

JOICE SIMONE DOS SANTOS

**ENXERTIA EM MELANCIA SEM SEMENTES:  
COMPATIBILIDADE COM PORTA-ENXERTOS, ACÚMULO DE  
NUTRIENTES E DESEMPENHO AGRONÔMICO**

MOSSORÓ-RN  
2014

JOICE SIMONE DOS SANTOS

**ENXERTIA EM MELANCIA SEM SEMENTES:  
COMPATIBILIDADE COM PORTA-ENXERTOS, ACÚMULO DE  
NUTRIENTES E DESEMPENHO AGRONÔMICO**

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

**ORIENTADOR:**  
D.Sc. LEÍLSON COSTA GRANGEIRO

**COORIENTADORA:**  
D.Sc. RITA DE CÁSSIA SOUZA DIAS

MOSSORÓ-RN  
2014

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)**  
**Setor de Informação e Referência**

S237e Santos, Joice Simone dos.

Enxertia em melancia sem sementes: compatibilidade com porta-enxertos, acúmulo de nutrientes e desempenho agrônômico / Joice Simone dos Santos -- Mossoró, 2014.

164f.: il.

Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

Orientador: Prof. *D.Sc.* Leilson Costa Grangeiro  
Coorientadora: *D.Sc.* Rita de Cássia Souza Dias

1. Porta-enxertos. 2. *Citrullus sp.* 3. Especificidade. 4. Nutrição de plantas. I Título.

RN/UFERSA/BCOT/857-14

CDD: 635.615

Bibliotecária: Vanessa Christiane Alves de Souza Borba  
CRB-15/452

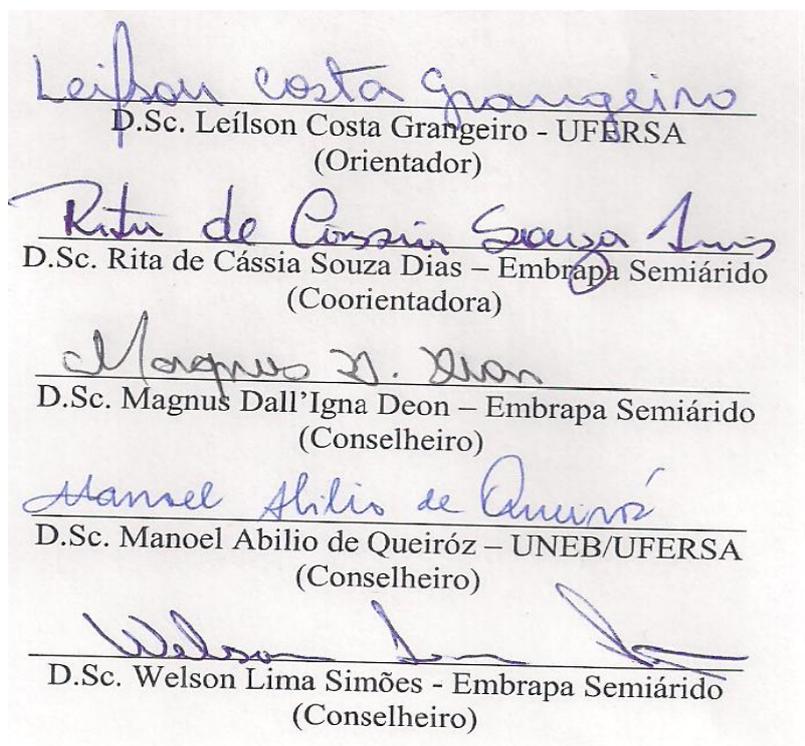
JOICE SIMONE DOS SANTOS

**ENXERTIA EM MELANCIA SEM SEMENTES:  
COMPATIBILIDADE COM PORTA-ENXERTOS, ACÚMULO DE  
NUTRIENTES E DESEMPENHO AGRONÔMICO**

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

Aprovada em: 18/06/2014

BANCA EXAMINADORA



Leilson Costa Grangeiro  
D.Sc. Leilson Costa Grangeiro - UFRSA  
(Orientador)

Rita de Cássia Souza Dias  
D.Sc. Rita de Cássia Souza Dias – Embrapa Semiárido  
(Coorientadora)

Magnus D. Deon  
D.Sc. Magnus Dall’Igna Deon – Embrapa Semiárido  
(Conselheiro)

Manoel Abílio de Queiróz  
D.Sc. Manoel Abílio de Queiróz – UNEB/UFRSA  
(Conselheiro)

Welson Lima Simões  
D.Sc. Welson Lima Simões - Embrapa Semiárido  
(Conselheiro)

A DEUS, que esteve comigo  
em todos os momentos,  
principalmente naqueles em  
que estive triste e esgotada,

**Dedico**

A minha filha Renata Evelyn, minha  
mãe Hilma, meu esposo Vanderlucio e a  
minha irmã Jaqueline, pelo amor e  
companheirismo.

**Ofereço**

## **AGRADECIMENTOS**

Mais difícil do que realizar um sonho como este, é a tarefa de citar em poucas linhas todas as pessoas que, direta ou indiretamente, estiveram envolvidas na jornada para a conclusão do curso. Desculpando-me antecipadamente com aqueles cujos nomes, porventura, não estão aqui citados, agradeço a todos sem exceção.

O principal agradecimento dedico ao Pai celestial, pela minha vida e pela paz nos momentos em que me encontrei incapaz de prosseguir.

Ao professor, Orientador D.Sc. Leilson Costa Grangeiro, pela dedicação, confiança, e principalmente, generosidade em me deixar desenvolver o trabalho em minha cidade, assim como pelas críticas, correções e sugestões relevantes feitas durante a orientação.

À D.Sc. Rita de Cássia, pesquisadora da Embrapa Semiárido e Co-orientadora, pela competência científica e orientação dada, bem como pela disponibilidade e amizade então demonstradas e por ter esse coração enorme. Minhas palavras são poucas para expressar a minha imensa gratidão.

Aos membros da Banca examinadora, Doutores Manoel Abilio de Queiróz, Magnus Dall'igna Deon e Welson Lima Simões, pelas contribuições, críticas e sugestões para melhorar a qualidade desta Tese.

A minha mãe, que foi pai e mãe ao mesmo tempo, por estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida e primar pela minha educação me oferecendo a oportunidade de estudar.

A minha linda filha Renata Evelyn, pelo simples fato de existir e me fazer lembrar que vale a pena ir mais além.

Ao meu esposo Vanderlucio, por estar ao meu lado, principalmente nos momentos difíceis. Sou grata por cada gesto carinhoso e cada sorriso.

A toda a minha família: irmã, tias, tios, primos e primas, pelo incentivo e apoio.

Aos colegas e amigos do laboratório de Recursos Genéticos Vegetais: Alessandra Alves, Barbara Ramos, Camila Campos, Fátima Teixeira, Jacqueline Aleluia, Janderson Brito, Juliana Farias, Larissa Rodrigues, Léia Damaceno, Mauritsstad de Souza, Mylena Nonato, Robson Souza, Simone Souza, Paloma Lubarino, em especial nas pessoas de Manoel Cícero Barbosa, Aumério Victor dos Santos, Antonio Balbino Pereira e Francisco José Liberalino (Chiquinho), pela inesquecível e inestimável ajuda e pelo companheirismo que recebi em todos os momentos difíceis e decisivos do trabalho.

Não posso deixar de agradecer ao meu amigo Saulo Marrocos, irmão querido que fiz em Mossoró. Não sei como conseguiria resolver meus “pepinos” em Mossoró se não fosse você.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFERSA, pelos ensinamentos;

À Universidade Federal Rural do Semiárido e ao Departamento de Ciências Vegetais, pela oportunidade que tive em frequentar este curso, que muito contribuiu para o enriquecimento da minha formação acadêmica e científica.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo concedida.

À Embrapa Semiárido, pela logística e parceria, que possibilitou a realização deste estudo.

À Syngenta e Nunhems, pela doação das sementes de melancia.

Enfim, a todos aqueles que me apoiaram neste momento tão importante em minha carreira acadêmica.

Muito Obrigada!

## RESUMO

SANTOS, Joice Simone dos. **Enxertia em melancia sem sementes: compatibilidade com porta-enxertos, acúmulo de nutrientes e desempenho agrônômico**. 2014. 164p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

O uso de porta-enxertos compatível, além de ser importante no manejo de doenças do solo, também pode promover a eficiência no uso do nitrogênio e determinar ganhos na produtividade e qualidade de frutos. Neste contexto, foram conduzidos quatro ensaios no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, no período de 2011 a 2013. Os delineamentos experimentais foram em blocos casualizados, com quatro a seis repetições. No ensaio I, verificou-se a compatibilidade para melancia sem sementes com porta-enxertos, em que se adotou o fatorial 2x3 (duas cultivares de melancia: Shadow e RWT8154; três tipos de sistema radicular: sem porta-enxerto, enxertada nas linhas BGCIA229 e BGCIA941. No ensaio II, avaliou-se o acúmulo de nutrientes e desempenho agrônômico, utilizando o fatorial 3x8 (três genótipos: Precious Petite' enxertada na Linha BGCIA941 (PP/BGCIA941), 'Precious Petite' (PP) e Linha BGCIA941 (BGCIA941); e oito épocas de amostragem: 0; 10; 20; 30; 40; 50; 60 e 70 dias após o transplantio). No ensaio III, verificou-se a compatibilidade de melancia sem sementes com porta-enxertos e desempenho agrônômico, em que adotou-se o fatorial 2x4 (duas cultivares comerciais de melancia sem sementes como enxerto: 'Fashion' e 'Precious Petite'; quatro tipos de sistema radicular: sem porta-enxerto e sobre *Citrullus* spp.: linha BGCIA229, linha BGCIA941 e CPATSA2847). No ensaio IV, 'Precious Petite' foi submetida ao fatorial 6x4 (seis tipos sistemas radicular: sem porta-enxerto e sobre *Citrullus* spp.: linha BGCIA941, linha BGCIA240, linha BGCIA962, CPATSA2851 e CPATSA3023; e quatro doses de nitrogênio (kg ha<sup>-1</sup>): D1=30, D2=60, D3=90 e D4=120). A relação entre cultivares e porta-enxertos foi específica, ocorrendo respostas distintas para as características de produção e de qualidade de fruto. Os dois porta-enxertos, BGCIA229 e BGCIA941, foram compatíveis com as cultivares triploides, determinando incremento na produtividade da cv. RTW8154 e aumentou a qualidade dos frutos das duas cultivares triploides. A cultivar Precious Petite, enxertada na Linha BGCIA941 acumulou mais macro e micronutrientes que as plantas sem enxertia, refletindo em incremento na produtividade de frutos, na firmeza da polpa e na espessura da casca, mas não alterou os sólidos solúveis. A ordem decrescente de acúmulo dos nutrientes nas plantas enxertadas foram N>K>Ca>Mg>P>S>Fe>Mn>Zn>B>Cu e em 'Precious Petite' sem enxertia correspondeu a N>K>Ca>Mg>P>S>

Mn>Fe>B>Zn>Cu. A cultivar Fashion enxertada destacou-se por proporcionar maior produtividade (Fashion/CPATSA2847) e qualidade dos frutos (BG CIA941 e BG CIA229). Em 'Precious Petite' sob enxertia nos porta-enxertos Linhas BG CIA240, BG CIA941, BG CIA962 e nos híbridos CPATSA3023 e CPATSA2851, é recomendado reduzir a adubação nitrogenada. Os melhores resultados de produtividade foram obtidos com 30 a 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, quando enxertado nas linhas BG CIA 240, BG CIA 941, BG CIA 962, e com 90 kg ha<sup>-1</sup> quando enxertado nos híbridos CPATSA 3023 e CPATSA 2851.

