o fruto fica preso à planta (KROEN et al., 1991).

Os açúcares solúveis presentes nas frutas, de forma livre ou combinada, são responsáveis pela doçura e sabor (por meio de balanço com os ácidos), pela cor atrativa, como derivados de antocianidinas (glicosídeos); e pela textura, quando combinados adequadamente compondo os polissacarídeos estruturais (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Ouzounidou et al. (2008) observaram decréscimo significativo nos teores de açúcares, sólidos solúveis e ácido ascórbico, bem como aumento na taxa de respiração e acidez titulável de melão submetido a tratamentos com reguladores vegetais.

A acidez dos frutos é comumente mensurada por dois métodos: a acidez titulável (AT), por titulometria, e o potencial hidrogeniônico (pH). O primeiro método representa todos os grupamentos ácidos encontrados (ácidos orgânicos livres, na forma de sais e compostos fenólicos), ao passo que o segundo determina a concentração hidrogeniônica da solução (LUCENA, 2006).

Pinto et al. (2008) encontraram, em melão Amarelo, acidez total média de 0,19%, o que, segundo esses autores, atende às exigências do mercado externo. Vieira et al. (2011) encontraram em melões Pele de Sapo armazenados a 9ºC, valor inicial da acidez de 0,0832 % e aos 49 dias de 0,0819%; já em 11ºC, o valor inicial foi de 0,0881%, reduzindo-se a 0,0853% aos 49 dias.

Segundo Brody (1996), a acidez titulável de um fruto é dada pelos ácidos orgânicos, cujo teor tende a diminuir durante o processo de maturação, devido à sua oxidação no ciclo dos ácidos tricarboxílicos, em decorrência da respiração. Estas reações também são fundamentais para a síntese de compostos fenólicos, lipídios e compostos voláteis. Apesar da baixa concentração de acidez nos frutos de melão, vale ressaltar que ela afeta a qualidade sensorial do fruto (RINALDI et al., 2006).

A razão SS/AT, utilizada como critério de avaliação do sabor e índice de maturidade dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005), geralmente aumenta durante a maturação (MELO et al., 2012). Segundo Pinto et al. (2008), se essa razão SS/AT em melão estiver acima de 25 e a acidez titulável for abaixo de 0,5%, o fruto terá boa qualidade em sabor.

Outro atributo de qualidade é o conteúdo de vitamina C, muito encontrada no reino vegetal e que recebe o nome de ácido ascórbico, forma principal de atividade biológica. Ao se oxidar, o ácido ascórbico transforma-se em ácido dehidroascórbico, que também possui atividade vitamínica (MENEZES et al. 2001).

Em melões Amarelo, Menezes et al. (2001) constataram média de 18,92 mg.100 mL^{-1} ácido ascórbico. Por outro lado, Vieira et al. (2011) verificaram valores médios de vitamina C de 12,92 mg/100mL em melão Pele de Sapo, no momento da colheita. Já Medeiros et al. (2012) observaram médias de vitamina C em melão Pele de Sapo variando de 9 a 21 mg/100mL de ácido ascórbico. Não obstante, Aroucha et al. (2007) detectaram os maiores teores de vitamina C em melão Caipira (48,40 mg de vitamina C/100 mL) e os menores valores para os melões do tipo Amarelo e Pele de Sapo (19 e 23 mg de vitamina C/100 mL). Vale ressaltar que o conteúdo de vitamina C de uma amostra varia de acordo com a forma e metodologia de obtenção da análise.

1.2.4.2. Conservação dos frutos

A qualidade e a conservação pós-colheita são alvo de estudo, fazendo-se necessário sempre que se estudam novas cultivares e novas adoções de manejo culturais, isto ocorre porque muitos fatores pré-colheita alteram o produto intrínseca e extrinsecamente, de forma a modificar características importantes de qualidade. Não obstante, os estudos na literatura associando esses fatores ao tempo de conservação ainda são incipientes, porém importantes para atender o mercado consumidor cada vez mais exigente por qualidade, bem como os mercados mais distantes.

A redução da temperatura é importante para prolongar a vida útil dos frutos. E sua conservação se baseia em reduzir o metabolismo do fruto - respiração, produção de etileno (BRACKMANN et al., 2006; MENDONÇA et al., 2005) e de microrganismos deteriorantes. Segundo Kader (2002), os principais fatores que influenciam a vida útil pós-colheita dos frutos são temperatura, umidade relativa, composição atmosférica e etileno.

Dessa forma, o uso da cadeia do frio constitui uma das principais tecnologias utilizadas para conservar a qualidade dos frutos por um maior período de tempo, permitindo sua comercialização em mercados mais distantes. Assim, o controle da temperatura e da umidade relativa, durante o armazenamento dos frutos, é essencial para retardar o amadurecimento e

prolongar a vida útil pós-colheita. No entanto, cada fruto possui características consideradas ideais para o armazenamento.

Os melões do grupo *Inodorus* são denominados não climatéricos, possuindo em comum com os melões denominados climatéricos (grupo Cantaloupensis) o conteúdo de sólidos solúveis no momento da colheita, para os quais ambos devem apresentar teores acima de 9%. Não obstante, melões do grupo *Inodorus* apresentam injúrias de frio quando mantidos abaixo de 10º ± 1ºC, e sua vida útil é menor quando mantidos em temperatura ambiente (MENEZES et al., 2001).

Os melões *Inodorus*, quando mantidos a 10º ± 1ºC de temperatura e UR de 85±5%, geralmente mantêm sua qualidade por um período de 28 dias (SIMÕES et al., 2005; VIEIRA et al., 2011). Por outro lado, Tomaz et al. (2009) verificaram vida útil de prateleira de 42 dias para melões tipo Amarelo sob refrigeração. Os autores verificaram redução de 13,24% no teor de açúcares solúveis aos 70 dias de armazenamento, ao passo que Russo et al. (2012) observaram diminuição de 59% da razão SS/AT em melões Amarelo aos oito dias de armazenamento refrigerado.

Outra característica de qualidade importante é a firmeza de polpa, geralmente sendo, durante o armazenamento, evidenciada maior ou menor diminuição dessa, em virtude da temperatura e tempo, do híbrido ou fatores associados ao manejo da cultura. Nesse sentido, Aroucha et al. (2012) e Tomaz et al. (2009) evidenciaram diminuição significativa na firmeza de polpa de híbridos de melão Amarelo após o período de armazenamento a 10±1ºC e UR 90±2%. Por outro lado, em trabalho com o melão Pele de Sapo armazenado sob refrigeração a 10±1ºC e 85±2% UR, Medeiros et al. (2012) verificaram diminuição natural nos teores de vitamina C, no decorrer de 35 dias de armazenamento, com médias variando de 9 a 21 mg/100mL de ácido ascórbico.

A perda de massa dos frutos é uma das principais características de qualidade que podem ser alteradas durante o armazenamento dos melões, podendo ocasionar danos quantitativos e qualitativos, sendo atribuída principalmente à transpiração (BRACKMANN et al., 2006) e respiração dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Nas fazendas produtoras, para melões do grupo *Inodorus*, essa é atenuada quando se diminui a temperatura e o déficit de pressão de vapor do produto em relação ao ambiente de armazenagem, geralmente utilizando câmara fria regulada de 9 -10°C com umidade relativa de 85-90%. As consequências da perda de massa implicam não somente em danos quantitativas, mas também comprometem a aparência, a textura e a qualidade nutricional (KADER, 1992).

Aroucha et al. (2012) observaram perda de massa em cinco híbridos de melão durante o armazenamento dos frutos. A perda de massa é uma característica fundamental sob o ponto de vista econômico, pois a venda dos frutos é feita em unidade de massa, que pode ser negativa no momento da comercialização, já que afeta também a aparência externa.

Referências

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, A. J. P.. Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 774-782, 2012.

ALBUQUERQUE, J. O.; SOUZA, R. B.; PAULA, J. T.; RESENDE, F. V.; SILVA, G. P. P.; FUJJI, A.; SOUSA, J. M. M.. Formas de aplicação de biofertilizantes e adubação de cobertura com bokashis na produção do tomate orgânico protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, p. S4408-S4413, 2011.

ALMEIDA, A. Q.; SORATTO, R. P.; BROETTO, F.; CATANEO, A. C.. Nodulação, aspectos bioquímicos, crescimento e produtividade do feijoeiro em função da aplicação de bioestimulante. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 77-88, jan./fev. 2014.

Anuário brasileiro da fruticultura 2014 / Cleiton Evandro dos Santos ... [et al.]. – Santa Cruz do Sul : Editora Gazeta Santa Cruz, 2014.136 p. : il.

APEX-BRASIL – Agência Brasileira de promoção de exportações e investimentos. Perfil Exportador de Melões Brasileiros 2014. Disponível em: <http://www2.apexbrasil.com.br/media/estudo/BoletimSetorialMeloFINAL_20140328093424.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2015.

ARAÚJO, E. L.; COSTA, E. M.; MOURA FILHO, E. R.; NOGUEIRA, C. H. F.; SANTOS, M. R. D. Efeito de inseticidas sobre a mosca minadora (Diptera: Agromyzidae), quando aplicados durante a fase de ovo. ACSA – **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 8, n. 1, p. 18-22, jan.-mar. 2012.

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; SANGOI, L.. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 2001.

AROUCHA, E. M. M.; MESQUITA, H. C.; SOUZA, M. S.; TORRES, W. L.; FERREIRA, R. M. A. Vida útil pós-colheita de cinco híbridos de melão amarelo produzidos no agropólo Mossoró-Assu. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 52-57, jul.-set. 2012.

AROUCHA, E. M. M.; MORAIS, F. A.; NUNES, G. H. S.; TOMAZ, H. V. Q.; SOUSA, A. E. D.; BEZERRA NETO, F. Caracterização física e química de melão durante o seu desenvolvimento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 29, n. 2, p. 296-301, ago. 2007.

ÁVILA, M. R.; BARIZÃO, D. A. O.; GOMES, E. P.; FEDRI, G.; ALBRECHT, L. P. Cultivo de feijoeiro no outono/inverno associado à aplicação de bioestimulante e adubo foliar na presença e ausência de irrigação. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 11, n. 3, p. 221-230, 2010.

BALDO, R.; SCALON, S. P. Q.; ROSA, Y. B. C. J.; MUSSURY, R. M.; BETONI, R.; BARRETO, W. S. Comportamento do algodoeiro cultivar delta opal sob estresse hídrico com e sem aplicação de bioestimulante. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 33, p. 1804-1812, 2009.

BAN, D.; GORETA, S.; BOROS J. Plant spacing and cultivar affect melon growth and yield components. **Scientia Horticulturae**, v. 109, p. 238-243, 2006.

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

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; ARF, O.; FURLANI JUNIOR, E.; COLOMBO, A. S.; CARVALHO, F. L. B. M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 2, p. 339-347, 2010.

BEZERRA, F. M. L.; NUNES, M. C. H.; FREITAS, C. A. S.; SILVA, F. L. Desempenho de três híbridos de meloeiro sob dois espaçamentos em ambiente protegido na Chapada do Apodi. **Revista de Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 412-416, jul.-set. 2009.

BIOLCHIM - SPRAY DUNGER® GLOBAL. Fitormone per l'ingrossamento del frutto, allegante. 2014. Disponível em: <http://www.biolchim.it/index.php?lang=it&page=prodotti/fitoregolatori/spray_dunger_global fitormone_ingrossamento_frutto.html>. Acesso em: 10 jan. 2015.

BOURSCHEIDT, C. E. **Bioestimulante e seus efeitos agronômicos na cultura da soja (Glycinemax L.)**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como um dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, Curso de Agronomia do Departamento de Estudos Agrários da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ. Ijuí - RS Agosto – 2011.

BRACKMANN, A.; EISERMANN, A. C.; GIEHL, R. F. H.; FAGAN, E. B.; MEDEIROS, S. L. P.; STEFFENS, C. A. Qualidade de melões (*Cucumis melo* L. var.cantalupensisNaud.), híbrido Torreon, produzidos em hidroponia e armazenados em embalagens de polietileno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 4, jul./ago. 2006.

BRAKEMEIER, C. O adubo vem por cima. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, Pelotas, n. 2, p. 15-16, mar. 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva de frutas / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Antônio Márcio Buainain e Mário Otávio Batalha (coordenadores). – Brasília : IICA : MAPA/SPA, 2007. 102 p.– (Agronegócios; v. 7)

BRODY, A. L. Envasado de alimentos en atmosferas controladas, modificadas y vacio. Zaragoza: Acribia, 1996.

CAMARGO, P. N.; SILVA, O. **Manual de adubação foliar**. São Paulo: Ave Maria LTDA, 1975.

CAMPELO, A. R.; AZEVEDO, B. M.; NASCIMENTO NETO, J. R.; VIANA, T. V. A.; PINHEIRO NETO, L. G.; LIMA, R. H. Manejo da cultura do melão submetida a frequências de irrigação e fertirrigação com nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 138-144, 2014.

CASTRO, P. R. C.; PITELLI, A. M. C. M.; PERES, L. E. P.; ARAMAKI, P. H. Análise da atividade hormonal de tiametoxam através de bio testes. **Revista de Agricultura**, v. 83, p. 208-213, 2008.

CASTRO, P. R. C.; MELOTTO, E. Bioestimulantes e hormônios aplicados via foliar. In: BOARETO, A. E.; ROSOLEM, C. A. (org.). **Adubação foliar**. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 191-235.

CASTRO, P. R. C.; VIEIRA, E. L. Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2001.

CHAVES, S. W. P.; AROUCHA, E. M. M.; PONTES FILHO, F. S. T.; MEDEIROS, J. F.; SOUZA, M. S.; NUNES, G. H. S. Conservação de melão Cantaloupe cultivado em diferentes doses de N e K. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 468-474, 2014.

CHAVES, S. W. P; NEGREIROS, M. Z.; NOGUEIRA, I. C. C.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; PEREIRA, F. H. F. Densidade de plantio na produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 17, n. 1, p. 39-45, jan./jun. 2004.

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

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

COSTA, N. D.; GRANGEIRO, L. C. Embrapa Semi-árido. Sistemas de Produção, 5 Versão Eletrônica, ago. 2010.

COSTA, N. D.; YURI, J. E.; CORREIA, R. C.; SANATANA, A. L.; GOMES SOBRINHO, I. Efeito da densidade de plantio e do uso de mulching na cultura do melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, p. S1472-S1478, 2014.

DANTAS, I. C.; OLIVEIRA, C. W.; SILVA, F. L.; SANTOS, F. S. S.; MARCO, C. A. Produção de melão amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 7, n. 1, p. 74-84, 2013.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. Ação de bioestimulante no desempenho agronômico de milho e feijão. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, suplemento 1, p. 371-379, 2014.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations. FaoStat. Disponível em: <http://faostat.fao.org/>. Acesso em: 04 jun. 2014.

FARIAS, J. R. B.; MARTINS, S. R.; FERNANDES, H. S. Comportamento do meloeiro cultivado em estufa plástica, em diferentes espaçamentos e cobertura do solo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 6, p. 52, 1988.

FELTRIM, L. F.; GONSALVES, M. V. I.; CECÍLIO FILHO, A. B.; PAVANI, L. C. Efeito da adubação nitrogenada e potássica e do espaçamento entre plantas sobre a produtividade sem semente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, p. S2930-S2936, 2009.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, L. S. E; GOMES JUNIOR, J. Colheita manuseio e pós-colheita. In: ALVES, R. E. (org.). **Melão**: pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (Frutas do Brasil, 10).

GODOY, A. R.; CARDOSO, A. I. I. Curva de crescimento e qualidade de frutos de melão rendilhado sob cultivo protegido. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 50, n. 289, p. 220-303, 2003.

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, n. 1, p. 110-113, 1999.

GURGEL, F. L. Adaptabilidade e avaliação qualitativa de híbridos de melão Amarelo. 33f. (Dissertação Mestrado) - ESAM, Mossoró. 2000.

HUBBARD, N. L.; HUBER, S. C.; PHARR, D. M. Sucrose phosphate synthase and acid invertase as determinants of sucrose concentration in developing muskmelon (Cucumismelo L.) fruits. **Plant Physiology**, v. 91, p. 1527-1534, 1989.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 07 jun. 2014.

KADER, A. A. Fruits in the global market. In: KNEE, M. (org.). **Fruit Quality and its Biological Basis**. Columbus: Sheffield Academic, 2002. p. 122-149.

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

KOHATSU, D. S. **Efeitos de reguladores vegetais na qualidade de frutos de melão rendilhado**. Botucatu-SP. 2007. 91f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas. 2007.

KROEN, W. K.; PHARR, D. M.; HUBER, S. C. Root flooding of muskmelon (*Cucumis melo* L.) affects fruit concentration but not leaf carbon exchange rate. **Plant Cell Physiology**, v. 32, n. 4, p. 467-473, 1991.

LIMA, M. A. C. Sistema de Produção de Melão. Sistemas de Produção, 5. Embrapa Semiárido. 2010.

LUCENA, E. M. P. **Desenvolvimento e maturidade fisiológica de manga 'Tommy Atkins' no vale do São Francisco**. 2006. 152f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

MARTINS, J. C. P.; AROUCHA, E. M. M.; MEDEIROS, J. F.; 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, n. 2, p. 18-24, abr./jun. 2013.

MARTINS, S. R.; PEIL, R. M.; SCHWENGBER, J. E.; ASSIS, F. N.; MENDEZ, M. E. G. Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 24-30, 1998.

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.

MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 58-66, jan./mar. 2012.

MENDONÇA, F. V. S.; MENEZES, J. B.; GOIS, V. A.; NUNES, G. H. S.; SOUZA, P. A. S.; MENDONÇA JÚNIOR, C. F. Armazenamento refrigerado de melão Orange Flesh. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 15-18, jan./mar. 2005.

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

MONTEIRO, A. A.; MEXIA, J. J. Influência da poda e do número de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 6, p. 9-12, 1988.

MONTEIRO, R. O. C.; COLARES, D. S.; COSTA, R. N. T.; LEÃO, M. C. S.; AGUIAR, J. V. A. Função de resposta do meloeiro a diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 455-459, 2006.

MUGNAI, S.; AZZARELLO, E.; PANDOLFI, C.; SALAMAGNE, S.; BRIAND, X.; MANCUSO, S. Enhancement of ammonium and potassium root influxes by the application of marine bioactive substances positively affects Vitis vinifera plant growth. Journal of Applied Phycology, v. 20, p. 177-182, 2008.

NUNES, G. H. S.; MELO, D. R. M.; DANTAS, D. J.; ARAGÃO, F. A. S.; NUNES, E. W. L. P. Divergência genética entre linhagens de melão do grupo Inodorus. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza [online], v. 42, n. 2, p. 448-456, 2011.

NUNES, G. H. S.; PEREIRA, E. W. L.; SALES JUNIOR, R.; BEZERRA NETO, F.; OLIVEIRA, K. C.; MESQUITA, L. X. Produtividade e qualidade de frutos de melão Pele-de-Sapoem duas densidadesde plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, abr.-jun. 2008.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F. V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J. B.; PEREIRA, E. W. L. Desempenho de híbridos de melão do grupo Inodorus em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p .90-93, jan.-mar. 2005.

OUZOUNIDOU, G.; PAPADOPOULOU, P.; GIANNAKOULA, A.; ILIAS, I. Plant growth regulators treatments modulate growth, physiology and quality characteristics of *Cucumis melo* L. plants. **Pak. J. Bot.**, v. 40, n. 3, p. 1185-1193, 2008.

PINTO, J. M.; GAVA, C. A. T.; LIMA, M. A. C.; SILVA, A. F.; RESENDE, G. M. Cultivo orgânico de meloeiro com aplicação de biofertilizantes e doses de substância húmica via fertirrigação. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 4, p. 280-286, 2008.

REBOUÇAS NETO, J. C.; MESQUITA, H. C.; RIBEIRO, F. A. S.; ALENCAR, A. D.; OLIVEIRA, F. J. M. Avaliação de um bioestimulante vegetal à base de citocinina sobre a produtividade do meloeiro. 2006. In Anais: encope. Disponível em: <http://www.uern.br/encope/2006/resumos/1060741.htm>. Acesso em: 10 jan. 2015.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 690-694, 2003.

RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; NUNES, D. M. C.; AMARAL, A. G. Armazenamento sob condições ambiente e aceitabilidade do melão 'F1 Jangada' produzido em sistema hidropônico. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal [online], v. 26, n. 3, p.804-812, 2006.

ROCHA, M. C.; SILVA, A. L. B.; ALMEIDA, A.; COLLARD, F. H. Efeito do uso de bioestimulante Agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do maracujá amarelo (*Passiflora adulis f. flavicarpaDeg*.) no município de Taubaté. **Revista biociências**, Taubaté, v. 7, p. 1-7, 2001.

ROUSSOS, P. A.; DENAXA, N. K.; DAMVAKARYS, T. Strawberry fruit quality attributes after application of plant growth stimulating compounds. **Scientia Horticulturae**, v. 119, n. 2, p. 138-146, jan. 2009.

RUSSO, V. C.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Melão amarelo (CAC) minimamente processado submetido a diferentes cortes e concentrações de cloreto de cálcio armazenado em atmosfera modificada passiva. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 227-236, jan./mar. 2012.

SALUNKHE, D. K.; DESAI, B. B. **Postharvest Biotechnology of fruits**. Boca Raton: CRC Press, 1984. v. 1, p. 77-93.

SANTOS, V. M.; MELO A. V.; CARDOSO, D. P.; SILVA, A. R.; BENÍCIO, L. P. F.; FERREIRA, E. A. Desenvolvimento de plantas de soja em função de bioestimulantes em condições de adubação fosfatada. **Bioscience Journal.**, Uberlândia, v. 30, n. 4, p. 1087-1094, jul./ago. 2014.

SCHAFFER, A. A.; BURGER, Y.; ZHANG, G.; GAO, Z.; GRANOT, D.; PETREIKOV, M.; YESELSON, L.; SHEN, S. Biochemistry of sugar metabolism in melons as related to the genetic improvement of fruit quality. In: KATZIR, N.; PARIS, H. S. (org.). **Proc. Cucurbitaceae. Acta Hortuculturae**, Wageningem, n. 510, p. 449-453, 2000.

SHIN, Y. S.; PARK, S. D.; KIM, J. H. Influence of pollination methods on fruit development and sugar contents of oriental melon (Cucumis melo L. cv. Sagyejeol-Ggul). **Scientia Horticulturae,** Amsterdan, v. 112, n. 4, p. 388-392, 2007.

SILVA, D. J.; LEÃO, P. C. S; LIMA, L. O.; SOUZA, D. R. M. Efeito de Bioestimulantes sobre as Características de Produção de Videiras 'Thompson Seedless'. In Anais: XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis-SC. 2013.

SILVA, G. G.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; GRANGEIRO, L. C. Armazenamento de melão, híbridos Gold Mine e Duna, sob condições ambientes. Caatinga, Mossoró-RN, v. 11, n. 1/2, p. 7-10, dez. 1998.

SILVA, M. C.; SILVA, T. J. A.; BONFIM-SILVA, E. M.; FARIAS, L. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, v. 18, n. 6, p. 581-587, 2014. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br>. Acesso em: 10 jan. 2015.

SILVA, T. P. **Características produtivas e físico-químicas de frutos de morangueiro orgânico cultivado com o uso de extrato de algas**. Curitiba, 2011. 121f. ; il. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal.

SIMÕES, A. N.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; FREITAS, D. F.; GOMES JÚNIOR, J.; COSTA, F. B. MEDEIROS, P. H. Armazenamento refrigerado de híbridos de melão amarelo submetidos a diferentes épocas de colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 112-116, jan.-mar. 2005.

SOARES, S. P. F. Qualidade do melão (*Cucumis melo* L.) exportado pelo porto de Natal-RN. 2001. 55 f. (Monografia Engenharia Agronômica)-ESAM, Mossoró.

SOUZA LEÃO, P. C.; SILVA, D. J.; SILVA, E. G. Efeito do ácido giberélico, do bioestimulante Crop set® e do anelamento na produção e na qualidade da uva 'Thompson Seedless' no vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 27, n. 3, p. 418-421, dez. 2005.

SOUZA, A. R. E. **Produção e qualidade de cachos da videira CV Crimson Seedlesssob ação de biorreguladores**. Juazeiro, 2013.82 f.il. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) - Universidade do Estado da Bahia - Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Campus III, 2013.

SUSLOW, T. V.; CANTWELL, M.; MITCHELL, J. **Honeydew**: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. Postharvest technology. Davis: University of California, 2012.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. Auxina: o hormônio de crescimento. Fisiologia Vegetal. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 449-484.

TECCHIO, M. A.; LEONEL S.; CAMILI, E. C.; MOREIRA, G. C.; PAIOLI–PIRES, E. J.; RODRIGUES, J. D. Uso de bioestimulante na videira 'Niagara Rosada'. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras-MG [online], 2006, v. 30, n. 6, p. 1236-1240.

TESSEROLI NETO, E. A. **Caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da Alface**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Dezembro/2006.

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

TOMAZ, H. V. Q.; AROUCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; QUEIROZ, R. F.; SOUZA, A. E. D.; TOMAZ, H. V. Q. Características químicas de cinco híbridos de melão amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, dez. 2009.

VIEIRA, M. R. S; SOUZA, A. V.; BRAGA, C. L.; GURGEL, G.; ALVES, L. S.; CITADINI, V. Armazenamento de melão pele de sapo submetido a diferentes temperaturas. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**, v. 12, n. 1., p. 64-68, jun. 2011.

VILLANUEVA, M. J.; TENORIO, M. D.; ESTEBAN, M. A.; MENDONZA, M. C.. Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits. **Food Chemistry**, v. 87, p. 179-185, 2004.

XAVIER, F. B.; GARCIA, F. H. S.; OLIVEIRA, J. R.; OLIVEIRA, C. M. Efeito do regulador de crescimento no número e peso de sementes do feijão comum cultivado no período de inverno. In: Anais do XX Congresso de pós-graduação da UFLA. 2011.

2. CAPÍTULO II – ARTIGO 1: EFEITO DE BIOESTIMULANTES E DA FORMA DE APLICAÇÃO EM PRÉ-COLHEITA NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E VIDA ÚTIL PÓS-COLHEITA DE MELÃO AMARELO

RESUMO

A produção de melão é de fundamental importância para o Rio Grande do Norte, que tem se destacado como maior produtor nacional. Com isso, o uso de novas tecnologias visando à melhoria na qualidade dos frutos é necessário para atender as exigências do mercado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de bioestimulantes e da forma de aplicação em pré-colheita na produção, qualidade e vida útil pós-colheita de melão Amarelo, cultivar 'Iracema'. Para isto, o experimento foi realizado no campo, na comunidade de Pau-Branco - Mossoró/RN, e no laboratório da UFERSA. A fase de campo foi realizada em delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial com tratamento adicional 2 x 2 + 1, sendo dois bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), duas formas de aplicação (pulverizado e fertirrigado) e uma testemunha (sem aplicação de produto), com cinco repetições. O Crop Set® foi aplicado aos 15 e 28 dias após transplantio e o Spray Dunger®, aos 18 e 30 dias após transplantio. Em cada época, os bioestimulantes foram aplicados via pulverização nas doses de 1,041L de Crop Set® por hectare e de 2kg de Spray Dunger® por hectare e via fertirrigação nas doses de 400 mL de Crop Set® por hectare e 1100g de Spray Dunger® por hectare. Os frutos foram colhidos aos 65 dias após a semeadura, na maturidade comercial, sendo nesta ocasião avaliadas as características de produção comercial: número de frutos por planta, número de frutos por metro linear, peso médio de frutos e produtividade. Amostras de frutos de cada parcela foram transportadas para o laboratório, onde se adotou o delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no tempo de armazenamento com oito repetições, para procedimento da análise da qualidade, onde um grupo de frutos foi avaliado no tempo zero, e os demais se mantiveram sob refrigeração a 10±1ºC e UR90±2%, para serem avaliados em intervalo de 14, 21, 28 e 35 dias, quanto às seguintes características: perda de massa, firmeza de polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, razão sólidos solúveis/acidez titulável, pH, vitamina C e açúcares solúveis. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as variáveis significativas comparadas pelo teste de Tukey, e as médias do tratamento testemunha comparadas por meio do teste de Dunnett; para as variáveis significativas no tempo de armazenamento, foi realizada análise de regressão. A forma de aplicação forma influenciou o peso médio de frutos e a produtividade. Os bioestimulantes e a forma de aplicação em pré-colheita influenciaram qualidade e vida útil pós-colheita de melão Amarelo 'Iracema'. A firmeza de frutos diminuiu durante o armazenamento, independentemente do bioestimulante e forma de aplicação. A aplicação do bioestimulante Spray Dunger® por pulverização, ao contrário da forma de aplicação via fertirrigação, promoveu maior decréscimo na firmeza dos frutos, no fim do armazenamento. A acidez titulável dos frutos apresentou-se decrescente nos tempos de armazenamento, independentemente do bioestimulante utilizado, para as formas de aplicação avaliadas. O pH dos frutos não apresentou diferença significativa durante o armazenamento com a aplicação do Spray Dunger® via fertirrigação. O bioestimulante Spray Dunger® proporcionou aumento na razão SS/AT até 35 dias do armazenamento quando aplicado via fertirrigação. Porém, com o bioestimulante Crop Set® houve diminuição da razão SS/AT aos 35 dias em relação ao tempo zero de armazenamento. Verificou-se aumento na perda de massa dos frutos durante o armazenamento. O maior teor de sólidos solúveis dos frutos foi verificado com a aplicação realizada via fertirrigação. Independentemente do tratamento, os frutos mantiveram sólidos solúveis superiores a 10% aos 35 dias de armazenamento.

Palavras-chave: *Cucumis melo.* Crop Set®. Spray Dunger®. Pulverizado. Fertirrigado.

2.1. INTRODUÇÃO

A produção mundial de melão, em 2011, foi de 27,3 milhões de toneladas (APEX-BRASIL, 2014). A maior produção de melão no Brasil está na região Nordeste, responsável por aproximadamente 95% do total de 575,386t produzidas no país (FAOSTAT, 2014), onde há predomínio do cultivo do melão Amarelo. O Rio Grande do Norte é o maior produtor nacional de melão, com aproximadamente 260,782 toneladas colhidas em 2012 (IBGE, 2015). O melão foi, no ano de 2013, a fruta fresca que liderou as exportações, com 191,412 mil toneladas, tendo como principais destinos Holanda, Reino Unido e Espanha (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2014).

Apesar da importância da cultura do melão para o País, a produtividade desta cultura é bastante variável entre os produtores e, na maioria das vezes, é baixa em relação ao seu potencial produtivo (SILVA, 2014). Além disso, os produtores devem atender as exigências constantes de qualidade dos frutos impostas pelo mercado, que preferem frutos de tamanho menores. Dessa forma, há necessidade de novas pesquisas para definir as melhores tecnologias de manejo da cultura capazes de aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos, de forma a melhorar a competitividade nos mercados nacional e internacional (SILVA et al., 2014).

O uso de substâncias fitorreguladoras ou bioestimulantes é uma das mais promissoras tecnologias para aumentar a produtividade das culturas e a qualidade dos frutos (XAVIER et al., 2011). Trata-se de substâncias, encontradas no mercado, compostas por misturas à base de hormônios, micronutrientes, aminoácidos e vitaminas (CASTRO, 2008), que já vêm sendo testadas em diversas culturas, entre elas a videira (SOUZA, 2013), maracujazeiro (ROCHA et al. 2001), soja (ALBRECHT et al. 2012), milho e feijão (DOURADO NETO et al., 2014), dentre outras.

Os bioestimulantes incrementam o crescimento e desenvolvimento vegetal, estimulam a divisão, a diferenciação e o alongamento celular, aumentam a absorção e utilização de água e de nutrientes pelas plantas (VIEIRA, 2001), servindo como alternativa potencial à aplicação de fertilizantes para estimular a produção de raízes, especialmente em solos com baixa fertilidade e baixa disponibilidade de água (FERRINI; NICESE, 2002). Rocha et al. (2001) constataram que a pulverização de bioestimulante na cultura do maracujá amarelo promoveu aumento significativo na produtividade, influenciou o diâmetro do fruto, peso da casca, volume de suco e conservação dos frutos.

Na literatura, inexistem trabalhos de pesquisa sobre a forma de aplicação de bioestimulantes na cultura do melão. Entretanto, é de conhecimento que os bons resultados da aplicação dependem de uma série de fatores, desde a região, espécie da planta, processo de absorção do produto, associado com a condição da planta, como também equipamentos e os

métodos de aplicação, que podem ser influenciados pelas condições do ambiente (MENINI, 1987). Além disso, é desconhecido o efeito da forma de aplicação sobre a produção e a qualidade de frutos de melão.

Trabalhando com videira 'Thompson Seedless', Souza Leão et al. (2005) verificaram que a pulverização do bioestimulante Crop Set® proporcionou melhores características de produção e de qualidade em relação aos teores de sólidos solúveis, acidez total e razão sólidos solúveis/acidez total, quando comparado ao tratamento testemunha.

A qualidade do melão Amarelo é avaliada não somente pelo teor de sólidos solúveis, que deve apresentar teor acima de 9% (APEX-BRASIL, 2014), como também pela capacidade de manter-se comercializável por maior tempo. Para isso, um gargalo a ser superado na comercialização dos frutos é a adoção da cadeia de frio, que reduz seu metabolismo (KAYS, 1991) e atrasa a senescência, tornando viável o comércio em mercados distantes. O melão Amarelo, classificado como Inodorus, é mantido em temperatura de10° ±1ºC e UR de 85 ± 5%, o que garante boa qualidade (aparência, firmeza de polpa e sólidos solúveis) por um período de 28 dias (SIMÕES et al., 2005) e 42 dias de armazenamento (TOMAZ et al., 2009).

Os fatores relacionados à qualidade pós-colheita do melão são influenciados pela fase pré-colheita de manejo, e o não atendimento por parte dos produtores às exigências impostas pelo mercado poderá desvalorizar substancialmente o produto em nível de consumidor. Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do uso de bioestimulantes e da forma de aplicação pré-colheita na produção e vida útil pós-colheita de melão Amarelo 'Iracema'.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro a dezembro de 2011, na Fazenda Jardim, localizado na comunidade de Pau Branco, em Mossoró-RN (4º39'39"S, 37°23'13"W e altitude 51m). O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen, é do grupo BSwh', ou seja, quente e seco; com precipitação pluviométrica bastante irregular, média anual de 673,9 mm; temperatura de 27°C; e umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas: em campo, onde se realizou a coleta de dados de produção, e em laboratório, onde foram coletados os dados de qualidade e armazenamento. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, textura arenosa (EMBRAPA, 1999), com as seguintes características químicas: pH em H_2O = 6,95; P (Mehlich) = 5,53 mg $100g^{-1}$; K = 0,2; Ca = 1,4; Mg = 1,09 (em cmolc Kg-1) (Embrapa, 1997). A água de irrigação apresentou as seguintes características: CE = 1,96dS m^{-1}; pH = 7,40; Ca = 5,10; Mg = 2,50; K = 0,06; Na = 9,58; Cl = 12,40; e HCO^3 = 2,90 (em mmolc dm^{-3}).

A fase de campo foi realizada em delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 com tratamento adicional, sendo dois bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), duas formas de aplicação (pulverizado e fertirrigado) e uma testemunha (sem aplicação de produto), com cinco repetições. A combinação dos fatores do experimento na fase de campo (parcela) com o período de armazenamento (subparcela) constituíram os tratamentos do experimento na fase laboratório. Para essa fase, foi utilizada uma amostra dos frutos classificados como tipo 6 de cada parcela durante a colheita. O experimento no laboratório foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas no tempo de armazenamento, sendo as variáveis perda de massa, firmeza e sólidos solúveis, realizadas com oito repetições e as variáveis acidez titulável, razão SS/AT, pH, vitamina C e açúcares solúveis realizadas com quatro repetições. As parcelas consistiram nos tratamentos que correspondem aos bioestimulantes e formas de aplicações e a testemunha e as subparcelas consistiram de análises dos frutos no tempo zero e nos intervalos de 14, 21, 28 e 35 dias de armazenamento.

As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações de análises do solo e o estádio de desenvolvimento da cultura, sendo aplicados em fundação a 0,25m de profundidade 57,1 kg ha^{-1} de ureia, 76,9 kg ha^{-1} de Superfosfato Simples e 170,6 kg ha^{-1} de Cloreto de Potássio. Durante o experimento, foram aplicados via fertirrigação 184,22 kg ha^{-1} de ureia, 36,6 kg ha^{-1} de Monoamônio Fosfato (MAP), 256,2 kg ha^{-1} de Superfosfato Simples e 660 kg ha^{-1}de Sulfato de Potássio. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, com uma linha lateral por fileira com gotejadores espaçados em 50 cm com vazão de 2,0 L/h. Após a instalação do sistema de irrigação os camalhões foram cobertos com "mulch" (filme plástico de polietileno na cor preta), onde foram realizados os furos das covas de plantio de acordo com os espaçamentos adotados para semeadura das mudas.

As mudas de melão Amarelo foram produzidas utilizando-se sementes do híbrido 'Iracema', em substrato comercial para hortaliças em bandejas de poliestireno com 200 células, irrigadas diariamente, sendo transplantadas para o campo, nos camalhões com espaçamento de 50cmx 2m, aos 11 dias após semeadura. Realizado o transplantio, os camalhões foram cobertos por 28 dias com agrotêxtil Tecido Não Tecido - TNT (manta agrotêxtil de gramatura 18 g/m^2, cor branca).

O Crop Set® foi aplicado aos 15 e 28 dias após transplantio e o Spray Dunger®, aos 18 e 30 dias após transplantio. Em cada época, os bioestimulantes foram aplicados via pulverização nas doses de 1,041L/ha de Crop Set® e de 2kg/ha de Spray Dunger®e via fertirrigação nas doses de 400mL/ha de Crop Set®e 1100g/ha de Spray Dunger®. As pulverizações dos produtos foram realizadas sobre as folhas das plantas utilizando pulverizador manual costal de 20 litros, com bico cone aço inox de vazão de 615 mL/min. As aplicações via fertirrigação foram feitas por meio da injeção do produto nas linhas de irrigação que receberam esse tratamento.

Os melões foram colhidos aos 65 dias após semeadura, quando atingiram a maturidade comercial, o que foi identificado por meio do tamanho, peso e sólidos solúveis, sendo nessa ocasião avaliadas as variáveis de produção. A análise de produção consistiu da avaliação do número de frutos por planta **(NFPL)**: obtido a partir do número de frutos totais por parcela, dividido pelo número de plantas úteis da parcela colhidas; número de frutos por metro linear **(NFML)**: determinado pelo número de frutos totais por parcela, dividido pelo número de metros lineares de cada parcela; peso médio de frutos **(PMF)**: obtido a partir do peso total de frutos da parcela dividido pelo número de frutos das plantas colhidas na parcela útil, com resultados expressos em kg/fruto; produtividade **(PROD)**: obtida dividindo o soma dos pesos dos frutos pelo número de plantas colhidas na parcela útil e posteriormente multiplicado pelo número de plantas em um hectare, com resultados expressos em t/ha.

Para a análise dos componentes de qualidade, foram amostrados em cada parcela frutos classificados como tipo seis, ou seja, o número de frutos por caixa de 14 kg, que foram transportados para o Laboratório de Pós-Colheita da UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Árido), nos quais foram caracterizados previamente por meio de oito frutos de cada tratamento (tempo 0). Após a limpeza, pesagem e identificação, os frutos foram acondicionados em monoblocos de polietileno de alta densidade e armazenados em câmara de refrigeração regulada a 10±1ºC e 90±2% U.R. A cada intervalo de 14, 21, 28 e 35 dias, os frutos foram retirados e avaliados quanto à sua qualidade.

A análise de qualidade consistiu na avaliação da perda de massa: determinada pela diferença entre a massa no tempo inicial e aquela obtida em cada época de armazenamento, expressa em porcentagem (%); firmeza da polpa: [divisão longitudinal do fruto em duas partes e, em cada uma delas, realização de três leituras na polpa, duas na região mediana e uma na região basal (oposta ao pedúnculo), com penetrômetro da marca McCormick, modelo FT 327 analógico (ponteira de 8 mm de diâmetro), resultados expressos em Newton (N)]; sólidos solúveis (SS) [determinado pelo método de campo (retirada de uma fatia longitudinal do fruto, após extração das sementes e inserções de cortes sobre o mesocarpo, comprimir a fatia e efetuar a leitura do suco liberado no prisma do refratômetro digital, modelo PR-100 Palette (AtagoCo., Ltd., Japan), com escala variando de 0 até 32%)]; acidez titulável (AT): determinada por titulometria, seguindo a técnica estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (1985), com resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico; razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT): determinada pelo quociente das características de SS e AT; pH: utilizou-se uma alíquota do suco da polpa e mediu-se com auxílio do potenciômetro previamente calibrado com solução tampão (pH= 4,0 e 7,0); vitamina C: determinada por titulometria com o reagente DFI e os resultados expressos em mg de ácido ascórbico/100g de polpa e açúcares solúveis (AS): determinado pelo método da Antrona, conforme Yemn; Willis (1954) e os resultados expressos em percentagem (%).