Palavras-chave: Porta-enxertos. *Citrullus sp.* Especificidade. Nutrição de plantas.

## ABSTRACT

SANTOS, Joice Simone dos. **Grafting in seedless watermelon: compatibility with rootstocks, nutrient accumulation and agronomic performance.** 2014. 164p. Thesis (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

The use of compatible rootstocks besides being important in the management of soil-borne diseases, it can also promote efficiency in nitrogen use and determine gains in fruit productivity and quality. In this context, four experiments were carried out in the Experimental Station of Bebedouro of Embrapa Semiárido, in Petrolina-PE, from the year 2011 to 2013. The experimental was performed in randomized blocks with four to six replicates. In the assay “I”, it was verified the compatibility for seedless watermelon with rootstocks, adopting the factorial 2x3 (two cultivars of watermelon: Shadow and RWT8154; Three types of root system: without rootstock and grafted in BG CIA229 BG CIA941 lines. In the assay “II”, the accumulation of nutrients was evaluated as well as the agronomic performance using the factorial 3x8 (three genotypes: ‘Precious Petite’ grafted on BG CIA941 Line (PP/BG CIA941), ‘Precious Petite’ (PP) and BG CIA941 Line (BG CIA941); and eight sampling times: 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 and 70 days after transplanting) . In the assay “III” was verified for the compatibility with seedless watermelon rootstocks and agronomic performance was verified, for which was adopted the factorial 2x4 (two commercial cultivars of seedless watermelon as graft: ‘Fashion’ and ‘Precious Petite’; four types of root system: without rootstock and on *Citrullus* spp.: BG CIA229 line, BG CIA941 line and CPATSA2847). In the assay “IV”, ‘Precious Petite’ was submitted to a factorial 6x4 (six root systems: without rootstock and on *Citrullus* spp: BG CIA941 line, BG CIA240 line, BG CIA962 line, CPATSA2851 and CPATSA3023; and four levels of nitrogen ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) D1 = 30, D2 = 60, D3 = 90, and D4 = 120). The relationship between cultivars and rootstocks was specific, occurring different production characteristics and fruit quality responses. The two rootstocks, BG CIA229 and BG CIA941 were compatible with triploid cultivars, determining an increase in productivity of cv. RTW8154 and increased quality of fruits of the two triploid cultivars. The cultivar Precious Petite grafted on BG CIA941 line accumulated more macro and micronutrients than plants without grafting, reflecting an increase in fruit yield, firmness and thickness, but did not alter soluble solids. The decreasing order of accumulation of nutrients in grafted plants was: N>K>Ca>Mg>P>S>Fe> Mn>Zn>B>Cu and ‘Precious Petite’ not grafted corresponded to N>K>Ca> Mg>P>S>Mn>Fe>B>Zn>Cu. The cv. Fashion grafted stood out for providing higher yield (Fashion/CPATSA2847) and fruit quality (Fashion/BG CIA941 and Fashion/

BGCIA229). In for the 'Precious Petite' under the grafting rootstock lines BGCIA240, BGCIA941, BGCIA962 and hybrid CPATSA3023 and CPATSA2851 is recommended to reduce nitrogen fertilization. The best productivity results were obtained with 30 to 60 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen when grafted in BGCIA 240, 941 BGCIA, BGCIA 962 lines and 90 kg ha<sup>-1</sup> for grafting in hybrid CPATSA 3023 and CPATSA 2851.

Keywords: Rootstocks. *Citrullus* sp. Specificity. Plant nutrition.

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO II

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabela 1 - | Dados climáticos mensais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, referentes ao período de realização do experimento de compatibilidade com porta-enxertos e desempenho agrônômico em melancia enxertada, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE 2011 ..... | 56 |
| Tabela 2 - | Valores de F da análise de variância das características produtivas e da qualidade de frutos em ‘Shadow’ e ‘RWT 8154’ em relação ao sistema radicular. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....  | 63 |
| Tabela 3 - | Características de compatibilidade e produção de melancia sem sementes enxertadas. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....  | 64 |
| Tabela 4 - | Características de qualidade de frutos de melancia sem sementes enxertadas. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....   | 67 |

### CAPITULO III

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tabela 1-  | Dados climáticos mensais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, referentes ao período de realização do experimento de acúmulo de nutrientes e desempenho agrônômico em melancia enxertada. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.....   | 79 |
| Tabela 2 – | Valores de F da análise da variância para o conteúdo total de massa seca (MS), dos macronutrientes e micronutrientes de melancia ‘Precious Petite’ enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) (Fator 1), sob diferentes datas de amostragem - DAT (Fator 2). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... | 86 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Tabela 3 - | Acúmulo de massa seca (MS), nitrogênio (N), e fósforo (P) por plantas de melancia ‘Precious Petite’ enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) sob diferentes datas de amostragem - DAT. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... | 88  |
| Tabela 4 - | Acúmulo de potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) por plantas de melancia ‘Precious Petite’ enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) sob diferentes datas de amostragem - DAT. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.....      | 93  |
| Tabela 5 - | Acúmulo de Enxofre (S), Boro (B) e Cobre (Cu) por plantas de melancia ‘Precious Petite’ enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) sob diferentes datas de amostragem - DAT. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.....             | 97  |
| Tabela 6 - | Acúmulo de ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) por plantas de melancia cv. Precious Petite enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) sob diferentes datas de amostragem - DAT. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.....       | 102 |
| Tabela 7 – | Distribuição percentual entre parte vegetativa e frutos dos macro e micronutrientes ao final do ciclo para melancia cv. Precious Petite sem enxertia (PP), enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/ BGCIA), e BGCIA 941 em pé franco (BGCIA). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.....                                   | 105 |
| Tabela 8 - | Exportação de nutrientes por frutos de melancia cv. Precious Petite enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e BGCIA 941 em pé franco (BGCIA 941). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.....   | 108 |
| Tabela 9 - | Características de produção e qualidade de frutos em melancia triploide cv. Precious Petite com e sem enxertia. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.....  | 109 |

## CAPITULO IV

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Tabela 1 - | Caracterização física e química dos solos utilizados nos dois experimentos. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011/2013.....   | 124 |
| Tabela 2 - | Dados climáticos mensais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, referentes ao período de realização dos experimentos de compatibilidade com porta-enxertos e de avaliação de diferentes doses de nitrogênio em melancia enxertada. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE 2011/2013..... | 125 |
| Tabela 3 - | Valores de F da análise de variância das características produtivas e da qualidade de frutos de 'Fashion' e 'Precious Petite' em relação ao sistema radicular. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....   | 132 |
| Tabela 4 - | Massa fresca vegetativa (MFP), número de frutos (NF), produtividade (PROD) e massa de fruto (MF) de melancia cv.Precious Petite (PP) e cv.Fashion (FS) enxertadas. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....   | 134 |
| Tabela 5 - | Espessura da casca (EC), cor da polpa - brilho (CP 'L'), Cor da polpa – croma (CP 'C'), Firmeza de polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) de melancia cv. Precious Petite (PP) e cv.Fashion (FS) enxertadas. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011.....             | 136 |
| Tabela 6 - | Resumo da análise de Variância do efeito de diferentes doses de nitrogênio (DN) em plantas de melancia 'Precious Petite' sob diferentes sistemas radiculares (SR). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.....   | 140 |
| Tabela 7 - | Massa seca vegetativa ( $g\ pl^{-1}$ ) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.....   | 143 |
| Tabela 8 - | Número médio de frutos ( $pl^{-1}$ ) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.....   | 144 |
| Tabela 9 - | Produtividade de frutos ( $kg\ pl^{-1}$ ) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.....  | 146 |

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| Tabela 10 - | Eficiência no uso do nitrogênio ( $\text{kg kg}^{-1}$ de N) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013..... | 148 |
| Tabela 11 - | Massa de fruto (kg) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.....   | 150 |
| Tabela 12 - | Espessura da casca (cm) dos frutos de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.....                          | 152 |
| Tabela 13 - | Firmeza da polpa (N) de frutos de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.....                              | 153 |
| Tabela 14 - | Cor da polpa (% PVI*) de frutos de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.....                             | 155 |

## LISTA DE FIGURAS

### CAPITULO II

- Figura 1 - Diâmetro de hipocótilo das cultivares de melancia triploide (Shadow e RWT8154) e linhas usadas como porta-enxertos (BGCIA 229 e BGCIA 941). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011..... 61

### CAPITULO III

- Figura 1- Acúmulo de massa seca por plantas de melancia na combinação cv. Precious Petite (Y1), 'Precious Petite enxertada em Linha BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto Linha BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... 87
- Figura 2- Acúmulo de nitrogênio (A) e fósforo (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), 'Precious Petite' enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... 90
- Figura 3- Acúmulo de Potássio (A) e Cálcio (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), 'Precious Petite' enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... 92
- Figura 4 - Acúmulo de magnésio (A) e enxofre (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... 95
- Figura 5 - Acúmulo de boro (A) e cobre (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), 'Precious Petite' enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... 98

|  |     |
|--|-----|
| Figura 6 - Acúmulo de ferro (A) e manganês (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... | 100 |
|--|-----|

|   |     |
|---|-----|
| Figura 7 - Acúmulo de Zinco por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012..... | 103 |
|---|-----|