As características avaliadas foram submetidas à análise de variância, com auxílio do programa SISVAR. O desdobramento da interação foi realizado nas características que apresentaram efeito significativo da interação dos fatores. Posteriormente, foi aplicado o teste de Tukey para os tratamentos de natureza qualitativa e a análise de regressão para os tratamentos de natureza quantitativa. A comparação do tratamento testemunha com os demais tratamentos foi realizada por meio do teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que as aplicações dos bioestimulantes Crop Set® e Spray Dunger® das formas não proporcionaram alterações significativas para as variáveis de produção: número de fruto por planta (NFPL), número de frutos por metro linear (NFML). Entretanto, houve efeito isolado de forma de aplicação para o peso médio de frutos (PMF) e produtividade (PROD) (Tabela 1).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância das características: NFPL: número de frutos por planta, NFML: número de frutos por metro linear, PMF: peso médio de frutose PROD: produtividade por hectare, de melão Amarelo 'Iracema', em função de bioestimulantes e da forma de aplicação. UFERSA, Mossoró, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		NFPL	NFML	PMF	PROD
Bioestimulante (B)	1	0,158^{ns}	0,990^{ns}	0,060^{ns}	8332114,05^{ns}
Forma de aplicação (F)	1	0,420^{ns}	2,628^{ns}	0,150*	586033032,20**
B x F	1	0,005^{ns}	0,036^{ns}	0,001^{ns}	163352,81^{ns}
Fat x Testemunha	1	0,209^{ns}	1,311^{ns}	0,004 ^{ns}	79770799,10^{ns}
Tratamentos	4	0,198 ^{ns}	1,241^{ns}	0,054^{ns}	168574824,54*
Blocos	4	0,080^{ns}	0,503^{ns}	0,045^{ns}	59178598,08^{ns}
Resíduo	16	0,111	0,697	0,023	50297650,81
CV %	-	17,41	17,41	8,74	16,76

**, * e^{ns}, significativo ao nível de 1% de probabilidade, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

2.3.1 Peso Médio de Frutos e Produtividade

O PMF e a PROD foram maiores quando a aplicação de bioestimulante foi realizada via fertirrigação. O PMF foi 9,73% maior com a aplicação via fertirrigação (Tabela 2), resultado que pode ser atribuído à maior absorção por via radicular, de vez que ocorre por fluxo de massa, contrariamente à aplicação via pulverização, que ocorre por difusão. Para Soares (2001), o peso médio de melões 'Amarelo' aceito para exportação varia entre 1,2 e 2,5 kg. Assim, os resultados encontrados demonstram que, apesar da diferença encontrada, os frutos submetidos às duas formas de aplicação de bioestimulantes estão dentro dos limites aceitos para comercialização. A aplicação de bioestimulante via fertirrigação proporcionou aumento de 22,27% na produtividade

de melões (Tabela 2). A produtividade média foi superior a 35 t/ha, superior, portanto, à faixa de produtividade média obtida no nordeste brasileiro, que é de 17 a 30 t/ha, dependendo da tecnologia adotada e do tipo de melão plantado (NUNES et al. 2005).

Tabela 2– Peso médio de frutos (kg) (PMF) e produtividade (t/ha) (PROD) de melão Amarelo 'Iracema' sob diferente forma de aplicação de bioestimulantes (fertirrigado e pulverizado). UFERSA, Mossoró, 2013.

Forma de aplicação	PMF (kg)	PROD (t/ha)
Fertirrigação	1,85a	48612,6a
Pulverização	1,67b	37786,4b
DMS	0,146	6728,1

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

Analisando as variáveis de qualidade, verificou-se interação significativa entre os fatores forma de aplicação, tipo de bioestimulante e tempo de armazenamento para as variáveis firmeza de polpa, acidez titulável (AT), pH e razão sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT) (Tabelas 3 e 4, respectivamente), além de interação entre os fatores forma de aplicação e tipo de bioestimulante para o teor de açúcares solúveis (AS) (Tabela 4). Houve efeitos isolados de formas de aplicação para sólidos solúveis (SS) (Tabela 3) e de tempo de armazenamento para as variáveis, SS, AS, vitamina C e perda de massa (Tabelas 3, 4 e 5, respectivamente).

Tabela 3 – Resumo da análise de variância das características: firmeza de polpa (FP) e sólidos solúveis (SS) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	
		Firmeza de polpa	SS
Bioestimulante (B)	1	4090,50^{ns}	1749,00^{ns}
Forma de aplicação (F)	1	4,55^{ns}	43197,75*
B x F	1	660,15^{ns}	17036,25ns
Fat x Testemunha	1	2937,61^{ns}	47601,55*
Erro 1	35	25019,82	9769,78
Armazenamento (A)	4	7041516,86**	220632,81**
A x B	4	27720,75^{ns}	7136,81^{ns}
A x F	4	77491,02^{ns}	9519,31^{ns}
A x B x F	4	121153,44**	29078,13^{ns}
Erro 2	112	38396,55	13912,09
Cv1 (%)	-	10,48	9,31
Cv2 (%)	-	11,94	10,95

**, * e ^{ns}, significativo ao nível de 1% de probabilidade, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

Tabela 4 – Resumo da análise de variância das características: acidez titulável (AT), razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), pH, vitamina C (Vit. C) e açúcares solúveis (AS) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray-Dunger), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios				
		AT	SS/AT	pH	Vit. C	AS
Bioestimulante (B)	1	35,11^{ns}	305045,00^{ns}	2,11^{ns}	480,20^{ns}	6283,51**
Forma de aplicação (F)	1	973,01^{ns}	8504688,20**	348,61**	864,53^{ns}	37109,11**
B x F	1	2343,61**	11454924,80**	21,01^{ns}	328,05^{ns}	12078,61**
Fat x Testemunha	1	1432,62*	5685363,36*	109,20*	5882,89^{ns}	121347,72^{ns}
Erro 1	15	226,86	1117159,94	21,33	747,16	883,41
Armazenamento (A)	4	11434,23**	53504115,29**	1019,58**	369200,16**	7442,95**
A x B	4	2110,20**	19604187,84**	29,39^{ns}	1213,54^{ns}	2228,79^{ns}
A x F	4	1389,66**	9073967,73**	63,89^{ns}	1158,09^{ns}	1198,51^{ns}
A x B x F	4	2159,64**	7812085,95**	153,85*	401,76^{ns}	1233,33^{ns}
Erro 2	48	171,98	1475286,64	75,42	1234,71	1927,58
Cv1 (%)	-	12,27	11,96	0,84	6,06	4,10
Cv2 (%)	-	10,06	13,75	1,58	7,79	6,06

**, * e ^{ns}, significativo ao nível de 1% de probabilidade, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

Tabela 5 – Resumo da análise de variância da perda de massa (PM) % de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio
		PM
Bioestimulante (B)	1	14599,13^{ns}
Forma de aplicação (F)	1	7487,82^{ns}
B x F	1	3949,38^{ns}
Fat x Testemunha	1	457.314^{ns}
Erro 1	35	5485,19
Armazenamento (A)	3	82370,59**
A x B	3	707,48^{ns}
A x F	3	966,17^{ns}
A x B x F	3	1222,90^{ns}
Erro 2	84	1185,00
Cv1 (%)	-	33,66
Cv2 (%)	-	14,32

**, * e^{ns} , significativo ao nível de 1% de probabilidade, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

2.3.2 Firmeza de polpa

Analisando tempos de armazenamento dentro da forma de aplicação e tipo de bioestimulante, observa-se na aplicação via fertirrigação que, independentemente do bioestimulante, os frutos apresentaram decréscimo significativo na firmeza de polpa durante o armazenamento (Tabela 6). Comparando a firmeza que ocorre aos 35 dias ao tempo zero, verifica-se que a aplicação de Crop Set® proporcionou maior perda (46,26%) e a aplicação de Spray Dunger®, menor perda (44,65%). Nos frutos testemunha, a diminuição de firmeza foi mais acentuada (49,15%). Esses resultados evidenciam efeito positivo dos bioestimulantes quando aplicados via fertirrigação, principalmente do Spray Dunger®, sobre a firmeza dos frutos. Também indicam que a aplicação de bioestimulante atrasou as mudanças na parede celular que acompanham o amolecimento, incluindo dissolução da lamela média, separação do plasmalema da parede celular, aumento da solubilização de substâncias pécticas, perda de açúcares neutros e aumento na atividade da poligalacturonase, que caracterizam a firmeza dos frutos. Kohatsu (2007) verificou que a aplicação de giberelina duas semanas antes da colheita em pomares de caqui retardou o amadurecimento dos frutos na árvore e atrasou a taxa de amolecimento pós-colheita.

Tabela 6 – Firmeza de polpa (N) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Produto	Forma de aplicação	Armazenamento (dias)				
		0	14	21	28	35
Testemunha		23,76	17,65	15,88	13,27	11,25
Spray Dunger®	Fertirrigação	23,94Aaα	15,50Baα	14,29Baβ	14,22Baα	13,25Baα
Spray Dunger®	Pulverização	24,70Aaα	16,71Baα	16,02Baα	12,95Caα	11,00Cbα
Crop Set®	Fertirrigação	23,32Aaα	16,19Baα	16,29Baα	12,55Caα	12,53Caα
Crop Set®	Pulverização	24,40Aaα	17,21Baα	13,86Cbβ	12,86Caα	12,35Caα
DMS Dunnett		2,73	2,46	1,94	2,52	2,35

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Letras maiúsculas: comparam nas linhas as médias entre armazenamento dentro de cada forma de aplicação e produto.
Letras minúsculas: comparam nas colunas as médias entre forma de aplicação dentro de cada produto e armazenamento.
Letras gregas: comparam nas colunas as médias entre produto dentro de cada forma de aplicação e armazenamento.
$^{+}$ Médias diferentes significativamente da testemunha por meio do teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.
DMS-Tukey-armazenamento = 2,68; DMS-Tukey-produto =1,91; DMS-Tukey-aplicação = 1,91.

Por outro lado, observa-se para tempos de armazenamento com aplicação via pulverização e tipo de bioestimulante que, independentemente do bioestimulante, houve decréscimo de firmeza de polpa em todos os tempos de armazenamento (Tabela 6). Nota-se que

a aplicação do bioestimulante Spray Dunger® por pulverização, ao contrário da forma de aplicação via fertirrigação, promoveu maior decréscimo na firmeza dos frutos (55,46%), no fim do armazenamento. Nesse mesmo período, a aplicação do Crop Set® por pulverização resultou em decréscimo de 49,38% na firmeza de polpa dos frutos, o que foi semelhante ao decréscimo observado no fruto testemunha (49,15%). A maior perda de firmeza quando aplicado via pulverização pode ser atribuída ao menor tempo requerido pelas plantas para assimilar os componentes de cada bioestimulante que irão proporcionar modificações na parede celular e caracterizar a maior firmeza dos frutos (LONG et al., 2004). Por outro lado, Silva (2011) enfatiza que a pulverização foliar reduz o tempo entre a aplicação e a absorção pela planta. Neste modo de aplicação, os nutrientes são absorvidos pelas folhas por meio da cutícula por difusão, tornando-se prontamente disponíveis ao metabolismo vegetal (TAIZ; ZEIGER, 2004). Segundo Chitarra; Chitarra (2005), a firmeza dos frutos aumenta pela pulverização pré-colheita com ácido giberélico, sendo esse efeito morfológico atribuído ao aumento no número de células nos frutos remanescentes na árvore, bem como ao aumento da relação entre parede celular, volume celular, o que melhora a firmeza da polpa.

A tendência geral dos frutos, durante a pós-colheita, é um declínio na firmeza condicionada por diversos fatores que, em melão, têm sido atribuídos principalmente à hidrólise de polissacarídeos da parede celular e à degradação enzimática de compostos pécticos da lamela média (SALUNKHE; DESAI, 1984). Diminuição na firmeza da polpa durante o armazenamento foi evidenciada também por Aroucha et al. (2012), em híbridos de melão Amarelo e por Tomaz et al. (2009), em cinco híbridos de melão Amarelo, após o período de armazenamento pós-colheita em temperatura de 10±1ºC e UR 90±2%.

Analisando a firmeza de polpa, entre as formas de aplicação, dentro de cada tempo de armazenamento e tipo de bioestimulante (Tabela 6), verificou-se que no tempo zero não houve diferenças na firmeza de polpa dos frutos quanto à forma de aplicação ou tipo de bioestimulante utilizado. Porém, evidenciaram-se diferenças significativas apenas nos períodos de 21 e 35 dias de armazenamento. Nestes períodos, os frutos provenientes da pulverização com Crop Set® (13,86 N) e Spray Dunger® (11,00N), respectivamente, apresentaram menor firmeza de polpa quando comparado com os demais. Este resultado pode ter sido ocasionado por um desequilíbrio hormonal.

Quando a firmeza de polpa dos frutos foi avaliada, entre os tipos de bioestimulantes, dentro de cada tempo de armazenamento e forma de aplicação (Tabela 6), observou-se que a firmeza de polpa não diferiu no tempo zero, 14, 28 e 35 dias de armazenamento, independentemente do cultivo com Spray Dunger® ou Crop Set® e forma de aplicação pré-colheita. Porém, aos 21 dias de armazenamento, os frutos cultivados com Spray Dunger® via fertirigação e Crop Set® via pulverização apresentaram menor firmeza de polpa em comparação com os demais tratamentos. Segundo Hirose et al. (2007), existe relação entre os

macronutrientes e citocinina para aquisição de nutrientes e distribuição dentro da planta em resposta a fatores ambientais.

Ao comparar os frutos testemunha com os demais tratamentos, com aplicação de produto e forma de aplicação, dentro dos tempos de armazenamento (Tabela 6), verifica-se que não há mudanças significativas na firmeza do fruto, ou seja, as aplicações dos bioestimulantes não proporcionaram melhor firmeza de polpa de melão, o que demonstra que seu uso poderia ser dispensado.

2.3.3 Acidez Titulável

Avaliando-se a AT dos frutos nos tempos de armazenamento para forma de aplicação e tipo de bioestimulante, observou-se com a aplicação via fertirrigação de Spray Dunger® que os frutos apresentam decréscimo significativo na AT (40,57%) no fim do armazenamento (Tabela 7). Entretanto, com a aplicação de Crop Set®, foi evidenciado menor AT no tempo zero de armazenamento e a maior média aos 14 dias. A partir de então, as médias de AT diminuíram com o decorrer do período de armazenamento, da mesma forma que os frutos testemunha. Apesar da baixa concentração de acidez nos frutos de melão, vale ressaltar que ela afeta a qualidade sensorial do fruto (RINALDI et al., 2006). O decréscimo na acidez, evidenciado durante o armazenamento, pode estar relacionado com o processo respiratório, já que esse pode ser utilizado como esqueleto de carbono (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Esse resultado corrobora com aqueles evidenciados por Alcântara et al. (2007), durante o armazenamento do melão Amarelo, e por Tomaz et al. (2009), que avaliaram híbridos de melão Amarelo armazenados sob refrigeração.

Tabela 7 - Acidez titulável (% de ácido cítrico) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Produto	Forma de aplicação	Armazenamento (dias)				
		0	14	21	28	35
Testemunha		0,095	0,173	0,124	0,110	0,120
Spray Dunger®	Fertirrigação	0,175Aaα^{+}	0,154Abβ	0,126Baα	0,126Baα	0,104Baα
Spray Dunger®	Pulverização	0,164Aaα^{+}	0,180Aaα	0,114Baα	0,125Baα	0,084Cbβ^{+}
Crop Set®	Fertirrigação	0,089Cbβ	0,182Aaα	0,124Baα	0,110BCaα	0,118Baα
Crop Set®	Pulverização	0,172Aaα^{+}	0,172Aaα	0,128Baα	0,129Baα	0,112Baα
DMS Dunnett		0,026	0,029	0,028	0,022	0,023

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Letras maiúsculas: comparam nas linhas as médias entre armazenamento dentro de cada forma de aplicação e produto.
Letras minúsculas: comparam nas colunas as médias entre forma de aplicação dentro de cada produto e armazenamento.
Letras gregas: comparam nas colunas as médias entre produto dentro de cada forma de aplicação e armazenamento.
$^{+}$ Médias diferentes significativamente da testemunha por meio do teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.

DMS-Tukey-armazenamento = 0,027; DMS-Tukey-produto = 0,019; DMS-Tukey-aplicação = 0,019.

Da mesma forma, a acidez titulável dos frutos, nos tempos de armazenamento para a forma de aplicação via pulverização, apresentou-se decrescente, independentemente do bioestimulante utilizado (Tabela 7). O bioestimulante Spray Dunger® apresentou maior decréscimo (48,78%), seguido do Crop Set® (34,88%), e o tratamento testemunha apresentou decréscimo de 23,02% na acidez titulável dos frutos. Esse resultado pode ser atribuído às reações internas proporcionadas pela aplicação dos bioestimulantes que podem ter influenciado os teores de acidez dos frutos, de vez que segundo Brody (1996) a acidez titulável de um fruto é dada pelos ácidos orgânicos, cujo teor tende a diminuir durante o processo de maturação, devido à oxidação dos mesmos no ciclo dos ácidos tricarboxílicos, em decorrência da respiração. Estas reações também são fundamentais para síntese de compostos fenólicos, lipídios e compostos voláteis.

Durante o armazenamento, nos frutos do tratamento testemunha, verificou-se maior média de AT aos 14 dias de armazenamento, e menor teor até os 35 dias. Chitarra; Chitarra (2005) explicam que durante o amadurecimento das frutas, é comum a perda da acidez, mas em alguns casos há pequeno aumento nos valores com o avanço da maturação.

Ao analisar a acidez titulável, entre as formas de aplicação, dentro de cada tempo de armazenamento e tipo de bioestimulante, verificam-se diferenças significativas da AT dos frutos aos 0, 14 e 35 dias de armazenamento (Tabela 7). No tempo zero, o cultivo com fertirrigação do Crop Set® propiciou AT dos frutos inferiores aos dos demais tratamentos, o que pode afetar negativamente o sabor do fruto. Aos 14 dias, foi observada AT dos frutos inferior quando cultivada com a fertirrigação do Spray Dunger®. Não obstante, aos 35 dias, a pulverização de Spray Dunger® na pré-colheita resultou em menor AT dos frutos quando comparado aos demais tratamentos. Esse resultado pode ser atribuído à possível resposta da planta aos fatores ambientais, que influenciam seu metabolismo, bem como a prováveis alterações hormonais que podem ter ocorrido nos frutos durante o armazenamento, ocasionando desequilíbrio nos teores de ácidos orgânicos e outros compostos que influenciam na acidez titulável.

Comparando os tipos de bioestimulantes, dentro de cada tempo de armazenamento e forma de aplicação (Tabela 7), verificou-se diferença significativa na acidez titulável aos 0, 14 e 35 dias de armazenamento. No tempo zero, a aplicação via fertirrigação de Crop Set® acarretou em menor valor de acidez (0,089%), e aos 14 dias do armazenamento a menor acidez titulável (0,154%) foi obtida com a fertirrigação de Spray Dunger®. Aos 35 dias de armazenamento, a AT dos frutos cultivados com a aplicação via pulverização de Spray Dunger® proporcionou menor acidez (0,084%) quando comparado aos demais tratamentos. Contudo, os bioestimulantes não influenciam a acidez, em nenhuma das formas de aplicação, aos 21 e 28 dias de armazenamento. Esses resultados indicam que a aplicação de bioestimulantes pode promover uma síntese de ácidos orgânicos, pois trata-se de substâncias com efeito semelhante

aos hormônios vegetais (SOUZA LEÃO et al., 2005), que pode influenciar o metabolismo e morfogênese da planta e fruto (HIROSE et al., 2007).

Quando se avaliam formas de aplicação, tipo de produto, dentro de cada tempo de armazenamento e se comparam com os frutos testemunha (Tabela 7), verifica-se que a aplicação pré-colheita de Spray Dunger® (via fertirrigação e/ou pulverização), bem como a aplicação de Crop Set® via pulverização, propiciaram valores de acidez titulável superior aos frutos testemunha no tempo zero. Por outro lado, a aplicação de Crop Set® via fertirrigação propiciou menor acidez titulável em relação aos frutos testemunha. Apesar da baixa concentração de acidez nos frutos de melão, essa pode afetar a qualidade sensorial do fruto (RINALDI et al. 2006).