#### CAPITULO IV

|  |     |
|--|-----|
| Figura 1 - Massa seca de plantas (A) e número de frutos (B) em plantas enxertadas de melancia ‘Precious Petite’ sob doses crescentes de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013..... | 142 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Figura 2 - Produtividade de fruto (A) e eficiência no uso do nitrogênio (B) em plantas enxertadas de melancia ‘Precious Petite’ sob doses crescentes de nitrogênio. Embrapa, Semiárido Petrolina-PE, 2013..... | 145 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Figura 3 - Massa de frutos (A) e espessura da casca (B) em plantas enxertadas de melancia ‘Precious Petite’ e sob doses crescentes de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013..... | 149 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Figura 4 - Firmeza (A) e cor da polpa (B) de frutos em plantas enxertadas de melancia ‘Precious Petite’ e sob doses crescentes de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013..... | 154 |
|--|-----|

|  |     |
|--|-----|
| Figura 5 - Sólidos solúveis de melancia cv. Precious Petite em diferentes porta-enxertos. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013..... | 156 |
|--|-----|

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO I – A CULTURA DA MELANCIA</b> .....   | 21 |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 21 |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....  | 23 |
| <b>2.1 Aspectos gerais da cultura da melancia</b> .....   | 23 |
| 2.1.1 <i>Importância socioeconômica da cultura da melancia</i> .....  | 23 |
| 2.1.2 <i>Melancia sem sementes</i> .....  | 24 |
| 2.1.3 <i>Melancia forrageira: potencial como porta-enxerto</i> .....  | 26 |
| 2.1.4 <i>Exigências nutricionais da cultura</i> .....   | 28 |
| 2.1.5 <i>Resposta da cultura da melancia a adubação nitrogenada</i> .....   | 31 |
| <b>2.2 Enxertia em melancia</b> .....   | 34 |
| 2.2.1 <i>Método de enxertia utilizado para melancia</i> .....   | 35 |
| 2.2.2 <i>Tipos de porta-enxertos para melancia</i> .....  | 36 |
| 2.2.3 <i>Aspectos fisiológicos da enxertia: Compatibilidade com porta-enxerto</i> .....   | 37 |
| 2.2.4 <i>Fatores que favorecem a cicatrização do enxerto</i> .....  | 39 |
| 2.2.5 <i>Efeito da enxertia na absorção de nutrientes</i> .....   | 40 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....   | 43 |
| <b>CAPÍTULO II - COMPATIBILIDADE COM PORTA-ENXERTOS, RENDIMENTO E QUALIDADE DE FRUTOS EM CULTIVARES DE MELANCIA TRIPLOIDE</b> ..... | 52 |
| <b>RESUMO</b> .....   | 52 |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | 53 |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 54 |
| <b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....   | 55 |
| 2.1 <i>Caracterização da área experimental</i> .....  | 55 |
| 2.2 <i>Delineamento experimental</i> .....  | 56 |
| 2.3 <i>Características dos genótipos utilizados no experimento</i> .....  | 57 |

|   |     |
|---|-----|
| 2.4 <i>Produção das mudas de melancia e enxertia</i> .....  | 57  |
| 2.5 <i>Implantação e condução do experimento</i> .....  | 58  |
| 2.6 <i>Características avaliadas</i> .....  | 59  |
| 2.7 <i>Análise estatística</i> .....  | 61  |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....   | 61  |
| <b>4 CONCLUSÃO</b> .....  | 70  |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....   | 71  |
| <b>CAPÍTULO III - ACÚMULO DE NUTRIENTES E DESEMPENHO AGRONÔMICO DE MELANCIA SEM SEMENTES ENXERTADA</b> .....    | 75  |
| <b>RESUMO</b> .....   | 75  |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | 76  |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 77  |
| <b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....   | 79  |
| 2.1 <i>Caracterização da área experimental</i> .....  | 79  |
| 2.2 <i>Delineamento experimental</i> .....  | 80  |
| 2.3 <i>Características do porta-enxerto utilizado no experimento</i> .....                                      | 80  |
| 2.4 <i>Produção das mudas de melancia e enxertia</i> .....  | 80  |
| 2.5 <i>Implantação e condução do experimento</i> .....  | 82  |
| 2.6 <i>Coleta e preparação do material vegetal para determinação de macronutrientes e micronutrientes</i> ..... | 83  |
| 2.7 <i>Características avaliadas</i> .....  | 84  |
| 2.8 <i>Análise estatística</i> .....  | 84  |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....   | 85  |
| <b>4 CONCLUSÃO</b> .....  | 111 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....   | 112 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>CAPÍTULO IV - DESEMPENHO AGRONÔMICO DE MELANCIA SEM SEMENTES EM RESPOSTA A ENXERTIA E DOSES DE NITROGÊNIO.....</b>               | 120 |
| <b>RESUMO.....</b>  | 120 |
| <b>ABSTRACT.....</b>  | 121 |
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>  | 122 |
| <b>2 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>  | 123 |
| 2.1 <i>Caracterização da área experimental.....</i>   | 123 |
| 2.2 <i>Delineamento experimental.....</i>   | 125 |
| <b>2.2.1 Compatibilidade, produtividade e qualidade de cultivares de melancia sem sementes sobre diferentes porta-enxertos.....</b> | 125 |
| <b>2.2.2 Produtividade e qualidade de melancia sem sementes em função de porta-enxertos e doses de nitrogênio.....</b>              | 126 |
| 2.3 <i>Características dos genótipos utilizados no experimento.....</i>   | 126 |
| 2.4 <i>Produção das mudas de melancia e enxertia .....</i>  | 127 |
| 2.5 <i>Implantação e condução dos experimentos.....</i>   | 128 |
| 2.6 <i>Características avaliadas.....</i>   | 129 |
| 2.7 <i>Análise estatística.....</i>   | 131 |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>  | 131 |
| 3.1 <i>Compatibilidade, produtividade e qualidade de cultivares de melancia sem sementes sobre diferentes porta-enxertos.....</i>   | 131 |
| 3.2 <i>Produtividade e qualidade de melancia sem sementes em função de porta-enxertos e doses de nitrogênio.....</i>                | 139 |
| <b>4 CONCLUSÃO.....</b>   | 157 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  | 158 |

## **CAPÍTULO I – A CULTURA DA MELANCIA**

### **1 INTRODUÇÃO**

A melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai] é um fruto bastante apreciado em diferentes partes do mundo. No Brasil, as lavouras empregam diferentes graus tecnológicos e sua produção ultrapassa dois milhões de toneladas, das quais cerca de 642 mil são provenientes da região Nordeste (IBGE, 2012), sendo destinada tanto para o consumo interno quanto para a exportação. Nesse cenário, destaca-se principalmente a melancia sem sementes devido ao seu elevado valor de comercialização e seu tamanho reduzido, tornando ideal para consumo em famílias pequenas. Em 2013, somente o estado do Ceará, maior exportador da “fruta” no Nordeste, apresentou uma receita de 9,2 milhões de dólares provenientes da exportação desse tipo de melancia (ADECE, 2013).

A adubação química é um dos principais insumos que aumentam os custos de produção da melancia, especialmente a adubação nitrogenada, que é exigida em maiores quantidades pela cultura. O Brasil ocupa a quarta colocação no ‘ranking’ do consumo mundial de fertilizantes NPK, mas, em sexto lugar, quando se considera somente o consumo de nitrogênio (ANDA, 2013). No entanto, devido à incorreta forma de manejo, o aproveitamento desse fertilizante pelas culturas é baixo, em que cerca da metade do aplicado nos campos, anualmente, é perdido. Nesse contexto, o aumento da eficiência no uso de fertilizantes nitrogenados é interessante tanto pelos prejuízos que esse nutriente pode causar ao ambiente e ao homem, quando em excesso, quanto por razões financeiras.

Dentre as tecnologias que podem ser adotadas para aumentar a eficiência no uso do nitrogênio, podem ser citadas as curvas de acúmulo de

nutrientes e a enxertia em porta-enxertos com sistema radicular vigoroso, por aumentar a capacidade de absorção de nutrientes do solo.

A marcha de absorção de nutrientes das culturas é uma importante ferramenta para auxiliar os programas de adubação e o manejo de fertilizantes das lavouras (ECHER et al., 2009). Além disso, as informações geradas pelas curvas de acúmulos de nutrientes permitem o conhecimento da demanda nutricional da planta e o fornecimento na época de maior exigência de cada nutriente durante o ciclo da cultura, evitando perdas potenciais desses.

Tem sido observado que, além de isolar a planta sensível do risco de patógenos, a enxertia apresenta outras vantagens como: tolerância a temperaturas extremas, à salinidade e ao encharcamento; aumenta a eficiência no uso da água e na absorção de nutrientes, proporcionando um aumento no rendimento e melhoria na qualidade dos frutos (LEE et al., 2010). Por outro lado, a escolha de combinação incompatível entre enxerto e porta-enxerto pode ocasionar o fracasso no emprego da técnica.

Pulgar et al. (2000) acreditam que, além do sistema radicular vigoroso, outro fator que favorece o maior aporte de nitrogênio pelas plantas enxertadas é o aumento da atividade das enzimas nitrato redutase e redutase do nitrito que reflete em maior eficiência na redução do  $\text{NO}_3^-$  para  $\text{NO}_2^-$  e do  $\text{NO}_2^-$  para  $\text{NH}_4^+$ , respectivamente.

Diante dessas considerações, observa-se que é importante identificar porta-enxertos compatíveis com cultivares de melancias sem sementes que aliados à resistência a patógenos do solo, aumentem a absorção de nutrientes e a eficiência de uso do nitrogênio, sem afetar de modo negativo o desempenho agrônômico da cultura.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Aspectos gerais da cultura da melancia

#### 2.1.1 Importância socioeconômica da cultura da melancia

A melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum; Nakai) pertence à família das cucurbitáceas, é originária das regiões secas da África Tropical e estudos apontam a região Nordeste do Brasil como um centro de diversidade dessa espécie (ROMÃO, 1995).