Aos 35 dias, os frutos com aplicação pré-colheita de Spray Dunger® pulverizado apresentaram menor acidez titulável que o fruto testemunha. Esses resultados evidenciam a diferença no efeito dos produtos, bem como demonstra que pode haver diferencial na taxa de translocação dos produtos decorrente de cada composição. Segundo Hirose et al. (2007), produtos à base de citocinina podem atrasar a senescência do fruto, controlar a divisão celular o metabolismo e a morfogênese em resposta a estímulos ambientais.

2.3.4 pH

Comparando tempos de armazenamento, dentro de formas de aplicação e tipo de bioestimulante, verificou-se na forma de aplicação via fertirrigação de Spray Dunger® que os frutos mantiveram mesmo pH, ao longo do período de armazenamento (Tabela 8). Para a aplicação via fertirrigação de Crop Set®, apesar de o pH dos frutos ter diminuído 4,42% até o 28º dia de armazenamento, não se verificaram diferenças significativas de pH entre o tempo zero e 35 dias de armazenamento dos frutos. Da mesma forma, ocorreu para os frutos testemunha. Esse resultado pode estar relacionado à composição dos produtos, com a dose ou até mesmo com a época das aplicações dos bioestimulantes, que podem ter influenciado no tempo requerido pelas plantas para assimilar os componentes de cada bioestimulante, acarretando em pouca variação no pH dos frutos.

Tabela 8 – pH de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Produto	Forma de aplicação	Armazenamento (dias)				
		0	14	21	28	35
Testemunha		5,66	5,47	5,52	5,40	5,61
Spray Dunger®	Fertirrigação	5,57Aaα	5,50Aaα	5,53Aaα	5,44Aaα	5,55Aaα
Spray Dunger®	Pulverização	5,58Aaα	5,57Aaα	5,53Aaα	5,30Bbα	5,48Aaα^{+}
Crop Set®	Fertirrigação	5,62Aaα	5,60Aaα	5,50ABaα	5,40Baα	5,55Aaα
Crop Set®	Pulverização	5,56Aaα^{+}	5,42ABbβ	5,51Aaα	5,35Baα	5,57Aaα
DMS Dunnett		0,092	0,136	0,163	0,100	0,237

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Letras maiúsculas: comparam nas linhas as médias entre armazenamento dentro de cada forma de aplicação e produto.
Letras minúsculas: comparam nas colunas as médias entre forma de aplicação dentro de cada produto e armazenamento.
Letras gregas: comparam nas colunas as médias entre produto dentro de cada forma de aplicação e armazenamento.
$^{+}$ Médias diferentes significativamente da testemunha por meio do teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.
DMS-Tukey-armazenamento = 0,036; DMS-Tukey-produto = 0,010; DMS-Tukey-aplicação = 0,010.

Com a aplicação via pulverização, o pH dos frutos nos tempos de armazenamento, independentemente do bioestimulante, foi menor aos 28 dias de armazenamento. Entretanto, não houve aumento significativo de pH dos frutos quando se compara tempo zero e 35 dias de armazenamento. Verifica-se que, apesar da diminuição de AT do tempo zero a 35 dias (Tabela 8), isso não foi evidenciado diretamente nos valores de pH. Isto pode ser explicado pela capacidade tamponante dos sucos de frutas, podendo ocorrer variações na AT, sem variações apreciáveis no pH durante o armazenamento de melão (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Comportamento semelhante foi detectado por Mendonça et al. (2005), durante o armazenamento de melão.

Na análise do pH dos frutos de melão, entre as formas de aplicação, dentro de cada tempo de armazenamento e tipo de bioestimulante (Tabela 8), verifica-se diferença significativa somente aos 14 e 28 dias de armazenamento, sendo o menor valor de pH evidenciado em frutos, cultivados com a pulverização de Crop Set®, aos 14 dias em relação aos demais tratamentos. Aos 28 dias, a aplicação de Spray Dunger® via pulverização propiciou menor pH dos frutos em relação aos demais tratamentos. Aos zero, 21 e 35 dias, a forma de aplicação e tipos de bioestimulantes não influenciaram o pH dos frutos. Esses resultados contrariam os encontrados por Pinto et al. (2008), que não verificaram efeitos significativos das aplicações via fertirrigação de biofertilizantes e substâncias húmicas sobre o pH de frutos de melão Amarelo.

Ao avaliar o pH dos frutos de melão, entre os bioestimulantes, dentro de cada tempo de armazenamento e forma de aplicação (Tabela 8), observou-se diferença significativa de pH dos frutos apenas aos 14 dias de armazenamento. A menor média de pH (5,42) foi detectada em

frutos submetidos a pulverização de Crop Set® pré-colheita. Tal resultado pode ter sido decorrente de um possível atraso na maturação dos melões, proporcionado pela aplicação do Crop Set®, pois o valor baixo de pH encontrado evidencia a presença de ácidos orgânicos, importantes para a determinação do sabor dos frutos.

Quando se avaliam formas de aplicação, tipo de produto dentro de cada tempo de armazenamento e compara com os frutos testemunha (Tabela 8), verifica-se que no tempo zero a aplicação pré-colheita de Crop Set® via pulverização propiciou frutos com pH inferior aos frutos testemunha. Porém aos 14, 21, 28 e 35 dias, não foram constatadas diferenças entre tratamentos e testemunha. Essas alterações no pH dos frutos, durante o período de armazenamento, pode estar relacionadas à aplicação dos bioestimulante, de vez que eles influenciam o crescimento e o desenvolvimento dos órgãos das plantas e, consequentemente, modificam os processos fisiológicos, além de alterar atividade meristemática (RODRIGUES, 2008).

2.3.5 Razão SS/AT

As médias da razão SS/AT foram avaliadas entre os tempos de armazenamento para forma de aplicação e tipo de bioestimulante (Tabela 9) e verificou-se em frutos com aplicação via fertirrigação que o bioestimulante Spray Dunger® proporcionou aumento de 82% na razão SS/AT até 35 dias do armazenamento. Porém, com o bioestimulante Crop Set® houve diminuição de 33,9% da razão SS/AT aos 35 dias em relação ao tempo zero de armazenamento. Esses resultados podem ser atribuídos principalmente aos valores encontrados para a acidez titulável (Tabela 7). Nos frutos testemunha, verificou-se decréscimo de 25% na razão SS/AT aos 35 dias de armazenamento, comparado ao tempo zero.

Tabela 9 - Razão SS/AT de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®), formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado) e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Produto	Forma de aplicação	Armazenamento (dias)				
		0	14	21	28	35
Testemunha		114,4	59,4	95,8	110,0	85,7
Spray Dunger®	Fertirrigação	60,0Bbβ^{+}	67,8Baα	99,7Aaα	99,8Aaα	109,2Aaα
Spray Dunger®	Pulverização	64,1Cbα^{+}	60,2Caα	97,6Baα	94,2Baα	125,2Aaα^{+}
Crop Set®	Fertirrigação	123,1Aaα	55,8Caα	101,3ABaα	106,4Aaα	81,3Baβ
Crop Set®	Pulverização	63,5BCbα^{+}	54,0Caα	86,8ABaα	98,8Aaα	94,4Aaβ
DMS Dunnett		20,6	18,2	23,4	26,7	24,3

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Letras maiúsculas: comparam nas linhas as médias entre armazenamento dentro de cada forma de aplicação e produto.
Letras minúsculas: comparam nas colunas as médias entre forma de aplicação dentro de cada produto e armazenamento.
Letras gregas: comparam nas colunas as médias entre produto dentro de cada forma de aplicação e armazenamento.
$^{+}$ Médias diferentes significativamente da testemunha por meio do teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade.

DMS-Tukey-armazenamento = 5,94; DMS-Tukey- produto = 16,89; DMS-Tukey- aplicação = 16,89.

De acordo com Melo et al. (2012), no processo de maturação ocorre aumento da razão SS/AT. Para melão, enfatizam Pinto et al. (2008), valores da razão SS/AT acima de 25 e a acidez titulável abaixo de 0,5% indicam fruto com boa qualidade em sabor. Tais condições foram evidenciadas neste estudo.

Entretanto, ao aplicar os bioestimulantes via pulverização, foi constatado que, independentemente do produto utilizado, a razão de SS/AT aumentou aos 35 dias de armazenamento. A aplicação do Spray Dunger® propiciou incremento de 95,3% na razão SS/AT aos 35 dias de armazenamento em relação ao tempo zero. No mesmo período, a aplicação de Crop Set® proporcionou aumento de apenas 48,6%. Esta razão aumentou durante o armazenamento, devido principalmente ao decréscimo na acidez titulável dos frutos, já que os frutos mantiveram elevado teor de SS no fim do armazenamento e menor acidez.

Comparando a forma de aplicação dentro de cada tempo de armazenamento e tipo de bioestimulante, verificam-se diferenças na razão SS/AT com as formas de aplicação apenas no tempo zero para a razão SS/AT (Tabela 9). A razão SS/AT dos frutos cultivados com Crop Set® via fertirrigação foi superior aos demais tratamentos. Esse resultado possivelmente ocorreu devido à menor acidez titulável dos frutos evidenciada nesse cultivo (Tabela 7).

Quando se avaliam tipo de produto, forma de aplicação dentro de cada tempo de armazenamento e compara com os frutos testemunha (Tabela 9), verificam-se diferenças na razão SS/AT apenas no tempo zero e 35 dias. Em ambos os períodos, o cultivo com Spray Dunger® propiciou a diferença. No tempo zero, a aplicação pré-colheita de Spray Dunger® via fertirrigação propiciou frutos com menor razão SS/AT em melão aos frutos testemunha. E aos 35 dias, verificou-se que o cultivo com Spray Dunger® via pulverização resultou em razão SS/AT dos frutos superior quando comparado com frutos testemunha.

A razão SS/AT é uma das formas mais utilizadas para avaliar o sabor, sendo mais representativa do que a medição isolada de açúcares ou da acidez. Essa razão prevê o valor de equilíbrio entre esses dois componentes, devendo-se especificar o teor mínimo de sólidos solúveis e máximo de acidez, para se obter ideia mais real do sabor (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

2.3.6 Açúcares solúveis

Os teores de açúcares solúveis (AS) dos frutos foram avaliados entre os produtos dentro de forma de aplicação (Tabela 10), observando-se que a forma de aplicação propiciou diferenças no teor de AS dos frutos apenas quando cultivados com Crop Set®. A forma de aplicação fertirrigado propiciou maior teor de AS dos frutos. Entretanto, não foi verificada diferença significativa com a forma de aplicação quando se aplicou Spray Dunger®. Segundo Chitarra; Chitarra (2005), a aplicação de reguladores vegetais pode alterar o padrão de distribuição de

assimilados dentro da planta, destacando-se o aumento do acúmulo de carboidratos no local de aplicação do regulador. Este fato ocorre porque existe relação entre os macronutrientes e citocininas para a aquisição de nutrientes e distribuição dentro da planta em resposta aos fatores ambientais (HIROSE et al., 2007). Contudo, os resultados encontrados demonstram os maiores valores de AS quando aplicados via fertirrigação.

Tabela 10 - Açúcares solúveis (%) de melão Amarelo 'Iracema' sob aplicação de bioestimulantes (Crop Set® e Spray Dunger®) e formas de aplicação (fertirrigado e pulverizado). UFERSA, Mossoró, 2013.

Produto	Forma de aplicação	
	Fertirrigado	Pulverizado
Spray Dunger®	9,20Ab	8,96Aa
Crop Set®	9,75Aa	8,88Ba

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Letras maiúsculas: comparam nas linhas as médias entre forma de aplicação dentro de cada produto.
Letras minúsculas: comparam nas colunas as médias entre produto dentro de cada forma de aplicação.
DMS - produto = 0,25; DMS - aplicação = 0,25.

Comparando tipos de produto dentro de forma de aplicação, foram verificados na aplicação via fertirrigação os maiores valores de AS dos frutos com a aplicação de Crop Set®. Porém, na forma pulverizada, não houve diferenças entre os teores de AS dos frutos com os tipos de bioestimulante (Tabela 10). O comportamento diferenciado observado entre os fatores envolvidos pode ser resultante do metabolismo da síntese de alguns compostos no sistema radicular e parte aérea. Segundo o fabricante, o Crop Set® é um bioestimulante com ação semelhante ao da citocinina e conforme Taiz; Zeiger (2004), as citocininas são sintetizadas na extremidade das raízes e transportadas de modo ascendente pelo xilema até a parte aérea, juntamente com água e sais minerais absorvidos pelo sistema radicular, confirmando o resultado encontrado nesse trabalho.

O teor de açúcares solúveis decresceu na ordem de 5,38% do início ao 35º dia de armazenamento (Figura 1). Esse resultado pode ser justificado pela utilização provável de açúcares no processo metabólico para manutenção celular, haja vista que o melão não possui reservas de amido que justificassem aumento de AS durante o armazenamento (TUCKER, 1993). Uma redução de 6,09% no teor de açúcares solúveis aos 35 dias de armazenamento foi verificada por Tomaz et al. (2009) em melão Amarelo refrigerado, apresentando-se inferior aos encontrados no presente trabalho (8,92%).

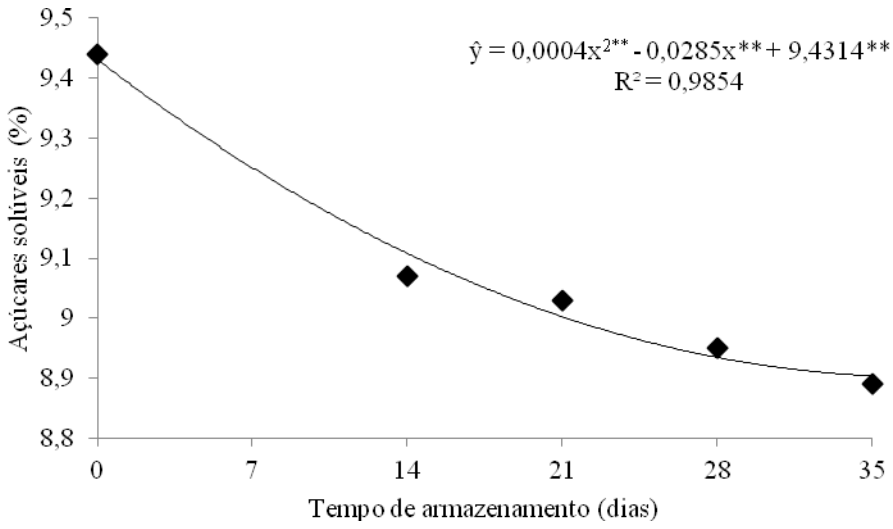

Figura 1. Açúcares solúveis de melão Amarelo 'Iracema' em função do tempo de armazenamento. UFERSA. 2013.

2.3.7 Sólidos solúveis

Houve efeito de forma de aplicação de bioestimulante, e o maior teor de sólidos solúveis (11,2%) foi evidenciado em frutos com a aplicação via fertirrigação (Tabela 11). Esse aumento no teor de sólidos solúveis em melões pode ser atribuído a um equilíbrio no fornecimento de macro, micronutrientes e hormônios proporcionados pela aplicação via fertirrigação dos bioestimulantes, o que pode ter proporcionado melhor assimilação pela planta. Segundo Hirose et al. (2007), as citocininas são móveis e desempenham importante papel no crescimento e desenvolvimento da planta; sua atividade é controlada por fatores ambientais (luz, água, nutrição) e exerce papel importante em adaptações morfológicas e metabólicas.

Tabela 11 – Sólidos solúveis de melão Amarelo 'Iracema' sob a forma de aplicação de bioestimulante (fertirrigado e pulverizado). UFERSA, Mossoró, 2013.

Forma de aplicação	Sólidos solúveis (%)
Fertirrigação	11,2a
Pulverização	10,8b

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. DMS = 0,33.

O teor de sólidos solúveis dos frutos variou durante o armazenamento (Figura 2). Houve decréscimo no início do armazenamento, apresentando a menor média aos 14 dias (10,02%), com posterior aumento até os 28 dias, quando se obteve a maior média (11,88%), sendo verificado decréscimo na média aos 35 dias. Apesar dessa variação, as médias de sólidos solúveis dos frutos mantiveram-se superiores ao valor mínimo de SS estabelecido em contratos

comerciais com as empresas importadoras. Resultados diferentes foram encontrados por Simões et al. (2005) em híbridos de melão Amarelo durante o período de armazenamento dos frutos, os quais não evidenciaram variação significativa no teor de sólidos solúveis dos frutos. O teor de sólidos solúveis do melão é dependente do estádio de maturação no qual o fruto é colhido (AROUCHA et al., 2007), haja vista que os frutos não acumulam reserva de polissacarídeo nos frutos. Tal aumento pode estar associado a uma solubilização de polissacarídeos da parede celular (CHITARRA E CHITARRA, 2005).

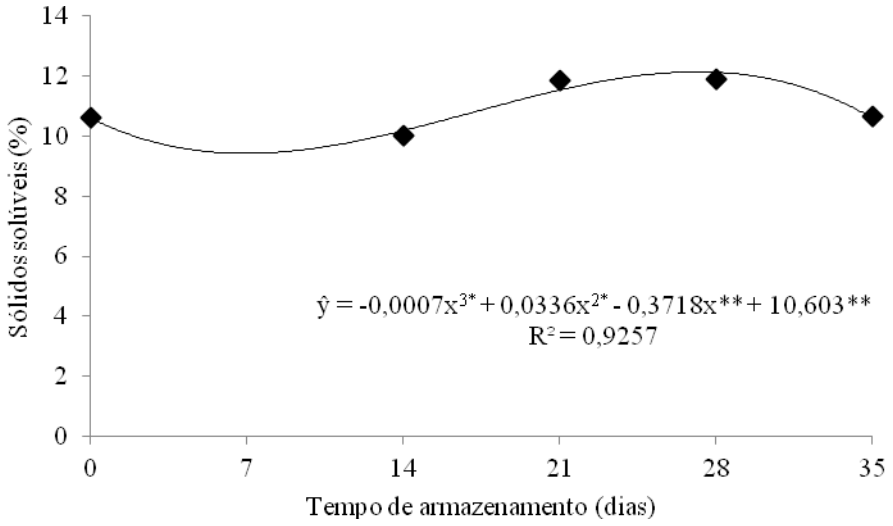

Figura 2. Sólidos solúveis de melão Amarelo 'Iracema' em função do tempo de armazenamento. UFERSA. 2013.

2.3.8 Perda de massa

O tempo de armazenamento propiciou acréscimo linear na perda de massa dos frutos (Figura 3). Aos 14 dias, a perda de massa foi de 1,62% e aos 35 dias, de 2,78%. Tal perda de massa é pequena, já que os frutos não se apresentavam embalados. Em sacolas de polietileno de baixa densidade, esses foram apenas mantidos em ambiente refrigerado com umidade relativa elevada. Chaves et al. (2014) verificaram aumento na PM de 2,69% em melão Cantaloupe, embalados em sacolas de PEBD e mantidos sob refrigeração. Os autores concluíram que essa perda de massa não foi suficiente para inviabilizar a comercialização dos frutos.

Para Brackmann et al. (2006), a perda de massa é um fator importante, que pode comprometer a qualidade dos frutos, a qual pode ser atribuída à perda de umidade por transpiração. Esse fato foi observado também por Aroucha et al. (2012), avaliando a vida útil pós-colheita de cinco híbridos de melão, e por Rodrigues et al. (2008), que estudaram a qualidade pós-colheita de melão armazenado sob refrigeração e ambiente.

A perda de massa dos frutos é uma característica fundamental sob o ponto de vista econômico, pois a venda dos frutos é feita em unidade de massa, que pode ser negativa no momento da comercialização, já que afeta também a aparência externa.