Segundo a FAO (2012), a China é, atualmente, o maior produtor de melancia (66,4%), seguido pela Turquia (3,8%), Irã (3,6%) e Brasil (2,0%), alcançando juntos, aproximadamente, 76% do total produzido. No Brasil, essa olerícola ocupou a quarta colocação entre as frutas mais ofertadas em 2012, totalizando 2,1 milhões de toneladas, oriundos de área de cultivo de 94,6 mil hectares (IBGE, 2012). A participação brasileira nas exportações em 2012, foi de 33,5 mil toneladas, 14,5% a mais do que o embarque de 29,3 mil toneladas negociadas no ano anterior. A receita obtida no mercado externo foi de US\$ 17 milhões FOB, 22,4% a mais do que em 2011, quando as vendas chegaram a US\$ 13,877 milhões FOB (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2013).

As principais regiões produtoras são o Sul (488,6 mil t.) e o Nordeste (642,5 mil t.), sendo que nesta região, os estados da Bahia (40,5%) e Pernambuco (10,9%), no Vale do São Francisco; Rio Grande do Norte (20,%) e Ceará (11,7%), despontam como principais produtores (IBGE 2012). O estado da Bahia se destaca como principal estado produtor, em função da sua maior área plantada (14,1mil ha); contudo, seu rendimento

produtivo é inferior ( $19,4 \text{ t ha}^{-1}$ ) ao dos demais estados nordestinos, superando apenas o Maranhão. Esses Estados obtêm maiores produções, provavelmente em função do nível tecnológico adotado pelos produtores que investem no cultivo de melancia, visando comercializá-los em grandes centros tanto nacional como internacional. Esse é o caso dos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará, onde parte da produção destina-se à exportação (melancia sem sementes e do tipo Personal Size).

A importância do cultivo da melancia para o Nordeste brasileiro está relacionada com as características climáticas, socioeconômicas e geográficas dessa região, bem como por suas características que favorecem o estabelecimento de uma cadeia produtiva baseada na agricultura desenvolvida em regime familiar e pelo agronegócio

A melancia requer como condições favoráveis ao seu desenvolvimento e à qualidade dos frutos, um clima ameno a quente, com temperatura ótima entre  $23^{\circ}\text{C}$  e  $28^{\circ}\text{C}$ . O crescimento vegetativo e o florescimento são favorecidos por fotoperíodo maiores. Requer baixa umidade relativa, considerando-se como ideal na faixa de 65 a 75%. Alta umidade do ar pode favorecer a incidência de doenças foliares e, conseqüentemente, promover a formação de frutos de má qualidade, resultando em frutos muito pequenos e de sabor inferior, geralmente com baixo teor de açúcares. É uma cultura bastante exigente em relação à adubação e à irrigação, principalmente na fase de crescimento do fruto, visto que o mesmo é composto por 93% de água (COSTA; LEITE, 2002).

### *2.1.2 Melancia sem sementes*

As melancias sem sementes foram, desenvolvidas desde 1947 no Japão; mas, somente nos últimos dez anos, é que sua produção tem aumentado no Brasil, em virtude da maior demanda por parte dos

consumidores, principalmente no mercado Americano e Europeu e também devido ao melhoramento genético que oferece híbridos de excelente qualidade. É um produto muito apreciado por um novo segmento de mercado, cujos consumidores são muito exigentes e o preço de comercialização é um dos fatores que faz com que o cultivo deste tipo de melancia seja mais rentável ao agricultor.

A melancia sem sementes é tecnicamente denominada de ‘triploides’ e obtida pelo cruzamento de uma linha diploide (2n) com outra tetraploide (4n). Atualmente, diferentes cultivares de melancia são encontradas no mercado. As melancias triploides sem sementes e mini-melancias são cultivadas de maneira bastante restrita, sendo a produção direcionada a atender ao mercado diferenciado (AUMONDE et al., 2011). São consideradas sem sementes variedades com até quatro sementes viáveis, uma vez que esses frutos podem apresentar vários rudimentos de sementes. Quanto ao tamanho, a melancia triploide classifica-se em Personal (1,0 a 2,0 kg), mine (2,0 a 3,0 kg), caçula (3,0 a 5,0 kg), icebox (5,0 a 6,0 kg) e comum (> 6,0 kg) (CEAGESP, 2011).

Alguns atributos inerentes a esses tipos de melancia têm contribuído para a expansão da área cultivada, ganhando expressão no mercado de exportação e atraindo consumidores oriundos de famílias pequenas. Dentre esses fatores, destacam-se: a praticidade no transporte, em função do reduzido tamanho e a facilidade de acondicionamento, boa coloração de polpa, ausência de sementes e maior valor de comercialização (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2006). Por outro lado, as melancias de grande porte são as mais produzidas e destinadas ao mercado interno.

O cultivo da melancia sem semente apresenta algumas limitações, destacando-se o custo elevado da semente (R\$ 0,40 a R\$ 1,00/ semente), e a realização do plantio de polinizadores. Como a flor masculina da melancia sem sementes não produz pólen viável, faz-se necessário o cultivo de melancia com semente, ocupando uma área de cultivo de pelo menos um terço da área plantada com triploides, que atuarão como doadoras de pólen.

Contudo essas limitações podem ser compensadas pelo valor de comercialização do fruto sem semente e pela comercialização dos frutos com semente obtida dos polinizadores, em mercado local.

O aumento das áreas de cultivo intensivo de melancia associado à utilização inadequada do solo, com sistemas de cultivo sucessivo, favorecem, conjuntamente, ao aparecimento de raças de fitopatógenos resistentes à salinização do solo, principalmente devido ao uso indiscriminado de fertilizantes químicos, tornando o mesmo impróprio para o cultivo (AUMONDE et al., 2011).

A utilização de variedades resistentes a patógenos oriundos do solo e eficientes no uso de nutrientes, como porta-enxerto em melancia, pode ser uma estratégia em curto prazo para resolver problemas relacionados a patógenos radiculares, salinidade do solo e maximizar a absorção de água e nutrientes (ELÍAS et al., 2008).

### 2.1.3 Melancia forrageira: potencial como porta-enxerto

A melancia forrageira (*C. lanatus* var. *citroides*), também denominada melancia do mato, melancia de cavalo ou melancia de porco, é uma das cucurbitáceas, originária da África, a qual se pressupõe ter sofrido uma hibridização natural entre as espécies *Citrullus lanatus* e *Citrullus colocynthis*. Foi introduzida no nordeste brasileiro pelos escravos e muito bem se adaptou às condições do semiárido brasileiro, difundindo-se até os dias de hoje, onde é cultivada para alimentação animal (ASSIS et al., 1994). Por ser uma planta rústica, não apresenta dificuldades para ser cultivada. De maneira geral, assim como as melancias comerciais apresentam melhor desenvolvimento e, conseqüentemente, melhor produtividade em solos leves com boa fertilidade, não toleram umidade do solo em excesso.

Com cor de casca verde clara ou rajada, a melancia forrageira é diferente das variedades comuns de melancia comercializadas em feiras livres e supermercados que têm a casca verde clara com listras largas verde escuras, polpa vermelha e alto teor de açúcar, com sólidos solúveis médio de 10 °Brix. A espécie forrageira, ao contrário, possui casca dura, que confere resistência a impactos, polpa branca e praticamente sem doce, com sólidos solúveis médio de 4,0 °Brix (PINHEIRO NETO, 2006). A melancia forrageira, além de ser adaptada a regiões quentes, apresenta comprovada variabilidade genética para resistência ao oídio (*Podospheera xanthii*), tolerância ao vírus PRSV-W, *Didymella bryoniae* (DIAS et al., 1996) e nematoides (PONTES, 2009). Esses agentes são causadores de doenças que, comumente, provocam danos à melancia tradicional.

No Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semiárido, encontram-se melancias *Citrullus lanatus* var. *citroides*, que possuem o sistema radicular vigoroso e rusticidade que podem melhorar a eficiência do uso da água e aumentar a absorção de nutrientes. Além disso, alguns genótipos podem apresentar resistência a patógenos oriundos do solo, que são bastante agressivos às cultivares comerciais, a exemplo dos nematoides e fusário, dentre outros. Devido a essas características, esses genótipos apresentam potencial para serem utilizados como porta-enxerto para cultivares de melancia. Nesse sentido, a Embrapa Semiárido por meio da Rede de Pré-Melhoramento e Melhoramento de Melancia (RPM – Melancia), tem intensificado os estudos com vários desses materiais, com o objetivo de selecionar materiais com resistência a vários patógenos oriundos do solo e da parte aérea. Esses materiais servirão como fonte de resistência para cruzamento com cultivares comerciais, em programa de melhoramento genético de melancia em longo prazo, assim como poderá ser utilizado como porta-enxerto para essas cultivares, em programa de melhoramento genético de melancia em curto prazo; é o melhoramento para porta-enxertos.

#### *2.1.4 Exigências nutricionais da cultura*

A importância do conhecimento das exigências nutricionais das espécies vegetais reside em assegurar a máxima eficácia e utilização dos fertilizantes, sem provocar excessos, conseguindo um desenvolvimento ótimo para cultura.

A nutrição mineral é essencial para o crescimento e o desenvolvimento das plantas, e a melancia é muito exigente em nutrientes. Solos férteis e sem camadas compactadas são condições ideais para seu desenvolvimento, alta produtividade e qualidade dos frutos. Assim, os nutrientes devem ser fornecidos de acordo com as exigências de cada cultivar, nível tecnológico, fertilidade do solo, produção esperada, estágio de crescimento e condições climáticas (SOUZA, 2012).

Na melancia, os nutrientes mais aplicados nas adubações são nitrogênio, fósforo e potássio e os mais acumulados ao final do ciclo são o potássio, nitrogênio e cálcio (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004a).

O nitrogênio é o elemento formador da estrutura da planta, sendo constituintes da estrutura de aminoácidos, proteínas, vitaminas, clorofila, enzimas e coenzimas (TAIZ; ZEIGER, 2004). Atua nos processos de absorção iônica, fotossíntese, respiração, crescimento vegetativo. Na cultura da melancia, o peso, o tamanho, a coloração da epiderme e da polpa, o sabor e aroma são características que determinam a qualidade do fruto, as quais são influenciadas pelo nitrogênio.

O fósforo é componente da estrutura de ésteres de carboidratos, fosfolipídios, coenzimas e ácidos nucleicos. É o nutriente que mais influencia o tamanho dos frutos de melancia (MENDES et al., 2010).

O potássio atua em processos osmóticos, síntese de proteínas e manutenção de sua estabilidade, abertura e fechamento estomático, e na permeabilidade da membrana. Exerce papel importante na qualidade dos

frutos por sua influência na formação de frutos com altos teores de sólidos solúveis e resistentes à rachadura na casca. Além disso, afeta a coloração, o tamanho, a acidez, a resistência ao transporte, o manuseio, o armazenamento, o valor nutritivo e as qualidades industriais (RAIJ, 1990). Entretanto, o excesso desse elemento resulta em frutos de menor diâmetro.

O cálcio também desempenha importante papel para melancia, pois a disponibilidade, a absorção e a translocação do mesmo pelas plantas estão relacionadas ao distúrbio fisiológico da podridão estilar dos frutos de melancia, em associação com a temperatura, a irrigação e o formato do fruto, sendo mais acentuado nas cultivares de frutos alongados e semiovaladas. Esse nutriente também está ligado à formação de flores perfeitas, qualidade do fruto, firmeza da polpa (MENDES et al., 2010).

As curvas de absorção de nutrientes e a acúmulo de massa de matéria seca em função da idade da planta possibilitam conhecer os períodos de maior exigência dos nutrientes e de produção de massa de matéria seca, obtendo-se informações seguras quanto às épocas mais convenientes de aplicação de fertilizantes. Assim, é possível evitar uma possível deficiência ou aplicação em excesso de algum nutriente. Contudo, não fornecem informações quanto à quantidade a ser fornecida, pois essas informações dependem de características intrínsecas do vegetal, como também dos fatores externos que condicionam o processo (MARSCHNER, 1995).

Recentemente, têm surgido trabalhos com estudo de absorção de nutrientes em melancia ao longo do ciclo de cultivo, para diferentes cultivares de polinização aberta e para híbridos. No entanto, as mesmas apresentam semelhanças no padrão de absorção. Segundo Grangeiro e Cecílio Filho (2005a), de modo geral, a absorção e o acúmulo de nutrientes na melancia é muito pequena nos primeiros 30 dias da emergência da planta. Entretanto, tende a se intensificar a partir dessa data e alcançar a máxima taxa de acumulação diária entre os 45 e 60 dias. A eficiência de absorção dos nutrientes da planta diminui a partir dos 60 dias, sendo inadequada a aplicação de coberturas após esse período.

A marcha de absorção de nutrientes para melancia 'FairFax' na fase vegetativa revelou que o N, P, K e Mg acumularam-se mais nas folhas até os 37 dias, enquanto que, no caule e nas raízes, o acúmulo foi crescente até os 60 dias, ocasião em que acumularam Ca ( $46 \text{ kg ha}^{-1}$ ), K ( $34 \text{ kg ha}^{-1}$ ), N ( $23 \text{ kg ha}^{-1}$ ), Mg ( $8 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e P ( $3 \text{ kg ha}^{-1}$ ) (NASCIMENTO, 1991).

Em melancia 'Crimson Sweet', o acúmulo de macro e micronutrientes foi reduzido até os 47 dias, seguido de acúmulo contínuo até o final do ciclo. O potássio foi o nutriente mais absorvido, seguido de nitrogênio e cálcio, sendo a ordem decrescente de acúmulo  $\text{K} > \text{N} > \text{Ca} > \text{Mg} > \text{P} > \text{S} > \text{Fe} > \text{Mn} > \text{B} > \text{Zn} > \text{Cu}$ . Os nutrientes P, K, S e Mg acumularam-se mais nos frutos, enquanto o N, Ca, B, Cu, Zn e Fe na parte vegetativa (VIDIGAL et al., 2009). Ainda segundo Vidigal et al. (2009), os frutos da cultivar Crimson Sweet exportaram  $48,95 \text{ kg ha}^{-1}$  de N;  $10,08 \text{ kg ha}^{-1}$  de P;  $68,39 \text{ kg ha}^{-1}$  de K;  $3,26 \text{ kg ha}^{-1}$  de S;  $11,13 \text{ kg ha}^{-1}$  de Ca;  $13,23 \text{ kg ha}^{-1}$  de Mg;  $43,03 \text{ g ha}^{-1}$  de B;  $8,77 \text{ g ha}^{-1}$  de Cu;  $41,85 \text{ g ha}^{-1}$  de Zn;  $156,34 \text{ g ha}^{-1}$  de Fe;  $110,40 \text{ g ha}^{-1}$  de Mn. Entretanto, Almeida et al. (2012), avaliando a mesma cultivar, observaram maior acúmulo de potássio seguido de cálcio, nitrogênio e magnésio.

Na cultivar Tide, foi observada ordem decrescente de acúmulo semelhante ao encontrado para 'Crimson Sweet' por Vidigal et al. (2009). O período de maior demanda para N, Ca e Mg foi de 45 a 60 dias após o transplante e para P, K e S de 60 a 75 dias, sendo que os frutos acumularam 70,4% dos nutrientes absorvidos (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004b). Para o híbrido 'Shadow', as quantidades de nutrientes exportadas pelos frutos foram elevadas, com 72% de N, 80% de P, 71% de K, 11% de Ca, 32% de Mg e 59% de S (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2005b).

No híbrido 'Nova', a maior demanda por nutrientes ocorreu de 45 a 60 dias após o transplante sendo a ordem decrescente de absorção  $\text{K} > \text{N} > \text{Ca} > \text{P} > \text{Mg} > \text{S}$ , e os frutos exportaram K ( $26,6 \text{ kg ha}^{-1}$ ), N ( $20,3 \text{ kg ha}^{-1}$ ), P ( $4 \text{ kg ha}^{-1}$ ), Ca e S ( $1,4 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e Mg ( $1,6 \text{ kg ha}^{-1}$ ) (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2005a). Na melancia 'Mickylle', o período de maior

demanda nutricional foi de 40 a 50 dias, e, ao final do ciclo, o máximo acumulado foi de 13,62 g planta<sup>-1</sup> de N, 1,53 g planta<sup>-1</sup> de P, 14,75 g planta<sup>-1</sup> de K, 1,57 de Ca g planta<sup>-1</sup> e 2,44 g planta<sup>-1</sup> de Mg e os frutos exportaram 29,4 kg ha<sup>-1</sup> de N, 4,3 kg ha<sup>-1</sup> de P, 36,0 kg ha<sup>-1</sup> de K, 1,9 kg ha<sup>-1</sup> de Ca e 4,0 kg ha<sup>-1</sup> de Mg, para uma produtividade de 20 t ha<sup>-1</sup> (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2005c). Segundo Serafim (2006), os totais exportados de K, N e P pela cultivar Mickylee foram 93,1; 99,8 e 17,8 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Lucena et al. (2011), avaliando melancia cultivar Quetzale, sob condição de salinidade, constataram maior demanda para nitrogênio e magnésio de 32 a 42 dias após o transplântio, e para fósforo, potássio e cálcio de 42 a 52 dias após o transplântio, sendo exportado 161,23 kg ha<sup>-1</sup> de K, 56,20 kg ha<sup>-1</sup> de N e 5,27 kg ha<sup>-1</sup> de P.

Portanto, a cultura da melancia destaca-se por exportar grandes quantidades dos nutrientes acumulados ao longo do ciclo, por meio da colheita dos frutos, constatando-se a importância de se conhecer o balanço de nutrientes de cada cultivar e poder planejar a adubação, e aperfeiçoar a utilização de insumos.

#### *2.1.5 Resposta da cultura da melancia à adubação nitrogenada*

O nitrogênio é um dos principais nutrientes para se obter alta produtividade, pois apresenta função estrutural importante, participa de processos bioquímicos e fisiológicos que ocorrem na planta, tais como fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento e diferenciação celular (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Em melancia, esse nutriente aumenta a área fotossintética, o comprimento e a espessura dos ramos e permite formação de folhagem

exuberante. Adequadamente suprido, promove o alcance de altas produtividades; porém em excesso, pode ser prejudicial à planta, pois causa maior crescimento da parte aérea em relação ao sistema radicular, deixando a planta mais suscetível às deficiências hídrica e de nutrientes, principalmente fósforo e potássio. Com o desenvolvimento foliar excessivo, o efeito positivo do nitrogênio na fotossíntese diminui pelo auto-sombreamento (RAIJ, 1990).

O aumento do sombreamento pode gerar alterações nas condições microclimáticas, favorecendo o ataque de fungos e pragas sugadoras nas folhas, com queda na produção e na sua qualidade (MEDEIROS et al., 2006). Segundo Stevenson (1982), a aplicação excessiva de nitrogênio também pode causar danos ambientais como a contaminação do lençol freático, pois do total de N aplicado no solo muito pouco é recuperado pelas plantas, evidenciando grande perda por processos de volatilização, lixiviação, desnitrificação, erosão e imobilização microbiana.

Em relação à deficiência de nitrogênio em melancia, os sintomas surgem primeiramente em folhas mais velhas com coloração verde-clara, evoluindo para cor amarela, característico de plantas deficientes em nitrogênio. Há também redução do crescimento e aumento da distância entre folhas mais novas (VIDIGAL et al., 2006), com conseqüente redução na taxa de crescimento da planta.

A resposta da cultura da melancia ao nitrogênio depende da dose aplicada, da forma de aplicação do adubo, da cultivar e das condições edafoclimáticas, sendo comuns indicações variando de 80 a 300 kg ha<sup>-1</sup> (SOARES et al., 2002; MOUSINHO et al., 2003; ANDRADE JÚNIOR et al., 2006, 2007; MORAES et al., 2008). Grangeiro e Cecílio Filho (2004a; 2005a) e Vidigal et al. (2009) observaram que o N foi o segundo elemento mais acumulado pela cultura da melancia e o segundo elemento mais exportado pelos frutos, destacando a importância de uma correta adubação nitrogenada para o desenvolvimento e manutenção da capacidade produtiva do solo.

Em melancia ‘Crimson Sweet’, foi observado maior crescimento, representado pelo maior número de folhas e comprimento de ramos com o aumento do nitrogênio na adubação, além de produtividade máxima (40,4 kg ha<sup>-1</sup>) com a aplicação de 144,7 kg ha<sup>-1</sup> de N. Contudo, a elevação nos níveis de nitrogênio promoveu a redução no número de frutos (ARAUJO et al., 2011). Esse mesmo resultado também foi encontrado por Barros et al. (2012), que também constataram que até a dose de 150 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, na cultivar Crimson Sweet, houve aumento na produtividade, na firmeza da polpa, nos sólidos solúveis e nos açúcares totais e redutores.