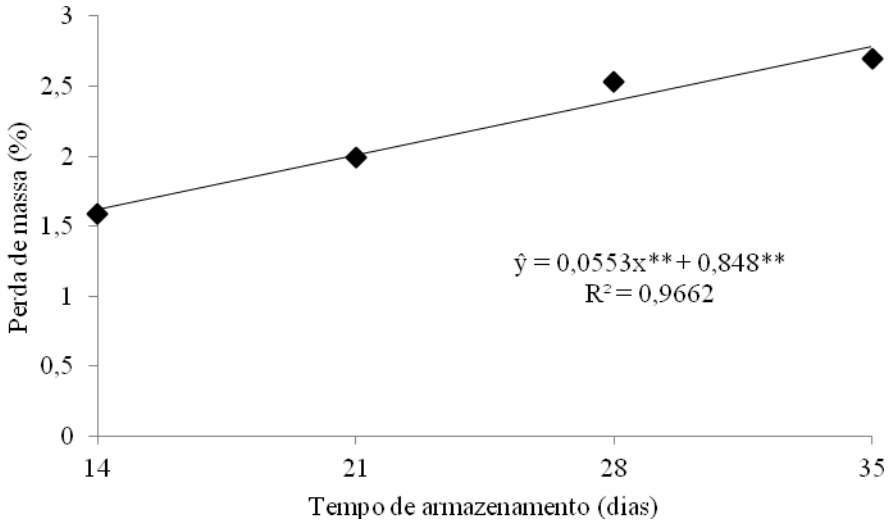

Figura 3. Perda de massa de melão Amarelo 'Iracema' em função do tempo de armazenamento. UFERSA. 2013.

2.3.9 Vitamina C

Verificou-se aumento linear no teor de vitamina C durante o armazenamento (Figura 4), com um acréscimo de 164,02% do tempo zero (2,37mg/100g) a 35 dias (6,25 mg/100g) de armazenamento. Awad (1993) enfatiza que os valores de vitamina C podem oscilar ou mesmo decair durante as fases pós-colheita. Os resultados detectados, no presente trabalho, contrariam os relatados na literatura. Ferreira et al. (2012) verificaram diminuição de 35% no teor de vitamina C (0,68 mg/100g) de melão Charentais armazenados por 19 dias sob refrigeração. Não obstante, Lopes et al. (2012) não observaram diferenças significativa nos teores de vitamina C de melões armazenados sob refrigeração.

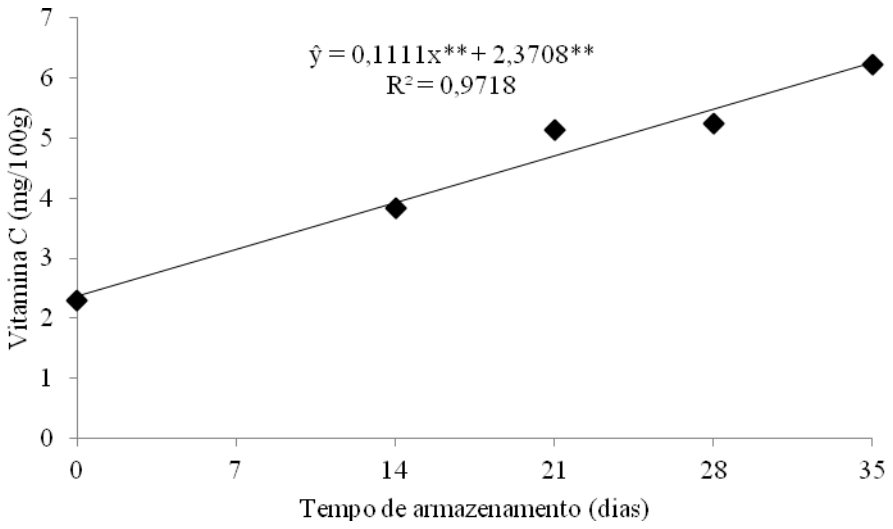

Figura 4. Vitamina C de melão Amarelo ‘Iracema’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA. 2013.

2.4. CONCLUSÕES

A aplicação do bioestimulante via fertirrigação propiciou maior peso médio de frutos e maior produtividade. A firmeza de frutos foi influenciada pela aplicação, forma e tempo de conservação. O bioestimulante Crop Set®, quando aplicado via fertirrigação propiciou maior perda da firmeza de polpa do que o bioestimulante Spray Dunger® via fertirrigação durante o armazenamento. Aos 35 dias, a menor firmeza foi evidenciada em frutos cultivados com o bioestimulante Spray Dunger® aplicado na forma pulverizada.

A acidez titulável dos frutos apresentou-se decrescente nos tempos de armazenamento, independentemente do bioestimulante utilizado para as formas de aplicação avaliadas. O pH dos frutos não apresentou diferença significativa durante o armazenamento com a aplicação do Spray Dunger® via fertirrigação. Contudo, via pulverização, o pH dos frutos nos tempos de armazenamento, independentemente do bioestimulante, foi menor aos 28 dias de armazenamento.

O bioestimulante Spray Dunger® proporcionou aumento na razão SS/AT até 35 dias do armazenamento, quando aplicado via fertirrigação. Porém, com o bioestimulante Crop Set®, houve diminuição da razão SS/AT aos 35 dias em relação ao tempo zero de armazenamento. Entretanto, ao aplicar os bioestimulantes via pulverização, foi constatado que, independentemente do produto utilizado, a razão de SS/AT aumentou aos 35 dias de armazenamento.

Na forma de aplicação por fertirigação, o produto Crop Set propiciou maior teor de açúcares solúveis, mas via pulverização os AS foram menores, semelhantes àqueles com aplicação de Spray Dunger®. E durante o armazenamento, houve diminuição dos AS. O maior teor de sólidos solúveis ocorreu com a aplicação na forma fertirrigada. O teor de sólidos solúveis dos frutos diminuiu com o período de armazenamento, mas aos 35 dias os teores permaneceram acima de 10%.

A perda de massa dos frutos aumentou durante o armazenamento, independentemente do bioestimulante e forma de aplicação. Houve aumento linear no teor de vitamina C durante o período de armazenamento.

Referências

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, A. J. P. Biorregulador na composição química e na produtividade de grãos de soja. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 4, p. 774-782, 2012.

ALCÂNTARA, G. R.; RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; AMARAL, A. G. Qualidade pós-colheita e vida útil do melão amarelo. In Anais do V Seminário de Iniciação Científica da UEG. Eunápolis-GO. 2007.

APEX-BRASIL – Agência Brasileira de promoção de exportações e investimentos. Perfil Exportador de Melões Brasileiros 2014. Disponível em: <http://www2.apexbrasil.com.br/media/estudo/BoletimSetorialMeloFINAL_20140328093424.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2015.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993.

Anuário brasileiro da fruticultura. Cleiton Evandro dos Santos ... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2014.136 p. : il.

AROUCHA, E. M. M.; MESQUITA, H. C.; SOUZA, M. S.; TORRES, W. L.; FERREIRA, R. M. A. Vida útil pós-colheita de cinco híbridos de melão amarelo produzidos no agropólo Mossoró-Assu. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 52-57, jul.-set. 2012.

BRACKMANN, A. Qualidade de melões (*Cucumis melo* L. var. cantalupensis Naud.), híbrido Torreon, produzidos em hidroponia e armazenados em embalagens de polietileno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, p. 1143-1149, jul.-ago. 2006.

BRODY, A. L. Envasado de alimentos en atmosferas controladas, modificadas y vacio. Zaragoza: Acribia, 1996.

CASTRO, P. R. C.; PITELLI, A. M. C. M.; PERES, L. E. P.; ARAMAKI, P. H. Análise da atividade hormonal de tiametoxam através de biotestes. **Revista de Agricultura**, v. 83, p. 208-213, 2008.

CAVALINI, F. C. Fisiologia do amadurecimento, senescência e comportamento de goiabas 'Kumagai' e 'Pedro Sato'. Piracicaba-SP. 2008. 90p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz. 2008.

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

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. Ação de bioestimulante no desempenho agronômico de milho e feijão. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, suplemento 1, p. 371-379, jun. 2014.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations.FaoStat. Disponível em: <http://faostat.fao.org/>. Acesso em: 04 jun. 2014.

FERREIRA, R. M. A. **Modificação de filmes de gelatina por adição de surfactantes e ácidos graxos de coco e sua aplicação na conservação de melão Charentais sob refrigeração**. 2012,

109f.: il. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2012.

FERRINI, F; NICESE, F. Reponse of English oak (*Quercus robur* L.) trees to biostimulants application in the urban environment. **Journal of Arboriculture**, Illinois, v. 28, n. 2, p. 70-75, 2002.

HIROSE, N.; TAKEI, K.; KUROHA, T.; KAMADA-NOBUSADA, T.; HAYASHI, H.; SAKAKIBARA, H. Regulation of cytokinin biosynthesis, compartimentalization and translocation. **Journal of Experimental Botany**, v. 14, p. 1-9, 2007.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Produção Agrícola Municipal. Disponível em <www.sidra.ibge.gov.br.>. Acesso em: 07 jun. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo: IAL, 1986.

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

KOHATSU, D. S. **Efeitos de reguladores vegetais na qualidade de frutos de melão rendilhado**. Botucatu-SP. 2007. 91f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas. 2007.

LOPES, S. A.; PASSOS, A. A. C.; MORAES, G. M. D. Avaliação físico-química de melão *Cucumis melo* L. (cv. espanhol) minimamente processado armazenado sob refrigeração em diferentes tipos de embalagens. In anais do... VII CONNEPI – Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas-TO. 2012.

MENDONÇA, F. V. S.; MENEZES, J. B.; GOIS, V. A.; NUNES, G. H. S.; SOUZA, P. A. S.; MENDONÇA JÚNIOR, C. F. Armazenamento refrigerado de melão Orange Flesh. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 15-18, jan.-mar. 2005.

MENINI, U. G.; GALANS. V. Ellitchi y sucultivo. Roma: FAO, 1987. (EstudioFAO. Producción y protección vegetal, 83).

NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. J.; ANDRADE, F. V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J. B.; PEREIRA, E. W. L. Desempenho de híbridos de melão do grupo Inodorus em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 90-93, jan.-mar. 2005.

PINTO, J. M.; GAVA, C. A. T.; LIMA, M. A. C.; SILVA, A. F.; RESENDE, G. M. Cultivo orgânico de meloeiro com aplicação de biofertilizantes e doses de substância húmica via fertirrigação. **Revista Ceres**. Viçosa, v. 55, n. 4, p. 280-286, 2008.

RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; NUNES, D. M. C.; AMARAL, A. G. Armazenamento sob condições ambiente e aceitabilidade do melão 'F1 Jangada' produzido em sistema hidropônico. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal [online], v. 26, n. 3, p.804-812, 2006.

RODRIGUES, D. C.; CARDOSO, T. G.; MOURA, C. F. H.; ROCHA, M. S. Qualidade pós colheita de melão 'pele de sapo' (*Cucumis melo* L.) armazenado sob refrigeração e ambiente. **Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.**, v. 52, p. 31-34, 2008.

ROCHA, M. C.; SILVA, A. L. B.; ALMEIDA, A.; COLLARD, F. H. Efeito do uso de bioestimulante Agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do maracujá amarelo (*Passiflora adulis f. flavicarpaDeg*.) no município de Taubaté. **Revista biociências**, Taubaté, v. 7, p. 1-7, 2001.

SALUNKHE, D. K.; DESAI, B. B. Postharvest Biotechnology of fruits. Boca Raton: CRC Press, 1984. p. 77-93.

SILVA, M. C.; SILVA, T. J. A.; BONFIM-SILVA, E. M.; FARIAS, L. N. Características produtivas e qualitativas de melão rendilhado adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, v. 18, n. 6, p. 581–587, 2014. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br>. Acesso em: data+ mês abreviado + ano.

SILVA, T. P. **Características produtivas e físico-químicas de frutos de morangueiro orgânico cultivado com o uso de extrato de algas**. Curitiba, 2011. 121f. ; il. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal.

SIMÕES, A. N.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; FREITAS, D. F.; GOMES JÚNIOR, J.; COSTA, F. B. MEDEIROS, P. H. Armazenamento refrigerado de híbridos de melão amarelo submetidos a diferentes épocas de colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 112-116, jan.-mar. 2005.

SOARES, S. P. F. **Qualidade do melão (*Cucumis melo* L.) exportado pelo porto de Natal-RN**. 2001. 55f. (Monografia Engenharia Agronômica) -ESAM, Mossoró.

SOUZA, A. R. E. **Produção e qualidade de cachos da videira CV Crimson Seedless sob ação de biorreguladores**. Juazeiro, 2013.82 f.il. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) - Universidade do Estado da Bahia - Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Campus III, 2013.

SOUZA LEÃO, P. C.; SILVA, D. J.; SILVA, E. G. Efeito do ácido giberélico, do bioestimulante Crop Set® e do anelamento na produção e na qualidade da uva 'Thompson Seedless' no vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 27, n. 3, p. 418-421, dez. 2005.

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

TOMAZ, H. V. Q.; AROUCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; QUEIROZ, R. F.; SOUZA, A. E. D.; TOMAZ, H. V. Q. Características químicas de cinco híbridos de melão amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal–SP, v. 31, n. 4, dez. 2009.

TUCKER, G. A Introduccion. In: SEYMOR, G. B.; TAYLOR, S. E.; TUCKER, G. A. (org.). **Biochemistry of fruits ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. p. 255-266.

_____.; VIEIRA, E. L. **Aplicações de reguladores vegetais na agricultura tropical**. Guaíba: Agropecuária, 2001.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, v. 57, p. 508-514, 1954.

XAVIER, F. B.; GARCIA, F. H. S.; OLIVEIRA, J. R.; OLIVEIRA, C. M. Efeito do regulador de crescimento no número e peso de sementes do feijão comum cultivado no período de inverno. In Anais do XX Congresso de pós-graduação da UFLA. 2011.

3. CAPÍTULO III – ARTIGO 2: INFLUÊNCIA DO ESPAÇAMENTO E APLICAÇÃO DE BIOESTIMULANTE NA PRODUÇÃO, QUALIDADE E PERÍODO DE CONSERVAÇÃO DE MELÃO PELE DE SAPO

RESUMO

A crescente exportação do melão no Rio Grande do Norte nos últimos anos e o uso de novas tecnologias visando à melhoria na produtividade e qualidades dos frutos são importantes para alavancar o setor produtivo de frutos. Assim, este trabalho consistiu em avaliar a influência do espaçamento e aplicação de bioestimulante na produção, qualidade e período de conservação de melão Pele de Sapo híbrido 'Sancho'. Para isto, foi conduzido um experimento na Fazenda Jardim, localizada na comunidade de Pau-Branco/Mossoró-RN, realizado em delineamento experimental em blocos casualizados em esquema fatorial 3x2, sendo três espaçamentos entre plantas na linha (40; 45 e 50 cm), "com" e "sem" aplicação do bioestimulante Crop Set®, com quatro repetições. Nas plantas, foi aplicado bioestimulante Crop Set® uniformemente com auxílio de um pulverizador costal, nas parcelas com dosagens de 1000ppm no 18º e 25º dias após transplantio (DAT). A colheita dos frutos foi realizada aos 65 dias após a semeadura e foram avaliados o número e peso de fruto comercial por planta, número e peso de fruto comercial por hectare, número de frutos total por hectare e produtividade. Os frutos de cada experimento foram transportados para o laboratório, onde foram avaliados em uma amostragem quanto à qualidade no tempo zero e os demais foram armazenados a 10ºC e 90% de UR, por intervalos de 14, 21, 28 e 35 dias, quando foram avaliadas as características: perda de massa, firmeza de polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, razão sólidos solúveis/acidez titulável, pH, vitamina C e açúcares solúveis. A fase de laboratório foi realizada em delineamento inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, no tempo de armazenamento, com oito repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e as variáveis significativas foram comparadas pelo teste de Tukey ou análise de regressão. O número e o peso de fruto comercial por planta aumentaram com o aumento do espaçamento entre plantas e não foi influenciado pela aplicação de Crop Set®. Durante o período de conservação, aumentou a perda de massa dos melões cultivados com bioestimulante, independentemente do espaçamento de plantio. Por outro lado, sem a aplicação do Crop Set®, a perda de massa dos frutos não foi influenciada apenas quando cultivados no espaçamento de 45cm. Os frutos oriundos do espaçamento de 50cm apresentaram maior perda de firmeza, com ou sem a aplicação do Crop Set®, no período de 35 dias. Os açúcares solúveis no espaçamento de 40 cm apresentaram teor inferior aos frutos oriundos do espaçamento 45 e 50 cm, que apresentaram semelhanças quanto ao teor de AS. Observou-se maior teor de vitamina C nos frutos cultivados a 50 cm de 7 a 35 dias de armazenamento. O espaçamento de plantio de 40cm propiciou teor de SS dos frutos inferior aos frutos cultivados nos espaçamentos de 45 e 50 cm. A acidez dos frutos aumentou e depois diminuiu com o armazenamento. O espaçamento de 50 cm propiciou teor de acidez titulável dos frutos superior ao menor espaçamento 40 cm, e ambos foram semelhantes à AT dos frutos provenientes do espaçamento de 45 cm. O pH e a razão SS/AT dos frutos diminuíram com o tempo de armazenamento até 21 dias, seguidos de um aumento até 35 dias de armazenamento.

Palavras chave: *Cucumis melo.* Crop Set®. Espaçamento. Vida útil.

3.1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem se destacado no cenário mundial entre os principais produtores e exportadores de frutas, tendo no ano de 2012 produzido 575.386t de melão (FAOSTAT, 2014). A região Nordeste possui a maior produção de melão no país, com 547.262 t, sendo o estado do Rio Grande do Norte o maior produtor, responsável por 260.782 t (IBGE, 2014). Segundo dados do anuário brasileiro de fruticultura de 2013, o principal importador de melão brasileiro é a União Europeia, que absorve cerca de 85% da produção.

No Rio Grande do Norte, o cultivo de melão do grupo *Inodorus*, no qual se encontra o melão Pele de Sapo, desponta como o produto frutícola mais importante do Estado, o que se deve aos investimentos tecnológicos no cultivo desta cultura, além de melhorias na infraestrutura e logística de escoamento da produção. Contudo, os produtores enfrentam dificuldades para atender as exigências do mercado, em decorrência de mudanças no padrão de demanda dos consumidores, sendo necessárias pesquisas para avaliar o impacto da adoção de novas tecnologias na produtividade e qualidade pós-colheita dos produtos.

Assim, a introdução de novos materiais genéticos e o manejo cultural são alvo de pesquisas junto aos produtores. O uso de bioestimulante vegetal é uma tecnologia promissora que visa a aumentar a produtividade e a qualidade das culturas, além de servir como alternativa potencial à aplicação de fertilizantes, o que possibilita sua utilização na agricultura orgânica e convencional. Seu uso na pré-colheita pode ser um fator relevante no prolongamento da vida útil de hortaliças (KOHATSU, 2007).

Nesse sentido, Ouzounidou et al. (2008) observaram decréscimo significativo nos teores de açúcares, sólidos solúveis e ácido ascórbico e aumento na taxa de respiração e acidez titulável de melão submetidos ao tratamento com reguladores vegetais. Rocha et al. (2001) constataram que a aplicação de bioestimulante na cultura do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. flavicarpa Deg.) promoveram aumento significativo na produtividade, diâmetro do fruto, peso da casca e volume, aumentando também a conservação dos frutos. Entretanto, os efeitos do uso de bioestimulante ainda são bastante divergentes, o que implica na necessidade de pesquisas contínuas para avaliar seus efeitos no cultivo de diferentes culturas.

O uso de bioestimulante em videira promoveu aumento no comprimento do cacho, diminuição no teor de sólidos solúveis (TECCHIO et al., 2006), incremento dos cachos e produtividade de videira ‘Crimson Seedless’ (SOUZA, 2013), bem como aumento do número de grãos por planta e na produção das culturas de milho e feijão (DOURADO NETO et al., 2014).

Outro manejo que pode influenciar a produtividade e qualidade dos frutos é o espaçamento de plantio. Chaves et al. (2004) observaram em meloeiro que a produtividade,

massa média dos frutos e os sólidos solúveis diminuíram com o aumento da densidade de plantio, o que também influenciou o tamanho dos frutos, já que dificulta a penetração da radiação solar dentro do dossel (ACOCK, 1978). Quanto maior a área foliar à disposição de cada fruta, maior será sua massa média e o teor de sólidos solúveis no melão (MONTEIRO; MEXIA, 1988). Por outro lado, as produtividades total e comercial diminuem linearmente com o aumento do espaçamento entre plantas (FELTRIM et al., 2009). Trata-se de práticas fitotécnicas que condicionam respostas fisiológicas e, consequentemente, agronômicas, do ponto de vista quantitativo e qualitativo (MARTINS et al., 1998), sendo essas dependentes da cultivar (RESENDE; COSTA, 2003).

Apesar de o aumento da produtividade ser objetivo no cultivo de uma cultura, esta deve vir associada a uma boa qualidade do produto, para atender aos mercados locais e externos, cada vez mais exigentes. Dessa forma, é necessário avaliar o impacto dos procedimentos de manejo da cultura na qualidade e vida útil dos produtos. Para o melão Pele de Sapo, um índice bastante utilizado pelos produtores é o teor de sólidos solúveis, que deve ser superior a 11%. Para atender o mercado consumidor distante, deve-se reduzir o metabolismo e atrasar a senescência dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Nesse sentido, a cadeia do frio é bastante utilizada no setor de exportação, com grande eficácia.

O melão Pele de Sapo possui maior vida útil sob refrigeração (42 dias) quando mantido a 10ºC (TOMAZ et al., 2009) e menor (25 e 30 dias) em temperatura ambiente (MENEZES et al., 2001). Para isto, apenas frutos com melhor qualidade devem ser armazenados, haja vista que a qualidade não é melhorada após a colheita (KADER, 2002). Todavia, se o manejo pré-colheita for realizado de forma adequada à cultura, aumenta a chance de obtenção de produtos com maior qualidade no momento da colheita e durante o armazenamento sob refrigeração.

Diante da escassez de trabalhos tratando da influência de fatores pré-colheita na conservação de melão e das poucas informações na literatura sobre o uso de bioestimulante no meloeiro, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do espaçamento e da aplicação de bioestimulante na produção, qualidade e armazenamento de melão Pele de Sapo híbrido ‘Sancho’.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de setembro a dezembro de 2011, na Fazenda Jardim, localizado na comunidade de Pau Branco, em Mossoró-RN (4º39’39”S, 37°23’13”W e altitude 51 m). O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen, é do grupo BSwh’, ou seja, quente e seco; com precipitação pluviométrica bastante irregular, média

anual de 673,9 mm; temperatura de 27°C e umidade relativa do ar média de 68,9% (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, em campo, onde se realizou a coleta de dados de produção, e em laboratório, onde foram coletados os dados de qualidade e armazenamento. Na fase de campo, o solo da área foi classificado como Neossoloquartzarênico (EMBRAPA, 1999), com as seguintes características químicas e físicas: pH em H2O = 5,2; P (Mehlich) = 28,0 mg dm^{-3}; K = 0,28 cmol.dm^{-3}; Al trocável = 0,10 cmolcdm^{-3}; Ca = 1,0 cmol.dm^{-3}; Mg = 0,2 cmol.dm^{-3} e 14,0 g kg^{-1} de matéria orgânica (EMBRAPA, 1997); areia = 935,8 g kg^{-1}; silte = 26,5 g kg^{-1}; argila = 37,7 g kg^{-1}; densidade do solo = 1,48 g cm^{-3}; densidade de partículas = 2,69 g dm^{-3} e porosidade total = 0,45 m^3m^{-3}. A água de irrigação apresentou as seguintes características: CE = 2,11 dS m^{-1}; pH = 7,70; Ca = 10,43; Mg = 3,05; K = 0,12; Na = 5,06; Cl = 11,40 e HCO^3= 2,70 (em mmolc dm^{-3}).

Na fase de campo, foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 3x2, sendo três espaçamentos entre plantas 40; 45 e 50 cm, "com" e "sem" aplicação do bioestimulante Crop Set®, com quatro repetições. No laboratório, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com parcelas subdivididas no tempo de armazenamento com oito repetições. As parcelas consistiram nos tratamentos que correspondem a três espaçamentos, aplicações de bioestimulante (com e sem) e as subparcelas consistiram de análises dos frutos no tempo zero e nos intervalos de 14, 21, 28 e 35 dias de armazenamento. Cada parcela foi constituída de três camalhões de 8 metros espaçados em 2 metros, perfazendo uma área de 48 m^2.

As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações de análises do solo e o estádio de desenvolvimento da cultura, sendo aplicados em fundação 115,2 kg ha^{-1} de Superfosfato simples e 28,6 kg ha^{-1} de ureia e 60 kg ha^{-1} de Cloreto de potássio. Durante o experimento, foram aplicados via fertirrigação 36,6 kg ha^{-1} monoamônico fosfato (MAP), 170,6 kg ha^{-1} de ureia, 256,2 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 660 kg ha^{-1} de sulfato de potássio. O sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento, com uma linha lateral por fileira com gotejadores espaçados em 0,30m com vazão de 1,5L/h. Após a instalação do sistema de irrigação, os camalhões foram cobertos com "mulch" (filme plástico de polietileno na cor preta), onde foram realizados os furos das covas de plantio de acordo com os espaçamentos adotados para os tratamentos.

As mudas de melão Pele de Sapo foram produzidas utilizando sementes do hibrido "Sancho", em substrato comercial para hortaliças em bandejas de poliestireno com 200 células, irrigadas diariamente, sendo transplantadas para o campo, nos camalhões com espaçamento de 2m, aos 12 dias. Realizado o transplantio, os camalhões foram cobertos por 27 dias com agrotêxtil Tecido Não Tecido - TNT (manta agrotêxtil de gramatura 18 g/m^2, cor branca).

As aplicações do bioestimulante Crop Set® foram realizadas aos 15 e 28 dias após transplantio (DAT), na dosagem de 1000ppm, via pulverização. As pulverizações do produto foram realizadas sobre as folhas das plantas utilizando pulverizador manual costal de 20 litros, com bico cone aço inox de vazão de 615 ml/min.

Os melões foram colhidos aos 65 dias após semeadura, quando atingiram a maturidade comercial, identificada por meio do tamanho, peso e sólidos solúveis. Para a análise dos componentes de produção, foram considerados todos os frutos da parcela. Os frutos classificados como tipo seis, ou seja, o número de frutos por caixa de 16 kg, de cada parcela, foi transportado para o Laboratório de Pós-Colheita da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), nos quais foram caracterizados previamente por meio de amostragem de oito frutos de cada tratamento (tempo zero). Após a limpeza, pesagem e identificação, os frutos foram acondicionados em monoblocos de polietileno de alta densidade e armazenados em câmara de refrigeração regulada a10±1ºC e UR90±2%. A cada intervalo de 14, 21, 28 e 35 dias, os frutos foram retirados e avaliados quanto à sua qualidade.

A análise de produção consistiu da avaliação do número de frutos comercial por planta **(NFCP)**, obtido a partir do número de frutos totais aptos à exportação por parcela e dividido pelo número de plantas úteis colhidas; peso de fruto comercial por planta **(PFCP)**, realizada a partir da massa de frutos aptos à exportação e dividido pelo número de frutos das plantas colhidas na parcela útil; número de frutos comerciais por hectare **(NFCH)**, determinado pelo número de frutos totais aptos à exportação por planta e multiplicado pelo número de plantas de um hectare; peso de frutos comerciais por hectare **(PFCH)**, obtido a partir da massa de frutos aptos à exportação por planta e multiplicado pelo número de plantas de um hectare; número de frutos totais **(NFT),** obtido pelo somatório dos frutos colhidos aptos à comercialização externa e interna; produtividade **(PROD),** obtida somando as massas dos frutos aptos a comercialização, tanto para o mercado externo quanto para o interno, dividindo esse valor pelo número de plantas colhidas na parcela útil e multiplicado pelo número de plantas em um hectare.

As características de qualidade dos frutos avaliadas foram: perda de massa, determinada pela diferença entre a massa do fruto no tempo inicial e aquela obtida em cada época de armazenamento e expressa em porcentagem (%); firmeza da polpa, determinada utilizando-se um penetrômetro manual da marca McCormick modelo FT 327, com ponteira cilíndrica de 8mm de diâmetro. O fruto foi dividido longitudinalmente em duas partes, sendo que em cada uma delas procedeu-se a três leituras, sendo duas na região mediana e uma na região basal oposta ao pedúnculo. Os resultados foram obtidos emlb.pol^{-2} e convertidos para Newton (N) multiplicando-se por 4,445; sólidos solúveis (SS): determinados no laboratório pelo método de campo, que consistiu na retirada de uma fatia longitudinal do fruto. Após extração das sementes e inserções de cortes sobre o mesocarpo, a fatia foi comprimida e o suco liberado para a leitura, diretamente no prismado refratômetro digital (modelo PR – 100, Palette, AtagoCo., LTD.,

Japan), com escala variando de 0 até 32% e compensação automática de temperatura. Os resultados foram expressos em porcentagem (%); acidez titulável: determinada por titulometria, conforme a técnica estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (1985), com resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico; razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT): determinada pelo quociente das características de SS e AT; pH: utilizou-se uma alíquota do suco da polpa e mediu-se com auxílio do potenciômetro previamente calibrado com solução tampão (pH=4,0 e 7,0); vitamina C: determinada por titulometria com o reagente DFI e os resultados expressos em mg de ácido ascórbico/100g de polpa e açúcares solúveis: determinado pelo método da Antrona, conforme Yemn e Willis (1954), com resultados expressos em percentagem (%).

As características avaliadas foram submetidas à análise de variância com auxílio do programa SISVAR, sendo realizado o desdobramento dos fatores nas interações. As variáveis significativas foram comparadas entre si por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade e para as variáveis que apresentaram diferença significativa isolada no armazenamento foi realizada análise de regressão.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características de produção, os fatores espaçamento e aplicação de bioestimulante não influenciaram significativamente o número de frutos comerciais por hectare (NFCH), peso de fruto comercial por hectare (PFCH), número de fruto total por hectare (NFT) e produtividade por hectare (PROD). Porém, para o número (NFCP) e peso de fruto comercial por planta (PFCP) observou-se efeito isolado de espaçamento (Tabela 1).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância das características: NFCP: número de frutos comercial por planta, PFCP: peso de frutos comerciais por planta, NFCH: número de frutos comercial por hectare, PFCH: peso de fruto comercial por hectare, NFT: número de fruto total por hectare, PROD: produtividade por hectare, de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do espaçamento de plantio e aplicação de Crop Set®. UFERSA, Mossoró, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		NFCP	PFCP	NFCH	PFCH	NFT	PROD
Espaçamento (E)	2	0,101*	1,155*	5,387^{ns}	2,302^{ns}	4,725^{ns}	1,822^{ns}
Aplicação (A)	1	0,048^{ns}	0,281^{ns}	5,671^{ns}	3,170^{ns}	4,342^{ns}	2,230^{ns}
E x A	2	0,037^{ns}	0,343^{ns}	3,973^{ns}	3,670^{ns}	0,869^{ns}	1,105^{ns}
Bloco	3	0,031^{ns}	0,803*	4,251^{ns}	10,514*	5,171^{ns}	8,477^{ns}
Erro	15	0,019	0,235	2,148	2,749	2,897	3,717
CV %	-	8,30	10,15	7,88	9,85	8,77	11,11

**, * e ns, significativo ao nível de 1% de probabilidade, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

Para as variáveis de qualidade, houve interação significativa entre espaçamento, aplicação de bioestimulante e tempo de armazenamento para a perda de massa (PM) e firmeza de polpa (FP), bem como entre espaçamento e aplicação de bioestimulante para açúcares

solúveis (AS). A interação também foi significativa entre espaçamento e tempo de armazenamento para AS e vitamina C (Vit. C). Houve efeito isolado de espaçamento para sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), além de tempo de armazenamento para SS, AT, pH e SS/AT (Tabela 2).

Tabela 2– Resumo da análise de variância das características: firmeza de polpa, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT), pH, vitamina C (Vit. C) e açúcares solúveis (AS) de melão Pele de Sapo 'Sancho' sob espaçamento de plantio e aplicação de Crop Set®. UFERSA, Mossoró, 2013.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios							
		PM	Firmeza de polpa	SS	AT	SS/AT	pH	Vit. C	AS
Espaçamento (E)	2	85886,6**	859,6*	1713,1**	715,3*	39928,5^{ns}	1,43^{ns}	114,9**	42231,8**
Aplicação (A)	1	43350,1^{ns}	2318,8 **	21,0^{ns}	147,4^{ns}	14630,2^{ns}	1,87^{ns}	2,70^{ns}	29,0^{ns}
E x A	2	78919,0**	191,1^{ns}	174,8^{ns}	85,6^{ns}	55085,0^{ns}	0,10^{ns}	13,0^{ns}	51495,1**
Erro1	18	17119,0	229,8	215,1	139,3	29163,76	0,82	16,4	4195,9
Armazenamento (T)	4	505271,9**	48089,7**	700,2**	18926,9**	3787643,1**	27,63**	6680,6**	352452,0**
T x E	8	74695,1**	775,8**	327,8^{ns}	369,2^{ns}	70039,3^{ns}	0,66^{ns}	39,6**	17972,3**
T x A	4	48702,3**	255,1^{ns}	199,8^{ns}	157,7^{ns}	24717,9^{ns}	0,98^{ns}	23,3^{ns}	857,1^{ns}
T x E x A	8	73476,8**	608,2*	142,7^{ns}	61,3^{ns}	46961,4^{ns}	0,70^{ns}	18,4^{ns}	3436,1^{ns}
Erro2	72	6506,6	302,8	205,9	192,4	35729,8	1,35	14,27	2178,4
Cv1 (%)		39,20	10,76	14,02	11,11	15,74	1,60	9,12	9,19
Cv2 (%)		24,17	12,35	13,71	13,05	17,42	2,05	8,49	6,62

**, * e ^{ns}, significativo ao nível de 1% de probabilidade, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

3.3.1 NFCP e PFCP

O NFCP e o PFCP por planta aumentaram 14,84 e 17,35%, respectivamente, com o aumento do espaçamento 40 cm para 50 cm, e foram semelhantes entre si quando cultivados no espaçamento de 45 cm (Tabela 3). Isso se deve possivelmente ao fato de que o maior espaçamento de plantio diminui os efeitos mútuos de sombreamento. Em consequência do maior espaço disponível às plantas, reduz a competição por elementos do solo e luz, aumentando a atividade fotossintética, a produção de ramos, folhas, flores e frutos, o que no processo de polinização ocasiona aumento do número de frutos por planta. Os resultados corroboram com aqueles obtidos por Dantas et al. (2013), que observaram efeito linear positivo para o número de frutos por planta com o aumento do espaçamento de plantio de melão de 20 para 50 cm.

Tabela 3 - Valores médios de NFCP: número de frutos comercial por planta e PFCP: peso de fruto comercial por planta (kg) em função do espaçamento de plantio. UFERSA, Mossoró, 2013.

Espaçamento (cm)	NFCP	PFCP
40	1,55b	4,38b
45	1,67ab	4,80ab
50	1,78a	5,14a
CV %	8,30	10,15

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
DMS – NFCP = 0,17; DMS – PFCP = 0,63

O resultado obtido para o PFCP, no menor espaçamento, pode ter ocorrido em razão da maior competição entre as plantas por água, nutrientes e radiação solar. Estes resultados evidenciam ser o espaçamento de plantio uma ferramenta de grande importância para os produtores, podendo ser adequada em função do mercado consumidor ao qual se destina o melão. Esse resultado confirma as pesquisas de Resende; Costa (2003), que verificaram, com incremento dos espaçamentos, maior tamanho de frutos, tendo o espaçamento entre plantas de 60 cm proporcionados maior massa fresca de frutos de melão.

3.3.2 Perda de massa

Avaliando-se a perda de massa dos frutos nos tempos de armazenamento, com aplicação de bioestimulante Crop Set®, nos espaçamentos, nota-se que os frutos, independentemente do espaçamento de plantio, apresentaram aumento significativo de perda de massa quando se compara 14 dias a 35 dias de armazenamento (Tabela 4). No fim do período de armazenamento,

a perda de massa dos frutos provenientes dos espaçamentos de 40, 45 e 50 cm, com aplicação do Crop Set®, foram 4,20; 4,26 e 4,19%, respectivamente. Tal resultado pode ser atribuído principalmente à perda de vapor de água e material de reserva pela transpiração e respiração, respectivamente, sendo um dos principais fatores limitantes à vida útil pós-colheita dos frutos e hortaliças. O resultado corrobora com aqueles encontrados por Tomaz et al. (2009), durante o armazenamento dos híbridos de melão Amarelo a 10ºC, que observaram incremento de 3,80% da perda de massa aos 70 dias de armazenamento.

Tabela 4 - Perda de massa (%) de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do espaçamento de plantio, aplicação de bioestimulante Crop Set® e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Espaçamento (cm)	Aplicação	Armazenamento (dias)			
		14	21	28	35
40	**com**	2,35B**a**α	2,87AB**a**α	3,34AB**a**α	4,20A**b**α
40	sem	2,44Baα	3,14Baα	3,19Baα	5,49Aaα
45	**com**	2,37B**a**α	2,40B**a**α	3,34AB**a**α	4,26A**b**α
45	sem	3,03Aaα	2,56Aaα	2,86Aaα	3,62Abβ
50	**com**	2,19B**a**α	3,26AB**a**α	3,42AB**a**α	4,19A**b**α
50	sem	2,41Baα	2,80ABaα	3,20ABaα	4,09Abβ

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Letras maiúsculas: comparam nas linhas as médias entre os tempos de armazenamento.
Letras minúsculas em negrito: comparam nas colunas as médias entre aplicação do bioestimulante dentro de cada espaçamento.
Letras minúsculas: comparam nas colunas as médias entre a não aplicação do bioestimulante dentro de cada espaçamento.
Letras gregas: comparam nas colunas as médias entre os espaçamentos dentro de cada aplicação.
DMS - armazenamento = 1,55; DMS-aplicação = 0,79; DMS - espaçamento = 0,95.

Por outro lado, sem aplicação de Crop Set®, no espaçamento de 40 cm, houve diferença significativa de perda de massa dos frutos dos períodos de 14, 21 e 28 dias quando comparado a 35 dias de armazenamento, evidenciando-se perda de massa de 5,49% aos 35 dias (Tabela 4). No espaçamento de 50 cm, foi verificado aumento de 41,07% na perda de massa dos frutos durante o período de 14 a 35 dias de armazenamento. Contudo, as médias de perda de massa verificadas nesses dias não diferem das médias observadas aos 21 e 28 dias de armazenamento. Todavia, não foram verificou diferenças de perda de massa dos frutos cultivados no espaçamento de 45 cm durante o armazenamento.

A perda de massa é considerada uma das principais causas da deterioração dos frutos no armazenamento, resultando não apenas na perda quantitativa, o que proporciona sérios prejuízos econômicos, pois a comercialização de frutos é por unidade de massa, como também na perda qualitativa pelo enrugamento e amaciamento do fruto (SOUZA et al., 2008).

Aos 35 dias de armazenamento, independentemente da aplicação do bioestimulante e do espaçamento de plantio, os frutos apresentaram aumento na perda de massa e redução na firmeza de polpa (Tabela 5), mas ainda mantiveram qualidade comercial. Por outro lado, Lima et al. (2008) verificaram redução de 14% na perda de massa de melão em relação ao tratamento controle, armazenados durante 35 dias, com a aplicação de 50 L. ha^{-1} de substâncias húmicas nas plantas.

As médias de perda de massa também foram analisadas a partir da comparação da aplicação ou não de bioestimulante dentro de cada tempo de armazenamento e espaçamento, verificando-se diferenças significativas na perda de massa dos frutos apenas no tempo de armazenamento de 35 dias, quando os frutos provenientes do espaçamento de 40 cm, sem aplicação de Crop Set®, apresentaram perda de massa (5,49%) superior aos demais tratamentos (Tabela 4). Por outro lado, os frutos dos tratamentos com a aplicação do bioestimulante Crop Set® apresentaram valores de perda de massa semelhantes entre si. Isso demonstra que quando cultivado em menor espaçamento ocorrem alterações no metabolismo celular dos frutos, que proporcionam maior perda de água durante o armazenamento. Por outro lado, a aplicação do bioestimulante pode ter modificado a atividade respiratória, acarretando em menor perda de água para o ambiente.

Para Pinto et al. (2008), a perda de massa deve-se às relações de pressão de vapor de água entre o fruto e o ambiente. Eles atribuíram a aplicação de substâncias húmicas na proteção à perda de água dos frutos do cultivo orgânico de meloeiro.

Analisando a perda de massa, entre os espaçamentos, dentro de cada tempo de armazenamento e aplicação, percebe-se comportamento semelhante dos espaçamentos aos 14, 21 e 28 dias, com e sem aplicação de bioestimulante. Porém, aos 35 dias de armazenamento, houve diferenças na perda de massa dos frutos. No espaçamento de 40 cm, a aplicação de Crop Set® propiciou perda de massa dos frutos semelhante ao cultivo sem Crop Set®. Porém, quando cultivados nos espaçamentos de 45 e 50 cm, sem aplicação de bioestimulante, os frutos apresentaram menor perda de massa quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 4). Dessa forma, pode-se inferir que quando em menor espaçamento ocorrem modificações na constituição celular de frutos de melões, que os predispõe a maior perda de água.