Carmo (2009) observou resposta significativa com o aumento nas doses de N em melancia ‘Quetzale’, com o acréscimo na produtividade para a maior dose (156 kg ha<sup>-1</sup>) de N aplicada. Constatou-se também diferença significativa no número de frutos por planta em resposta ao aumento na dose de nitrogênio. Nas cultivares de melancia Leopard, Shadow e Quetzale sob três doses de nitrogênio (48 kg ha<sup>-1</sup>, 96 kg ha<sup>-1</sup> e 144 kg ha<sup>-1</sup>) não foi observada influência do nitrogênio na produtividade, número de frutos, massa média de frutos e sólidos solúveis, das duas últimas cultivares. No entanto, em ‘Leopard’, observou-se maior produtividade com 96 kg ha<sup>-1</sup>, mas o número e massa de frutos e sólidos solúveis não foram influenciados (COSTA et al., 2013).

Andrade Junior et al. (2006) observaram que as dosagens de nitrogênio não afetam a qualidade química dos frutos, no que se refere aos conteúdos de sólidos solúveis totais e pH. Para a melancia cultivar Charleston Gray, a maior produtividade de frutos (65 kg ha<sup>-1</sup>) foi obtida com a dose de 225 kg ha<sup>-1</sup> e maiores sólidos solúveis com a dose de 198 kg ha<sup>-1</sup> (MORAIS et al., 2008). Em melancia ‘Crimson Sweet’, foi observada maior produtividade, massa de frutos com a dose de 80 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio; contudo, essa dose também favoreceu maior porcentagem na severidade da doença crestamento gomosa do caule (SANTOS et al., 2009).

## 2.2 Enxertia em melancia

Atualmente, a enxertia em melancia é praticada em várias partes do mundo. Originária do Japão e Coreia, desde o início do século XX, sendo nesses países uma técnica habitual para a produção de melancia. Na Europa, sua utilização é cada vez mais frequente, destacando-se a Espanha, como o país em que praticamente todo o cultivo de melancia ocorre com mudas enxertadas em híbrido de *Cucurbita* spp. Em países como a Itália, Holanda, e em menor proporção França, Portugal, Turquia, Marrocos, Chile e Estados Unidos, a enxertia em melancia vem ganhando cada vez mais adeptos (HOYOS, 2010; LEONARD; ROMANO, 2004). Atualmente, 95 % da área total cultivada com melancia, no Japão, utilizam plantas enxertadas, assim como na Espanha e Coreia (LEE et al., 2010). No Brasil, a adoção dessa técnica é incipiente, mas algumas empresas na região Sudeste e Nordeste já estão adotando a técnica em melão e no cultivo da melancia.

Inicialmente, a principal finalidade da enxertia em melancia era a tolerância aos patógenos do solo; entretanto, outros benefícios podem ser obtidos, como maior absorção de nutrientes, melhor eficiência no uso da água, aumento da tolerância a temperaturas extremas, à salinidade, ao encharcamento, proporcionando assim melhor rendimento e qualidade dos frutos (LEE et al., 2010). O elevado custo das mudas em comparação às mudas em pé franco (TAYLOR et al., 2008) e a incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto constituem as principais desvantagens do processo de enxertia.

No início, nos países que utilizam a enxertia, a técnica foi muito questionada devido ao custo das mudas enxertadas. Porém ao compará-lo com a diminuição dos custos com agrotóxicos, assim como com todas as qualidades que essa prática confere aos cultivos de melancia, houve uma

rápida aceitação e desenvolvimento dessa tecnologia por parte dos produtores.

### *2.2.1 Método de enxertia utilizado para melancia*

O processo de enxertia pode ser realizado, usando-se diferentes graus tecnológicos, desde o sistema manual de enxertia até sofisticados equipamentos robotizado, aliado ao emprego de câmara úmida.

Existem basicamente quatro métodos de enxertia para melancia: enxertia tipo bisel, fenda lateral, por encostia e perfuração apical (ELÍAS et al., 2008). Entretanto, o mais utilizado é o método de enxertia por encostia, pois se observa maior taxa de sobrevivência de mudas e melhor cicatrização do enxerto (CUSHMAN; HUAN, 2008). Na escolha do método de enxertia, é importante considerar as vantagens e desvantagens de cada um, bem como, relacioná-las com a realidade do produtor de mudas.

Segundo González (1999), um dos fatores que afetam negativamente a sobrevivência das plantas após a enxertia é a diferença entre os diâmetros do caule das plantas utilizadas como enxertos e porta-enxertos, podendo reduzir a taxa de pegamento de mudas. Esse mesmo autor recomenda que, ao se utilizar porta-enxerto com sistema radicular vigoroso, a exemplo da abóbora, deve-se fazer o plantio do enxerto 4 a 5 dias antes do semeio do porta-enxerto, para que, no momento da enxertia, os mesmos apresentem aproximadamente o mesmo diâmetro de caule. Entretanto, isso não tem sido observado quando o porta-enxerto utilizado é a melancia forrageira, podendo o semeio do porta-enxerto ser realizado no mesmo dia do enxerto.

### 2.2.2 Tipos de porta-enxertos para melancia

Na enxertia de cucurbitáceas, o porta-enxerto, normalmente, possui uma raiz com muita resistência, mas sem qualidade de fruto e, em cima dessa raiz, é colocado o enxerto, ou seja, uma planta com potencial produtivo e que tenha frutos com características que atendam ao mercado.

Como características principais o porta-enxerto deve apresentar resistência e/ou tolerância aos patógenos do solo; vigor e rusticidade; boa afinidade com a cultivar enxertada; condições morfológicas ótimas para a realização da enxertia (tamanho do hipocótilo, consistência etc.); e não afetar desfavoravelmente a qualidade dos frutos.

Em países como Espanha, Japão e Coreia, os porta-enxertos predominantes para melancia são os híbridos interespecíficos de *Cucurbita* spp., sendo também utilizados *Lagenaria siceraria*, *Cucurbita pepo*, *C. maxima*, *C. moschata* e *Citrullus* spp. No Brasil, alguns materiais genéticos já são testados como porta-enxertos para melancia, tanto por instituições de pesquisa, como por empresas produtoras de sementes no Sudeste e Nordeste do país.

A Embrapa Semiárido tem utilizado, com êxito, principalmente as linhas de melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*), híbridos intraespecíficos de melancia *Citrullus lanatus* x *Citrullus lanatus* var. *citroides* e também *Cucurbita moschata*, como porta-enxerto para melancia, sendo observado incremento na produtividade (GAMA et al., 2013) e qualidade dos frutos. No Rio Grande do Norte, algumas empresas, que exportam melancia para Europa e Estados Unidos, iniciaram em 2011/2012 o plantio da melancia enxertada, utilizando a cabaça (*Lagenaria siceraria*) como porta-enxerto. Entretanto, há relatos de redução nos sólidos solúveis e consequentemente na qualidade dos frutos quando utilizado esse porta-enxerto, o que não é observado quando se utiliza a melancia forrageira.

Assim, a melancia pode ser enxertada com sucesso em cabaça, abóbora e melancia, apresentando boa compatibilidade.

### *2.2.3 Aspectos fisiológicos da enxertia: compatibilidade com porta-enxerto*

O sucesso da enxertia é representado pela união morfológica e fisiológica das duas partes envolvidas, sendo representada pela capacidade que as duas porções de tecido vegetal vivo apresentam de desenvolver-se como uma única planta (CAÑIZARES; GOTO, 1999). Nas combinações compatíveis, durante a enxertia, o tecido recém-cortado do enxerto se coloca em contato com o tecido similar recém-cortado do porta-enxerto. As células da região do câmbio iniciam a produção de células parenquimáticas que logo após se misturam e entrelaçam, formando o tecido do calo. Em seguida, produz-se a reabsorção da capa necrótica e algumas células do calo se diferenciam em células novas do câmbio. Essas novas células formam novo tecido vascular entre o enxerto e o porta-enxerto (MIGUEL, 1997). Segundo esse mesmo autor, nas hortaliças, esse processo de união pode ser visível um dia após a enxertia e termina entre uma a três semanas depois, com a completa conexão do sistema vascular do floema e do xilema. De três a sete dias pode ser observada a formação do calo. A formação da união do enxerto termina quando o ferimento cicatriza e quando se estabelece a circulação de água e nutrientes da raiz para a parte aérea e fotoassimilados da parte aérea para a raiz.

A indicação de materiais para o uso como porta-enxerto depende do elevado índice de pega e da reduzida lignificação na fase de muda. Além desses, na fase pós-transplante, as plantas enxertadas devem ter adequado crescimento, ausência de distúrbios no ponto de enxertia, bom rendimento e ausência de defeitos nas características qualitativas dos frutos (GONZÁLEZ, 1999).

A diferença entre enxertos compatíveis e incompatíveis não está bem definida. Em termos gerais, os enxertos de plantas geneticamente próximas são compatíveis visto que há uma similaridade bioquímica entre ambas e, portanto, as substâncias elaboradas por uma delas não são tóxicas para a outra. A incompatibilidade entre plantas pode se manifestar de várias formas: amarelecimento e enrolamento das folhas, diferença da taxa de crescimento, desenvolvimento excessivo na região de união, ruptura da união e morte prematura da planta (MIGUEL; CEBOLLA, 2005).

Na fase de muda, o baixo índice de sobrevivência das plantas enxertadas, o crescimento excessivo e a ruptura do ponto de enxertia indicam incompatibilidade do porta-enxerto com o enxerto (GONZÁLEZ, 1999). Espécies do gênero *Lagenaria* (Cabaças), *Cucurbita* (abóboras) e *Luffa* (bucha vegetal) podem proporcionar bons resultados quando utilizadas como porta-enxertos para melancia, possibilitando antecipar o plantio e, conseqüentemente, a precocidade da colheita. Por outro lado, algumas espécies de cucurbitáceas podem proporcionar resultados desfavoráveis quando utilizadas como porta-enxerto para a melancia. De acordo com Kawaide (1985), podem ser verificados frutos com a polpa mais fibrosa ou mais dura na melancia. Similarmente, características como a forma, cor da casca e da polpa, e o teor de sólidos solúveis totais podem ser alterados pelo uso de porta-enxertos inadequado (ALEXOPOULOS et al., 2007).

O porta-enxerto também pode influenciar características morfológicas e fisiológicas da parte aérea em função da absorção de água e de minerais por intermédio do seu sistema de raízes. Por outro lado, a má formação do calo, na região da enxertia, pode ocasionar o bloqueio parcial no transporte de água e de nutrientes, influenciando negativamente no crescimento da planta (GOTO, 2003).