Segundo Alcântara et al. (2007), a perda de massa de frutos de melão Amarelo cultivado com plantas espaçadas em 30 cm foi caracterizada por um acréscimo ao longo do armazenamento de 1,2% no início para 8,6 % aos 110 dias de armazenamento. Para esses autores, a perda de água está associada à perda de massa e à diminuição da qualidade, principalmente por alterações na textura, o que comercialmente não é viável. Além disso, essa perda pode ser relacionada a fatores ambientais, como o espaçamento de semeadura, que influenciam a distribuição de nutrientes e hormônios dentro da planta e proporcionam alterações

no metabolismo celular (HIROSE et al., 2007), os quais justificam os resultados encontrados no presente trabalho.

3.3.3 Firmeza de polpa

Avaliando-se a firmeza de polpa nos tempos de armazenamento, com aplicação de bioestimulante Crop Set® e espaçamento, observou-se que, independentemente do espaçamento de plantio, houve decréscimo de firmeza de polpa no fim do armazenamento dos frutos (Tabela 5). Quando se compara o tempo zero e 35 dias, verifica-se que o cultivo no espaçamento de 50 cm propiciou maior decréscimo (52,2%) na firmeza dos frutos, seguido dos espaçamentos de 45 cm (45,40%) e 40 cm (42,3%) aos 35 dias. Apesar desses resultados, os frutos ainda mantiveram firmeza viável para comercialização. Esse decréscimo durante o armazenamento é a tendência geral dos frutos de melão, devido principalmente à hidrólise de polissacarídeos da parede celular e à degradação enzimática de compostos pécticos da lamela média (SALUNKHE; DESAI, 1984).

Mota et al. (2002) também observaram redução de 2,33 % na firmeza de polpa de melão 'Gold Mine' armazenado a 11ºC durante 35 dias. A firmeza de polpa é uma característica essencial para qualidade de frutos, de vez que influencia a qualidade durante o transporte e determina a vida útil pós-colheita dos frutos de determinada cultivar.

Tabela 5 – Firmeza de polpa (N) de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do espaçamento de plantio, aplicação de bioestimulante Crop Set® e tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Espaçamento (cm)	Aplicação	Armazenamento (dias)				
		0	14	21	28	35
40	**com**	16,89A**b**α	15,24AB**a**α	13,16BC**a**α	11,56CD**a**β	9,75D**a**α
40	sem	19,34Aaα	15,02Baα	14,08BCaα	11,86CDaβ	10,24Daα
45	**com**	17,35A**a**α	15,39AB**a**α	14,18B**a**α	14,01B**a**α	9,48C**a**α
45	sem	18,21Aaα	15,17ABaα	15,59Baα	12,74BCaβ	10,03Caα
50	**com**	18,95A**a**α	14,25B**b**α	13,97B**a**α	13,37B**a**αβ	9,06C**a**α
50	sem	18,35Aaα	16,63ABaα	15,27Baα	14,71Baα	8,66Caα

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Letras maiúsculas: comparam nas linhas as médias entre os tempos de armazenamento.
Letras minúsculas em negrito: comparam nas colunas as médias entre aplicação do bioestimulante dentro de cada espaçamento.
Letras minúsculas: comparam nas colunas as médias entre a não aplicação do bioestimulante dentro de cada espaçamento.
Letras gregas: comparam nas colunas as médias entre os espaçamentos dentro de cada aplicação.
DMS - armazenamento = 2,87; DMS-aplicação =1,71; DMS - espaçamento = 2,05.

Da mesma forma, observa-se para tempos de armazenamento sem aplicação de Crop Set® e espaçamento, decréscimo na firmeza de polpa, independentemente do espaçamento de

plantio, em todos os tempos de armazenamento (Tabela 5). O cultivo no espaçamento de 50 cm resultou em maior decréscimo (52,80%) na firmeza da polpa, seguido dos espaçamentos de 40 cm (47,05%) e 45 cm (44,9%) no fim do armazenamento. Essa maior perda de firmeza no maior espaçamento, com e sem a aplicação de bioestimulante, pode ser atribuída também à maior perda de água pelos frutos, o que modifica a estrutura da parede celular, que lhes confere resistência. Rodrigues et al. (2008) observaram decréscimo de 76,74% na firmeza de polpa de melão Pele de Sapo sob temperatura de 10ºC armazenados por 60 dias.

As médias de firmeza de polpa foram analisadas a partir da comparação da aplicação ou não de bioestimulante dentro de cada tempo de armazenamento e espaçamento, havendo diferenças significativas apenas nos tempos zero e 14 dias de armazenamento. No tempo zero, os frutos cultivados no espaçamento de 40 cm, com aplicação de Crop Set®, apresentaram firmeza de polpa inferior (16,89 N) aos demais tratamentos, que apresentaram frutos com firmeza semelhantes entre si. Por outro lado, aos 14 dias foram os frutos cultivados no espaçamento de 50 cm, com aplicação de Crop Set®, que apresentaram menor firmeza de polpa (14,25 N) em relação aos demais tratamentos, que apresentaram firmeza de polpa dos frutos semelhantes entre si (Tabela 5). Esses resultados demonstram efeito negativo do uso do Crop Set®, tanto em espaçamento menor (40 cm) quanto maior (50 cm).

Aos 21, 28 e 35 dias de armazenamento, não se verificaram diferenças entre as firmezas de polpa de frutos cultivados em qualquer espaçamento, com ou sem bioestimulante Crop Set®. Apesar desses resultados e da redução na firmeza de polpa com o tempo de armazenamento, os valores observados ao fim do tempo de avaliação ainda indicam frutos comercializáveis.

A firmeza de polpa dos frutos também foi avaliada entre os espaçamentos, dentro de aplicação em cada tempo de armazenamento. Verificam-se diferenças apenas aos 28 dias de armazenamento, quando o espaçamento de 45 cm, com aplicação de Crop Set®, e o espaçamento de 50 cm, sem aplicação de Crop Set®, propiciaram frutos com maiores valores de firmeza de polpa, quando comparado aos espaçamentos de 45 cm, sem Crop Set®, e 40 cm (com e sem Crop Set®), além de valores semelhantes aos frutos cultivados em espaçamento de 50 cm com aplicação de Crop Set® (Tabela 5). Aos 45 cm, a aplicação do Crop Set propiciou um valor 9,06% maior da firmeza de polpa dos frutos comparado com a não aplicação do produto. Esse resultado evidencia que o cultivo em menor espaçamento pode acarretar modificações na parede celular durante o armazenamento e ocasionar perda na firmeza. Contudo, a aplicação de Crop Set®, quando em maior espaçamento, pode proporcionar melhor firmeza de polpa de melões.

Segundo Giehl et al. (2008), a diminuição da firmeza dos frutos está relacionada ao processo de degradação celular, onde os frutos avaliados apresentam perda acentuada da firmeza da polpa após a colheita. Entretanto, no presente trabalho alterações na firmeza somente foram observadas aos 28 dias de armazenamento.

3.3.4 Açúcares solúveis

Avaliando-se o teor de AS, entre os espaçamentos dentro da aplicação de bioestimulante (Tabela 6), verificou-se que a utilização de Crop Set® propiciou menor teor de AS quando cultivado no espaçamento de plantio de 40 cm. Não obstante, a aplicação de Crop Set® no espaçamento de 50 cm proporcionou frutos com maior teor de AS. Porém, o cultivo com a aplicação de bioestimulante no espaçamento de plantio de 45 cm não alterou os teores de AS dos frutos.

Dantas (2008) atribuiu o teor reduzido de AS à diminuição da área foliar por plantas, tendo em vista que as folhas representam a principal fonte de carboidratos para os frutos. Além disso, quando o número de folhas por fruto é pequeno, observa-se decréscimo no teor de açúcares, principalmente sacarose, afetando o sabor. Dessa forma, pode-se inferir que o teor de AS sofre influência do espaçamento e da aplicação do bioestimulante, que modificam a área foliar de meloeiro e, consequentemente, a elaboração e translocação de fotoassimilados, ocasionando alterações no teor de AS.

Tabela 6 - Açúcares solúveis (%) da polpa de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do espaçamento de plantio e aplicação de bioestimulante Crop Set®. UFERSA, Mossoró, 2013.

Espaçamento (cm)	Aplicação	
	com	sem
40	6,26Bb	7,10Aa
45	7,45Aa	7,12Aa
50	7,41Aa	6,93Ba

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Letras maiúsculas: comparam nas linhas as médias entre aplicação dentro de cada espaçamento.
Letras minúsculas: comparam nas colunas as médias entre espaçamento dentro de cada aplicação.
DMS-aplicação = 0,43; DMS - espaçamento = 0,52

Comparando a aplicação de bioestimulante dentro de cada espaçamento, verifica-se que o espaçamento de cultivo propiciou diferença significativa no teor de AS dos frutos apenas quando cultivados com aplicação de Crop Set® no espaçamento de 40 cm (Tabela 6). Os espaçamentos de cultivo de 45 e 50 cm propiciaram teores de AS dos frutos iguais e superiores aos teores de AS dos frutos cultivados no espaçamento de 40 cm com Crop Set®. Todavia, não houve diferenças no teor de AS dos frutos em quaisquer espaçamentos se cultivados sem bioestimulante. Esse resultado demonstra que em menor espaçamento (40 e 45 cm) a aplicação de bioestimulante é negativa e seu uso poderia ser dispensado, tendo em vista o resultado positivo nos teores de AS sem o uso do mesmo.

Verificou-se efeito linear decrescente no teor de AS dos frutos entre os espaçamentos no tempo de armazenamento (Figura 1). Independentemente do espaçamento, houve diminuição no teor de AS dos frutos com o tempo de armazenamento (Figura 1). No espaçamento de 40 cm, os

frutos apresentaram maior decréscimo no teor de AS (45,24 %) aos 35 dias, seguido pelo espaçamento de 50 cm (32,82 %) e 45 cm (29,67%). Esse resultado pode ser atribuído à utilização dos açúcares como substrato respiratório. Segundo Mir; Beaudry (2002), os açúcares constituem importante substrato respiratório, podendo seu comportamento ser justificado pelo elevado consumo deste substrato, para suprir a energia necessária às reações metabólicas. Tomaz et al. (2009) também verificaram diminuição nos teores de açúcares solúveis em melão Amarelo refrigerado no decorrer de 70 dias de armazenamento. No fim, o teor de 7,72% foi superior aos valores detectados neste trabalho com melão Pele de Sapo.

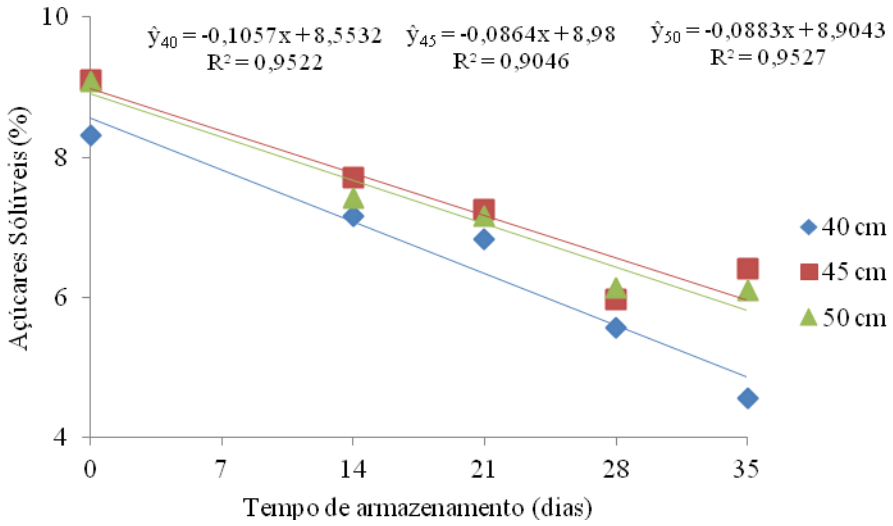

Figura 1 – Açúcares solúveis de frutos de melão Pele de Sapo ‘Sancho’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Avaliando espaçamento dentro de cada tempo de armazenamento, observa-se que no tempo zero e demais dias de armazenamentos, os frutos cultivados no espaçamento de 40 cm apresentaram teor de AS inferior aos frutos oriundos do espaçamento 45 e 50 cm, que apresentaram semelhanças quanto ao teor de AS (Figura 1). O teor menor de AS dos frutos oriundos do espaçamento de 40 cm pode ser atribuído à redução da área foliar e à relação número de folhas/frutos, proporcionada pelo adensamento, o que ocasiona diminuição na elaboração e translocação de fotoassimilados. Grangeiro et al. (1999), estudando a qualidade de híbridos de melão em diferentes densidades de plantio, não constataram efeito significativo dos fatores sobre os teores de AS.

3.3.5 Vitamina C

Verificou-se efeito quadrático no teor de Vit. C dos frutos, cultivados nos espaçamentos, durante o armazenamento (Figura 2). Desdobrando os tempos de armazenamento dentro de espaçamentos, observa-se maior teor de vitamina C nos frutos cultivados a 50 cm. Houve acréscimo no teor de Vit. C até 35 dias para os frutos do espaçamento de 45 cm (5,21%) e até 28 dias para os frutos cultivados a 40 (5,30%) e 50 cm (5,69%). Os resultados encontrados no presente trabalho contrariam os encontrados por Vieira et al. (2011) e por Medeiros et al. (2012), que verificaram uma diminuição natural nos teores de vitamina C de melão Pele de Sapo armazenados sob refrigeração a 10±1ºC e 85±2% UR no decorrer de 35 dias de armazenamento.

Medeiros et al. (2012) detectaram em melão pele de sapo teores de 9 mg/100ml de ácido ascórbico no início do armazenamento e de 21 mg/100ml de ácido ascórbico no fim dos 35 dias do armazenamento, sendo tais valores superiores aos detectados neste trabalho. A maioria das plantas e animais tem habilidade de sintetizar a vitamina C a partir de D-glicose ou D-galactose via ácido glucurônico (COZZOLINO, 2009). Entretanto, sabe-se que a vitamina C é uma substância instável, e sua oxidação nos tecidos dos frutos está diretamente relacionada com a temperatura e tempo de armazenamento, assim como a presença da enzima ascorbato oxidase (KAYS, 1991). Além disso, Award (1993) afirma que pode haver oscilação ou até mesmo diminuição durante as fases de pós-colheita em função do estádio de amadurecimento do fruto.

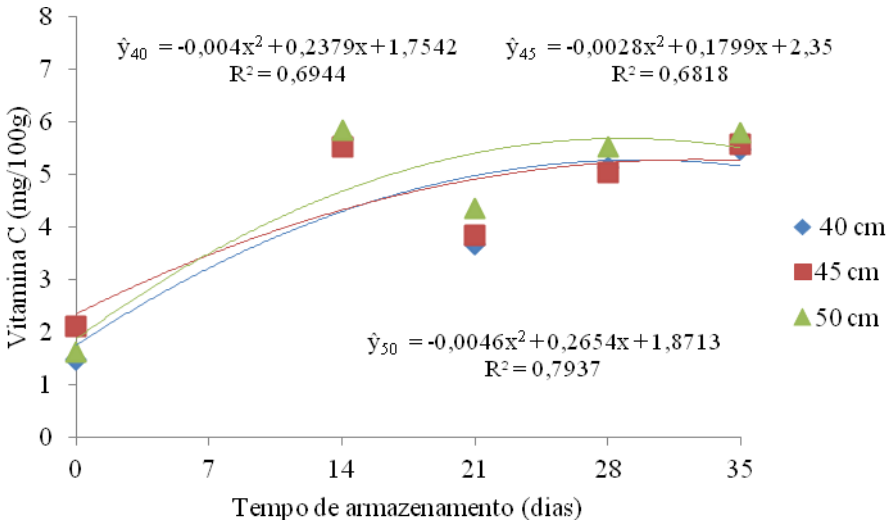

Figura 2 – Vitamina C de frutos de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Desdobrando espaçamentos de cultivo dentro de cada tempo de armazenamento, pode-se observar no tempo zero que o teor de Vit. C dos frutos cultivados a 45 cm (2,35%) foi superior aos frutos cultivados nos espaçamentos de 40 (1,75%) e 50 cm (1,87%). Porém, aos

sete dias, os frutos cultivados no espaçamento de 45 e 50 cm apresentaram teores de Vit. C semelhantes entre si e superiores aos frutos cultivados a 40 cm. Não obstante, aos 14 e 21 dias os frutos cultivados a 40 e 45 cm apresentaram valores de Vit. C semelhantes entre si e inferiores aos frutos oriundos do espaçamento de 50 cm. Aos 35 dias, os frutos cultivados a 50 cm mantiveram maior teor de Vit. C (5,52%) em relação aos frutos dos demais espaçamentos.

Este resultado encontrado para Vit. C deve provavelmente estar relacionado à perda de massa do melão durante o armazenamento. Bleinroth (1988) afirma que a perda de massa durante o período armazenamento está relacionada à perda de qualidade para comercialização, pois, além de acarretar o amolecimento no fruto, reduz consideravelmente a vitamina C.

3.3.6 Sólidos solúveis

Houve diferenças no acúmulo de sólidos solúveis (SS) dos frutos quando cultivados em diferentes espaçamentos (Tabela 7). O espaçamento de plantio menor (40 cm) proporcionou média de SS dos frutos inferior (9,96%) aos frutos dos espaçamentos de 45 (10,87%) e 50 cm (10,56%). Entretanto, apenas os frutos oriundos dos espaçamentos de 45 e 50 cm apresentaram teores de SS próximos aos indicados para a comercialização (11 %). Este resultado pode ser explicado pela competição a que foram submetidas as plantas, afetando, assim, o teor de sólidos solúveis em frutos de melão.

Resultado semelhante foi obtido por Chaves et al. (2004), estudando densidade de plantio de meloeiro, que atribuem essa diminuição dos teores de sólidos solúveis a uma provável diminuição da área foliar por planta e, consequentemente, diminuição de carboidratos para os frutos.

Tabela 7 – Sólidos solúveis e acidez titulável de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do espaçamento de plantio. UFERSA, Mossoró, 2013.

Espaçamento (cm)	Sólidos solúveis (%)	Acidez titulável (%)
40	9,96b	0,103b
45	10,87a	0,105ab
50	10,56a	0,111a
CV1(%)	14,02	11,11
CV2 (%)	13,71	13,05

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

Vale ressaltar que o teor de sólidos solúveis tem sido apontado como a característica de qualidade mais importante do melão, sendo um parâmetro estabelecido nos contratos de comércio com o mercado internacional. Neste trabalho, verificou-se que durante o período de armazenamento o teor de sólidos solúveis variou muito pouco, do tempo zero (10,72) aos 35

dias (10,90%) (Figura 1), fato explicado por não haver, no melão, reserva de amido que justifique aumento no teor de SS dos frutos (TUKER, 1993).

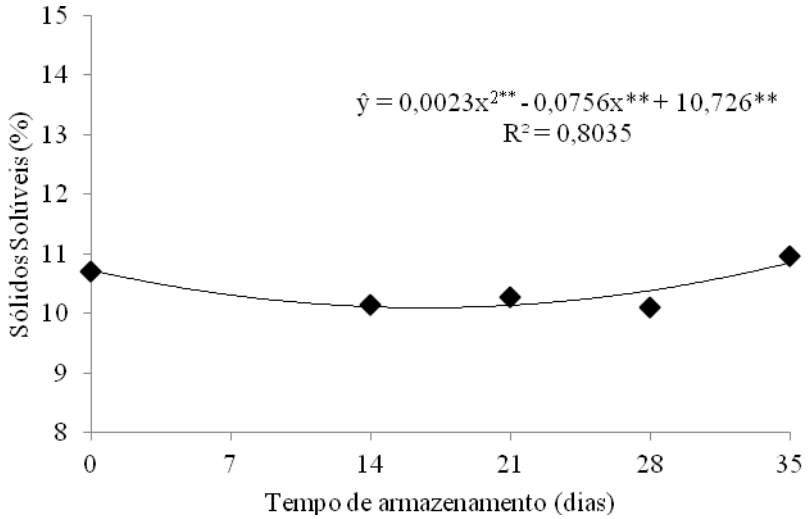

Figura 3 – Sólidos solúveis de frutos de melão Pele de Sapo ‘Sancho’ em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Houve decréscimo no início do armazenamento, com posterior aumento aos 35 dias, no teor de SS. A menor média dos valores de SS foi verificada aos 14 dias (10,11%) e a maior média, aos 35 dias de armazenamento (10,90%). Esse aumento pode ter resultado da solubilização da lamela média, com liberação de açúcares estruturais da parede celular (TUKER, 1993).

Os teores de SS dos frutos mantiveram-se abaixo do valor mínimo (11%) recomendado para a comercialização de melão Pele de Sapo para a Europa (FILGUEIRAS et al., 2000). Não obstante, frutos com valores acima de 10% têm sido comercializados no porto de Natal, enfatizam Sales Júnior et al. (2006). Vale ressaltar ainda que alguns países europeus são mais exigentes, estabelecendo um mínimo de sólidos solúveis para os frutos importados. Todavia, para outros países a prioridade é a aparência externa dos frutos.

3.3.7 Acidez titulável e pH

O espaçamento de plantio (Tabela 7) e o tempo de armazenamento (Figura 2) influenciaram o teor de acidez titulável dos frutos. O maior espaçamento (50 cm) propiciou teor de acidez titulável dos frutos superior ao menor espaçamento (40 cm); ambos foram semelhantes à AT dos frutos provenientes do espaçamento de 45 cm (Tabela 7). Comportamento semelhante foi detectado em frutos de melão por Garcia et al. (2008), os quais

verificaram aumento de 0,14 para 0,17 g 100mL^{-1} de ácido cítrico em frutos cultivados no espaçamento de 25 e 40 cm, respectivamente, sendo, portanto, os valores superiores aos teores encontrados no presente trabalho.

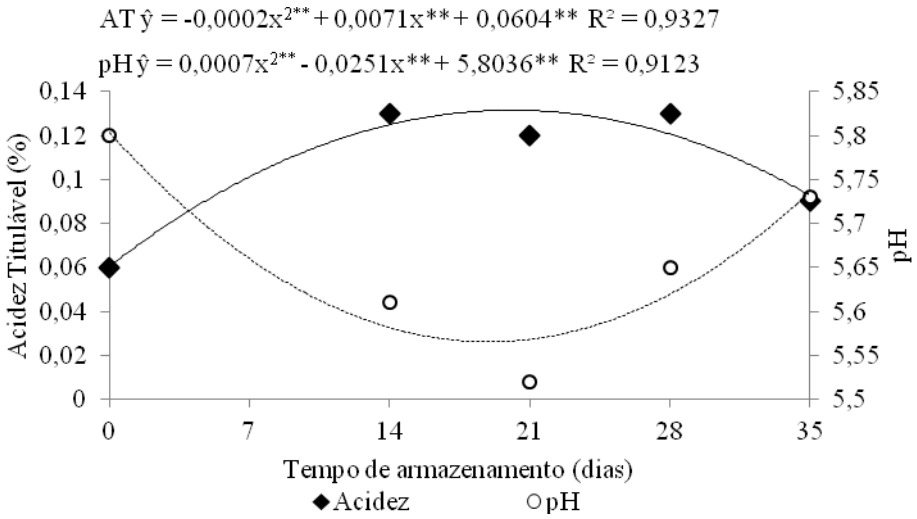

Figura 4 – Acidez titulável (%) e pH de frutos de melão Pele de Sapo 'Sancho' em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Verificou-se ainda efeito do tempo de armazenamento no teor de acidez titulável dos frutos (Figura 2). A acidez dos frutos aumentou e depois diminuiu com o armazenamento. O aumento da acidez titulável, durante o armazenamento, ocorre provavelmente em decorrência da formação de ácido galacturônico, proveniente da degradação das pectinas. Por outro lado, a diminuição da acidez está relacionada ao processo respiratório e seu consumo como esqueleto de carbono, pois os ácidos constituem excelente fonte de reserva energética para o fruto por meio de sua oxidação no ciclo de Krebs (BRON, 2006).

Chitarra; Chitarra (2005) explicam que durante o amadurecimento das frutas é comum a perda da acidez, mas em alguns casos há pequeno aumento nos valores com o avanço da maturação, desejável em grande parte dos frutos (VIEIRA et al., 2011), durante o processo de amadurecimento. Todavia, nos melões os ácidos orgânicos realçam, juntamente com os açúcares, a percepção do "*flavor*" específico dos melões.

Coerentemente com o comportamento da acidez, observou-se diminuição do pH dos frutos, com o tempo de armazenamento até 21 dias (Figura 2), seguido de um aumento até 35 dias de armazenamento. Esse aumento no pH está coerente com os valores de acidez titulável ao longo do período de armazenamento dos frutos. Comportamento semelhante foi evidenciado por Tomaz et al. (2009), na acidez e pH dos frutos de diversos híbridos de melão Amarelo durante o armazenamento a 10 °C.

3.3.8 Razão SS/AT

Durante o tempo de armazenamento, a razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) dos frutos diminuiu até aproximadamente 21 dias de armazenamento e após esse período aumentou até 35 dias (Figura 3). Esse resultado pode ser atribuído principalmente aos valores da AT, de vez que houve pouca variação nas médias de sólidos solúveis. A razão SS/AT é utilizada como critério de avaliação do sabor e índice de maturidade dos frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005) e geralmente aumenta durante a maturação (MELO et al., 2012).

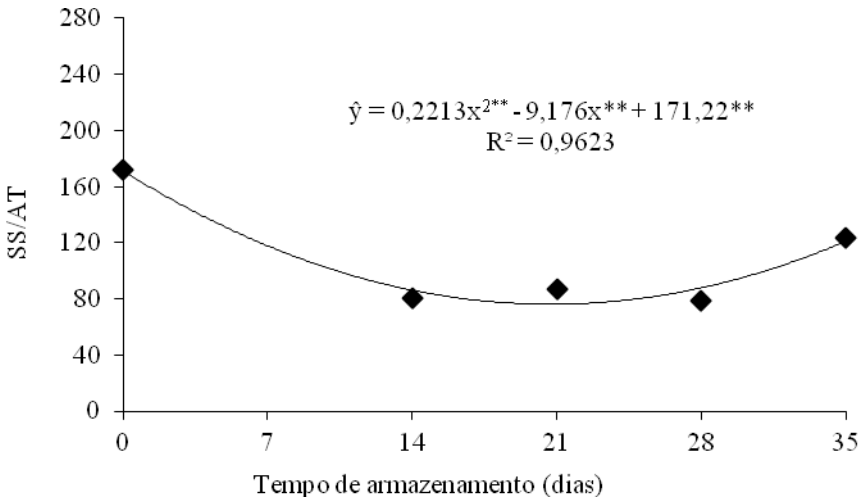

Figura 5 – Razão sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) de frutos de melão Pele de Sapo 'Sancho', em função do tempo de armazenamento. UFERSA, Mossoró, 2013.

Segundo Pinto et al. (2008), se essa razão SS/AT em melão estiver acima de 25 e a acidez titulável estiver abaixo de 0,5%, o fruto terá boa qualidade em sabor. Russo et al. (2012) observaram diminuição de 59% na razão SS/AT de melões Amarelo, aos oito dias de armazenamento, sendo, portanto, superior ao encontrado neste trabalho.

Em melão Pele de Sapo, Obando-Ulloa et al. (2009) verificaram valores de razão SS/AT de 83, na ocasião da colheita, e de 98 durante a senescência do fruto. Também neste trabalho, constatou-se aumento na razão SS/AT (121) aos 35 dias de armazenamento.

3.4. CONCLUSÕES

A aplicação de Crop Set® não influenciou as variáveis de produção, mas o número e o peso de fruto comercial/ planta aumentaram com os maiores espaçamentos de plantio.

A aplicação do bioestimulante e os espaçamentos de plantio proporcionaram aumento na perda de massa dos melões durante o armazenamento. A maior perda de massa ocorreu aos 35 dias de armazenamento com aplicação de Crop Set® quando cultivado em espaçamento de 45 cm.

A aplicação de bioestimulante e espaçamento de plantio influenciaram a firmeza de frutos durante o armazenamento. Houve diminuição da firmeza de polpa, independente do uso de bioestimulante e espaçamento de plantio, durante o armazenamento. Aos 35 dias, os frutos cultivados a 50 cm apresentaram menor firmeza, independente da aplicação do Crop Set®.

A aplicação de Crop Set® foi positivo em aumentar os açúcares solúveis dos frutos cultivados no espaçamento de 50cm, mas foi negativo no espaçamento de 40 cm. Os frutos cultivados a 40 cm apresentaram menor teor de açúcares solúveis durante o armazenamento. Enquanto, os sólidos solúveis dos frutos cultivados a 40 cm foram inferior aos frutos cultivados a 45 e 50 cm. Porém, aos 35 dias, os SS dos frutos foram 10,9%, próximo ao recomendado para a comercialização (11%).

O teor de vitamina C dos frutos, cultivados a 50 cm, foram maiores do sete a 35 dias de armazenamento. A acidez dos frutos oscilou com o tempo de armazenamento. Porém, no espaçamento de 50 cm, os frutos apresentaram acidez titulável superior aos frutos do espaçamento de 40 cm e, ambos foram semelhantes aos frutos do espaçamento 45 cm. Já o pH e a razão SS/AT dos frutos diminuíram até 21 dias de armazenamento e aumentaram até 35 dias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de avaliar o uso de bioestimulante e sua forma de aplicação na qualidade e vida útil dos frutos de melão Amarelo e Pele de Sapo, os produtores de melão poderão ter mais embasamento para a adoção ou não deste manejo no cultivo de meloeiro.

Para o melão Amarelo 'Iracema', as características de produção, com a aplicação de bioestimulantes via fertirrigação, proporcionaram maior peso médio de frutos e produtividade. Entretanto, para as principais características de qualidade (sólidos solúveis e firmeza de polpa) houve diminuição durante o armazenamento, desde o tempo zero aos 35 dias de armazenamento. Para firmeza de polpa, a aplicação de Crop Set® via fertirrigação proporcionou o melhor resultado. Para sólidos solúveis, não houve influência do bioestimulante. Contudo, com os resultados desta pesquisa, não há como definir – ao comparar os bioestimulantes, Crop Set® e o Spray Dunger® - qual proporciona melhor resultado na cultura do melão, sendo, dessa forma, necessárias novas pesquisas.

Para o melão Pele de Sapo, as características de produção não foram influenciadas pela aplicação de Crop Set®. Porém, cultivando em espaçamento de 50 cm, houve maior número e peso de fruto comercial por planta do que no cultivo em espaçamento de 40 cm; e para as características de qualidade dos frutos (sólidos solúveis e firmeza de polpa), observaram-se os frutos mais firmes quando cultivados no espaçamento de 40 cm, sem aplicação de bioestimulante, diminuindo do tempo zero aos 35 dias de armazenamento. O teor de sólidos solúveis apresentou, do tempo zero aos 35 dias, valores próximos a 11,0%, o qual é recomendado para comercialização do melão Pele de Sapo. Entretanto, verificou-se que o cultivo em espaçamento de 50 cm proporciona frutos com maiores teores de SS que os frutos do espaçamento de 40 cm. Além disso, a aplicação de bioestimulante não proporcionou efeito sobre essa característica. Desta forma, nas condições em que foi realizado este experimento, para a obtenção de frutos de melhor qualidade e com maior vida útil pós-colheita, não se recomenda a aplicação do bioestimulante. Contudo, é recomendável o plantio em espaçamento de 50 cm entre plantas.

Referências

ACOCK, B. The contribution of leaves from different levels within a tomato crop to canopy net photosynthesis: an experimental examination of two canopy models. **Journal of Experimental Botany**, v. 29, n. 111, p. 815-827, 1978.

ALCÂNTARA, G. R.; RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; AMARAL, A. G.Qualidade pós-colheita e vida útil do melão amarelo. In Anais do V Seminário de Iniciação Científica da UEG. Eunápolis-GO. 2007.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel,1993.

BLEINROTH, E. W. Condições de armazenamento e sua operação. In: ITAL. (org.). **Tecnologia pós-colheita de frutas tropicais**. Campinas: ITAL, 1988. p. 155-156.

BRON, I. U. **Amadurecimento do mamão 'Golden': ponto de colheita, bloqueio da ação do etileno e armazenamento refrigerado**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba: s.n., 2006. 66f. Tese de Doutorado.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O. F. **Mossoró um município do semi-árido nordestino**: características climáticas e aspectos florísticos. Mossoró: ESAM, 1995. 62 p. (Coleção Mossoroense).

CHAVES, S. W. P; NEGREIROS, M. Z.; NOGUEIRA, I. C. C.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; PEREIRA, F. H. F.. Densidade de plantio na produção e qualidade de frutos em híbridos de melão, Caatinga, Mossoró-RN, v. 17, n. 1, p. 39-45, jan./jun. 2004.

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

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. 3ed. Barueri: Manole, 2009.

DANTAS, I. C.; OLIVEIRA, C. W.; SILVA, F. L.; SANTOS, F. S. S.; MARCO, C. A. Produção de melão amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.7, n. 1, p. 74-84, 2013.

DANTAS, M. S. M. **Produção e qualidade de híbridos de melão pele de sapo em duas densidades de plantio**. Mossoró: 2008. 26f.: il. Monografia (Graduação em Agronomia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Ensino e Graduação.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; BARBIERI, A. P. P.; MARTIN, T. N. Ação de bioestimulante no desempenho agronômico de milho e feijão. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v. 30, suplemento 1, p. 371-379, jun. 2014.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations. FaoStat. Disponível em: <http://faostat.fao.org/>. Acesso em: 04 jun. 2014.

FELTRIM, L. F.; GONSALVES, M. V. I.; CECÍLIO FILHO, A. B.; PAVANI, L. C. Efeito da adubação nitrogenada e potássica e do espaçamento entre plantas sobre a produtividade sem semente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, p. S2930-S2936, 2009.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MENEZES, J. B.; ALVES, R. E.; COSTA, F. V.; PEREIRA, L. S. E; GOMES JUNIOR, J. Colheita manuseio e pós-colheita. In: ALVES, R. E. (org.). **Melão**: pós-colheita. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (Frutas do Brasil, 10).

GARCIA, R. A. F.; FILHO, A. B. C.; FELTRIM, A. L.; SILVA, L. R. Qualidade dos frutos do meloeiro, híbrido Louis, em função do espaçamento entre plantas e do número de frutos por planta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, p. S2071-S2076, 2008.

GIEHL, R. F. H. Crescimento e mudanças físico-químicas durante a maturação de frutos de meloeiro (*Cucumis melo* var. cantalupensis Naud.) híbrido torreon. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 371-377, 2008.

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, n. 1, p. 110-113, 1999.

HIROSE, N.; TAKEI, K.; KUROHA, T.; KAMADA-NOBUSADA, T.; HAYASHI, H.; SAKAKIBARA, H. Regulation of cytokin in biosynthesis, compartimentalization and translocation. **Journal of Experimental Botany**, v. 14, p. 1-9. 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso: em 07 jun. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo: IAL, 1986.

KOHATSU, D. S. **Efeitos de reguladores vegetais na qualidade de frutos de melão rendilhado**. Botucatu-SP. 2007. 91f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas. 2007.

LIMA, M. A. C.; PINTO, J. M.; GAVA, C. A. T.; TRINDADE, D. C. G.; AZEVEDO, S. S. N.; PAES, P. C.; SANTOS, P. S. Conservação pós-colheita de melão amarelo 'AF 682' produzido sob cultivo orgânico. Disponível em:

<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/155979/1/OPB37.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2014

MARTINS, S. R.; PEIL, R. M.; SCHWENGBER, J. E.; ASSIS, F. N.; MENDEZ, M. E. G. Produção de melão em função de diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 24-30, 1998.

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.

MELO, D. M.; CASTOLDI, R.; CHARLO, H. C. O.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T. Produção e qualidade de melão rendilhado sob diferentes substratos em cultivo protegido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 1, p. 58-66, jan.-mar. 2012.

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

MIR, N.; BEAUDRY, R. Atmosphere control using oxygen and carbon dioxide. In: KNEE, M. (org.). **Fruit quality and its biological basis**. Columbus: Sheffield Academic, 2002. p. 122-149.

MONTEIRO, A. A.; MEXIA, J. T. Influência da poda e do número de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 9-12, 1988.

MOTA, J. K. M.; MENEZES, J. B.; NUNES, G. H. S.; ROCHA, R. H. C. Qualidade e vida útil pós-colheita do melão 'Gold mine' produzido na época das chuvas. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 23-28, 2002.

OBANDO-ULLOA, J. M.; EDUARDO, I.; MONFORTE, A. J.; FERNÁNDEZ TRUJILLO, J. P. Identification of QTLs related to sugar and organic acid composition in melon using near-isogenic lines. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 121, n. 4, p. 425-433, ago. 2009.

OLIVEIRA, E. P. **A inserção do Agronegócio da Fruticultura do Rio Grande do Norte no contexto internacional**. Monografia de conclusão de curso, 2005 – Departamento de Economia – UFRN.

OLIVEIRA, M. E. B.; BASTOS, M. S. R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M. A. A. C.; SILVA, M. G. G. Avaliação de parâmetros de qualidade físico-químicos de polpas congeladas de acerola, cajá e caju. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 19, n. 3, dez. 1999.

OUZOUNIDOU, G.; PAPADOPOULOU, P.; GIANNAKOULA, A.; ILIAS, I. Plant growth regulators treatments modulate growth, physiology and quality characteristics of *Cucumismelo* L. plants. **Pak. J. Bot.**, v. 40, n. 3, p. 1185-1193, 2008.

PINTO, J. M.; GAVA, C. A. T.; LIMA, M. A. C.; SILVA, A. F.; RESENDE, G. M. Cultivo orgânico de meloeiro com aplicação de biofertilizantes e doses de substância húmica via fertirrigação.**Revista Ceres**. Viçosa, v. 55, n. 4, p. 280-286, 2008.

RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. Produção e qualidade do melão em diferentes densidades de plantio. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 4, p. 690-694, out.-dez. 2003.

ROCHA, M. C.; SILVA, A. L. B.; ALMEIDA, A.; COLLARD, F. H. Efeito do uso de bioestimulante Agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do maracujá amarelo (*Passiflora adulis* f. flavicarpa Deg.) no município de Taubaté. **Revista biociências**, Taubaté, v. 7, n. 1-7, 2001.

RODRIGUES, D. C.; CARDOSO, T. G.; MOURA, C. F. H.; ROCHA, M. S. Qualidade pós-colheita de melão 'pele de sapo' (*Cucumis melo* L.) armazenado sob refrigeração e ambiente. **Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.**, v. 52, p. 31-34, 2008

RUSSO, V. C.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Melão amarelo (CAC) minimamente processado submetido a diferentes cortes e concentrações de cloreto de cálcio armazenado em atmosfera modificada passiva. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 227-236, jan./mar. 2012.

SALES JÚNIOR, R.; ROCHA, J. M. M.; MENDES, A. M. S.; NUNES, G. H. S.; ALBUQUERQUE, M. T.. Aspectos qualitativos do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 02, p. 286-289, 2006.

SALUNKHE, D. K.; DESAI, B. B. **Postharvest biotechnology of fruits**. Boca Raton: CRC Press, 1984. v. 1, p. 77-93.

SOUZA, A. R. E. **Produção e qualidade de cachos da videira CV Crimson Seedlesssob ação de biorreguladores**. Juazeiro, 2013.82 f.il. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada)-Universidade do Estado da Bahia - Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Campus III, 2013.

SOUZA, P. A.; FINGER, F. L.; ALVES, R. E.; PUIATTI, M.; CECO, N. P. R.; MENEZES, J. B. Conservação pós-colheita de melão Charentais tratado com1-MCP e armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v. 26, p. 464-470, 2008.

TECCHIO, M. A.; LEONEL S.; CAMILI, E. C.; MOREIRA, G. C.; PAIOLI–PIRES, E. J.; Rodrigues, J. D. Uso de bioestimulante na videira 'Niagara Rosada'. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras-MG [online], v. 30, n. 6, p. 1236-1240, 2006.

TOMAZ, H. V. Q.; AROUCHA, E. M. M.; NUNES, G. H. S.; QUEIROZ, R. F.; SOUZA, A. E. D.; TOMAZ, H. V. Q. Características químicas de cinco híbridos de melão amarelo armazenados sob refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, dez. 2009.

TUCKER, G. A. Introduccion. In: SEYMOR, G. B.; TAYLOR, S. E.; TUCKER, G. A. (org.). **Biochemistry of fruits ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. p. 255-266.

VIEIRA, M. R. S.; SOUZA, A. V.; BRAGA, C. L.; GURGEL, G.; ALVES, L. S.; CITADINI, V. Armazenamento de melão pele de sapo submetido a diferentes temperaturas. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**, v. 12. n. 1, p. 64-68, jun. 2011.

YEMN, E. W.; WILLIS, A. J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, v. 57, p. 508-514, 1954.