#### *2.2.4 Fatores que favorecem a cicatrização do enxerto*

A temperatura influi poderosamente sobre a divisão celular e conseqüentemente sobre a formação dos tecidos do calo e diferenciação de novos vasos condutores. Com temperaturas muito altas (maior que 35°C) ou muito baixas (menor que 15°C), os processos ficam mais lentos ou paralisam. No enxerto de cucurbitáceas, é recomendado manter a temperatura de 25 a 26°C durante a fase de união do enxerto.

O conteúdo de umidade do ar abaixo do ponto de saturação inibe a formação do calo e aumenta a taxa de dessecação das células. Os tecidos cortados para união do enxerto devem ser mantidos, por algum tempo, em condições de elevada umidade, pois, em caso contrário, as probabilidades de uma boa união são reduzidas. As partes expostas a baixa umidade se suberizam, impedindo a união (HARTMANN et al., 1991). A simples presença de uma película de água na região de união enxerto/porta-enxerto é mais estimulante para a cicatrização que manter o enxerto a 100% de umidade relativa.

Para a produção do tecido do calo, é necessária a presença de oxigênio na união do enxerto. A divisão e o crescimento das células são acompanhados de uma respiração elevada. Para algumas plantas pode bastar uma taxa de oxigênio menor que o presente no ar, mas para outras é conveniente que o material de fixação do enxerto permita o acesso do oxigênio a zona de união (HARTMANN et al., 1991).

Em alguns casos, entram nas feridas, produzidas pelo processo de enxertia, bactérias e fungos que causam a perda do enxerto. Para evitar essas perdas, deve-se utilizar durante a enxertia água e mãos limpas, além da utilização de fungicida. O controle químico das infecções estimula também a cicatrização do enxerto (HARTMANN et al., 1991).

É importante assegurar durante a fase posterior a enxertia, que tanto o enxerto quanto o porta-enxerto não murchem. O murchamento da cultivar enxerto se produz com extrema facilidade no caso da enxertia por perfuração apical. Para que ocorra a cicatrização do enxerto, o mesmo deverá ser mantido a uma boa temperatura e alta umidade (HARTMANN et al., 1991).

#### *2.2.5 Efeito da enxertia na absorção de nutrientes*

A influência do porta-enxerto sobre a absorção de água e no conteúdo mineral na parte aérea é atribuída às características físicas do sistema radicular, tais como desenvolvimento vertical e lateral que resulta em uma maior captação de água e sais minerais, sendo esse um dos principais motivos para o uso generalizado de plantas enxertadas. Contudo, Tagliavani et al. (1993) acreditam que o vigor de ambos enxerto e sistema radicular do porta-enxerto teve um importante papel na absorção e translocação de nutrientes em plantas enxertadas, bem como no eficiente uso da água, permitindo as plantas enxertadas resistirem a condições ambientais extressantes, como déficit hídrico.

Os efeitos de dois diferentes porta-enxertos sobre o conteúdo de macronutrientes em folha de melão foram testadas por Ruiz et al. (1997), que concluíram que, em geral, o conteúdo de nitrogênio foi mais influenciado pelo genótipo utilizado como enxerto que pelo porta-enxerto de mudas. Além disso, o acúmulo de nitrato e a atividade da nitrato redutase (NR) foram medidos em melão enxertado e comparados com os não enxertados: ambos os parâmetros foram condicionados pela interação enxerto/porta-enxerto e pelo porta-enxerto, enquanto que o genótipo utilizado como enxerto não mostrou qualquer efeito (RUIZ; ROMERO, 1999). Pulgar et al. (2000) observaram em plantas de melancia, menor conteúdo de  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$  em plantas enxertadas em relação às plantas

controle, indicando que alguns porta-enxertos melhoraram a nitrato redutase, favorecendo a eficiência da integração de  $\text{NO}_3^-$  em aminoácidos e proteínas.

Tem sido relatado que alguns porta-enxertos podem melhorar algumas características morfológicas e/ou fisiológicas de plantas de melão, aumentando assim a absorção de fósforo do solo e sua translocação para as folhas do enxerto. A concentração de fósforo em plantas de melão enxertados pode ser afetada de forma semelhante pelo enxerto e porta-enxerto, bem como pela interação enxerto/porta-enxerto (RUIZ et al., 1997).

No entanto, Kawaguchi et al. (2008) concluíram que o tipo de porta-enxerto foi o principal fator, afetando a absorção e translocação do fósforo nas combinações enxerto/porta-enxerto de espécies Solanáceas. Em pepino, as concentrações de P nas folhas e nos caules foram afetados pela enxertia, sendo os maiores valores para plantas enxertadas que para as não enxertadas (ROUPHAEL et al., 2008). Resultados semelhantes foram obtidos para as concentrações de P nas folhas de melancia (COLLA et al., 2010; UYGUR; YETISIR, 2009), demonstrando que a enxertia pode afetar a absorção de P de forma positiva. Esses resultados indicam que as características morfológicas da raiz não são os únicos fatores que influenciam a absorção e translocação de nutrientes nas plantas e que o genótipo utilizado como enxerto deve ser levado em conta também.

Em plantas de melancia enxertadas em *Cucurbita maxima*, as concentrações de cálcio nas raízes foram menores do que em plantas não enxertadas, independente do enxerto ou porta-enxerto utilizado, enquanto que comportamento oposto foi observado para magnésio (RUIZ et al., 1997). No entanto, os níveis de ambos os minerais diminuíram quando plantas de tomate foram enxertadas em pimenta e vice-versa (KAWAGUCHI et al., 2008). Em plantas enxertadas de pepino (ROUPHAEL et al., 2008) e melão (EDELSTEIN et al., 2005), não foram encontradas diferenças para o conteúdo de cálcio e magnésio, em relação às plantas não enxertadas. Por outro lado, em melancia enxertada, não foram observadas diferenças no

conteúdo de cálcio; porém, a concentração de magnésio nas folhas foi influenciada pela enxertia, sendo maior para plantas enxertadas em abóbora que para as planta enxertada em cabaça e sem enxertia (COLLA et al., 2010).

Em plantas de melancia enxertada, foi observado aumento significativo no conteúdo de potássio e nenhuma diferença para as concentrações de sódio (FERNANDEZ GARCIA et al., 2004; MARTINEZ RODRIGUEZ et al., 2008). Por outro lado, Colla et al. (2010) encontraram redução na concentração de sódio em folhas de melancia enxertada, sugerindo que as plantas enxertadas podem excluir o sódio mais que as não enxertadas e, assim, limita a sua concentração nas folhas.

Assim como os macronutrientes, a absorção de micronutrientes é influenciada tanto pelo enxerto quanto porta-enxerto e pela interação desses.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DO CEARÁ. **Perfil da produção de frutas no Brasil, Ceará 2013**. Disponível em <[http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil\\_da\\_producao\\_de\\_frutas\\_brasil\\_ceara\\_2013\\_frutal.pdf](http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil_da_producao_de_frutas_brasil_ceara_2013_frutal.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2014.

ALEXOPOULOS, A. A.; KONDYLLIS, A.; PASSAM, H. C. Fruit yield and quality of watermelon in relation to grafting. **Journal of Food Agriculture and Environment**, Helsinki, v. 5, n. 1 p. 178–179. 2007.

ALMEIDA, E. I. B.; CORRÊA, M. C. M.; NOBREGA, G. N. N.; PINHEIRO, E. A. R.; LIMA, F. F. Crescimento e marcha de absorção de macronutrientes para a cultivar de melancia Crimson Sweet. **Revista Agro@mbiente**, Boa Vista, v. 6, n. 3, p. 205-214, 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS AGRÍCOLAS (Brasil). *Uso eficiente de fertilizantes e corretivos agrícolas*. Disponível em: <<http://www.anda.org.br/>>. Acesso em: 19 fev. 2014.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; RODRIGUES, B. H. N.; SOBRINHO, C. A.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S.; DUARTE, R. L. R. **A cultura da melancia**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007. 85 p. il. (Coleção Plantar, 57).

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; DIAS, N. S.; FIGUEIREDO JUNIOR, L. G. M. F.; RIBEIRO, V. Q.; SAMPAIO, D. B. Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 4, p. 836-841, 2006.

ANUÁRIO Brasileiro de Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2013. 140 p. il.

ARAÚJO, W. F.; BARROS, M. M.; MEDEIROS, R. D.; CHAGAS, E. A.; NEVES, L. T. B. C. Crescimento e produção de melancia submetida a doses de nitrogênio. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 80-85, 2011.

ASSIS, J. G. A.; ARAÚJO, S. M. C.; QUEIRÓZ, M. A. Hibridação entre cultivares e uma população silvestre de melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 12, p. 10-13, 1994.

AUMONDE, T. Z.; LOPES, N. F.; PEIL, R. M. N.; MORAES, D. M.; PEDÓ, T.; PRESTES, S. L. C.; NORA, L. Enxertia, produção e qualidade de frutos do híbrido de mini melancia Smile. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 17, n. 1, p. 42-50, 2011.

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

CAÑIZARES, K. A. L.; GOTO, R. Evaluación de tres métodos de injerto en pepino tipo japonés. In: CONGRESSO PANAMEÑO, 1.; CONGRESSO IBERO AMERICANO DE APLICACIÓN DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS EN LÁ AGRICULTURA, 1., 1990, Ciudad del Panamá. **Anales...** Madrid: CEPLA, 1999. p. 140-145.

CARMO, G. A. do. **Crescimento, nutrição e produção de cucurbitáceas cultivadas sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de adubação nitrogenada**. 2009. 182 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.

CEAGESP. **Normas de classificação**: melancia *Citrulus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai. São Paulo, 2011. 6 p.

COLLA, G.; SUÁREZ, C. M. C.; CARDARELLI, M.; ROUPHAEL, Y. Improving nitrogen use efficiency in melon by grafting. **HortScience**, Alexandria, v. 45, n. 4, p. 559–565, 2010.

COSTA, A. R. F. C.; MEDEIROS, J. F.; PORTO FILHO, F. Q.; SILVA, J. S.; COSTA, F. G. B.; FREITAS, D. C. Produção e qualidade de melancia

cultivada com água de diferentes salinidades e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 9, p. 947-954, 2013.

COSTA, N. D.; LEITE, W. M. **Cultivo da melancia**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido. 2002. Não paginado.

CUSHMAN, K. E.; HUAN, J. Performance of four triploid watermelon cultivars grafted onto five rootstock genotypes: yield and fruit quality under commercial growing conditions. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 782, p. 335-342, 2008.

DIAS, R. C. S.; QUEIROZ, M. A.; MENEZES, M. Identificação de fontes de resistência em melancia a *Didymella bryoniae*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, p.15-17, 1996.

ECHER, F. R.; DOMINATO, J. C.; CRESTE, J. E. Absorção de nutrientes e distribuição da massa fresca e seca entre órgãos de batata-doce. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 176-182, 2009.

ELDSTEIN, M.; BEN-HUR, M.; COEHN, R.; BURGER, Y.; RAVINA, I. Boron and salinity effects on grafted and non-grafted melon plants. **Plant and Soil**, Hague, v. 269, n. 1/2, p. 273-289, 2005.

ELÍAS, J. L.; ROMO, A. R. F.; DOMÍNGUEZ, J. G. Evaluación de métodos de injerto em sandía (*Citrus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai) sobre diferentes patrones de calabaza. **IDESIA**, Chile, v. 26, n. 2, p. 13-18, 2008.

FAO. **FaoStat - data base**: agricultural production/watermelon. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

FERNÁNDEZ-GARCÍA, N.; MARTÍNEZ, V.; CARVAJAL, M. Effect of salinity on growth, mineral composition, and water relations of grafted tomato plants. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, Weinheim, v. 167, p. 616-625, 2004.

GAMA, R. N. C. de S.; DIAS, R. C. S.; ALVES, J. C. S. F.; DAMACENO, L. S.; TEIXEIRA, F. A.; BARBOSA, G. S. Taxa de sobrevivência e desempenho agrônômico de melancia sob enxertia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 1, p.128-132, 2013.

GONZÁLEZ, J. El injerto em hortalizas. In: VILARNAU, A.; GONZÁLEZ, J. **Planteles**: semilleros, viveros. Reus: Ediciones de Horticultura, 1999. cap. 9, p.121-128.

GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, A. L. **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. 75 p.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes em melancia sem sementes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 763-767, 2005a.

GRANGEIRO L. C.; CECÍLIO FILHO A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes em melancia sem sementes, híbrido Shadow. **Científica**, Jaboticabal, v. 33, n.1, p. 69-74, 2005b.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 93-97, 2004b.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Características de produção de frutos de melancia sem sementes em função de fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 24, n. 4, p. 450-454, 2006.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Exportação de nutrientes pelos frutos de melancia em função de épocas de cultivo, fontes e doses de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 740-743, 2004a.

GRANGEIRO, L. C.; MENDES, A. M. S.; NEGREIROS, M. Z.; SOUZA, J. O.; AZEVEDO, P. E. Acúmulo e exportação de macronutrientes pela cultivar de melancia Mickylee. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 2, p. 73-81, 2005c.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagación de plantas: principios y prácticas**. México: Continental, 1991. 760 p.

HOYOS, P. Spanish vegetable production: processing and fresh market. **Chronica Horticulturae**, Hague, v. 49, p. 27–30, 2010.

KAWAGUCHI, M.; TAJI, A.; BACKHOUSE, D.; ODA, M. Anatomy and physiology of graft incompatibility in solanaceous plants. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, West Sussex, v. 83, p. 581–588, 2008.

KAWAIDE, T. Utilization of rootstocks in cucurbits production in Japan. **Japan Agricultural Research Quarterly**, Ibaraki, v. 18, p. 285-288, 1985.

LEE, J. M.; KUBOTA, C.; TSAO, S. J.; BIE, Z.; ECHEVARRIA, P. H.; MORRA, L.; ODA, M. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting Techniques, automation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, p. 93–105, 2010.

LEONARDI, C.; ROMANO, D. Recent issues on vegetable grafting. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 631, p. 163-174, 2004.

LUCENA, R. R. M.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F.; GRANGEIRO, L. C.; MARROCOS, S. T. P. Crescimento e acúmulo de macronutrientes em melancia Quetzale cultivada sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n.1, p.73-81, 2011.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.

MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, M. M.; ESTAN, M. T.; MOYANO, E.; GARCÍA-ABELLÁN, J. O.; FLORES, F. B.; CAMPOS, J. F.; AL-AZZAWI, M. J.; FLOWERS, T. J.; BOLARÍN, M. C. The effectiveness of grafting to improve salt tolerance in tomato when an 'excluder' genotype is used as scion. **Environmental and Experimental Botany**, Oxford, v. 63, n. 1/3, p. 392–401, 2008.

MEDEIROS, K. N. de; DIAS, R. de C. S.; ALMEIDA, M. C. B. de; PAIVA, L. B. de; SOUZA, R. N. C. de; AMARAL, C. M. do; FANTINASI, D. C. B. Avaliação preliminar de acessos de *Cucurbita* spp. como porta-enxerto de melancia. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2., 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006. p. 123-126. (Embrapa Semi-Árido. Documentos 205).

MENDES, A. M. S.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J. Adubação. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm>>. Acesso em: 12 fev. 2014.

MIGUEL, A. G. **Injerto en hortalizas**. Valeciana: Generalitat Valeciana, 1997. 88 p. (Divulgación Técnica, 40).

MIGUEL, A.; CEBOLLA, V. La unión del injerto. **Terralia**, Madrid, v. 9, n. 53, oct. 2005. Disponível em: <<http://www.ivia.es/otri/pdf/publicaciones/Injerto.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

MORAIS, N. B.; BEZERRA, F. M. L.; MEDEIROS, J. F. CHAVES, S. W. P. Resposta de plantas de melancia cultivadas sob diferentes níveis de água e de nitrogênio. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n. 3, p. 369-377, 2008.

MOUSINHO, F. E. P.; COSTA, R. N. T.; GOMES FILHO, R. R. Função de resposta da melancia à aplicação de água e nitrogênio para as condições edafoclimáticas de Fortaleza, CE. **Irriga**, Botucatu, v. 8, n. 3, p. 264-272, 2003.

NASCIMENTO, V. M.; FERNANDES, F. M.; MORIKAWA, C. K.; LAURA, V. A.; OLIVEIRA, C. A. Produção de matéria seca e absorção de nutrientes pela melancia (*Citrullus lanatus* (thumb) Masnf.) em um Latossolo da região do cerrado. **Científica**, Jaboticabal, v. 19, n. 2, p. 85-91, 1991.

PONTES, M. F. C. **Resistência de melancieira a *Meloidogyne mayaguensis*, e avaliação dos mecanismos envolvidos**. 2009. 69 f. Tese

(Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MELANCIA forrageira: alimentação alternativa para rebanhos. Disponível em: <<http://livsede.sct.embrapa.br/imprensa/noticias/2006/fevereiro/noticia.2006-02-21.1013217626/>>. Acesso em: 24 mar. 2014.

PRODUÇÃO Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. v. 36, p. 98.

PULGAR, G.; VILLORA, G.; MORENO, D. A.; ROMERO, L. Improving the mineral nutrition in grafted melon plants: nitrogen metabolism. **Biologia Plantarum**, Prague, v. 43, n. 4, p. 607–609, 2000.

RAIJ, B. van. **Potássio**: necessidade e uso na agricultura moderna. Piracicaba: POTAFOS, 1990. 45 p.

ROMÃO, R. L. **Dinâmica evolutiva e variabilidade de populações de melancia *Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum & Nakai em três regiões do Nordeste brasileiro**. 1995. 75 f. Tese (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ROUPHAEL, Y.; CARDARELLI, M.; REAB, E.; COLLA, G. Grafting of cucumber as a means to minimize copper toxicity. **Environmental and Experimental Botany**, Oxford, v. 63, n. 1/3. p.49–58, 2008.

RUIZ, J. M.; BELAKBIR, A.; LÓPEZ-CANTARERO, I.; ROMERO, L. Leaf macronutrient content and yield in grafted melon plants: a model to evaluate the influence of rootstock genotype. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 71, n. 3/4, p. 227–234, 1997.

RUIZ, J. M.; ROMERO, L. Nitrogen efficiency and metabolism in grafted melon plants. **Science Horticulturae**, Amsterdam, v. 81, n. 2, p.113–123. 1999.

SANTOS, G. R.; CASTRO NETO, M.D.; ALMEIDA, H. S. M.; RAMOS, L. N.; SARMENTO, R. A.; LIMA, S. O.; ERASMO, E. A. L. Influência de doses de nitrogênio na severidade de doenças e na produtividade da melancia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 3, p. 330-334, 2009.

SERAFIM, E. C. S. **Modificações microclimáticas e acúmulo de nutrientes em melancia cultivada com proteção de agrotêxtil**. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.

SOARES, J. I.; COSTA, R. N. T.; SILVA, L. A. C.; GONDIM, R. S. Função de resposta da melancia aos níveis de água e adubação nitrogenada, no Vale do Curu, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 219-224, 2002.

SOUZA, M. S. **Nitrogênio e fósforo aplicados via fertirrigação em melancia híbridos Olímpia e Leopard**. 2012. 282 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró.

STEVENSON, F. J. (Ed.). **Nitrogen in agricultural soils**. Madison: American Society of Agronomy, 1982. 940 p.

TAGLIAVANI, M.; BASSI, D.; MARANGONI, B. Growth and mineral nutrition of pear rootstocks in lime soils. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 54, n. 1, p. 13-22. 1993.

TAYLOR, M.; BRUTON, B.; FISH, W.; ROBERTS, W. Cost benefit analyses of using grafted watermelon transplants for fusarium wilt disease control. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 782, p. 343- 350, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 449-484.

UYGUR, V.; YETISIR, H. Effects of rootstock on some growth parameters, phosphorous and nitrogen uptake by watermelon under salt stress. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 32, n. 4, p. 629-643, 2009.

VIDIGAL, S. M.; PACHECO, D. D.; COSTA, E. L.; FACION, C. E.  
Crescimento e acúmulo de macro e micronutrientes pela melancia em solo arenoso. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 56, n. 1, p. 112-118, 2009.

VIDIGAL, S. M.; SANTOS, C.; PEREIRA, P. R. G.; PACHECO, D. D.;  
FACION, C. E. **Composição mineral e sintomas de deficiência de macronutrientes em melancia cultivada em solução nutritiva**. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/45\\_0515.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/45_0515.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2014.

## CAPÍTULO II

### COMPATIBILIDADE COM PORTA-ENXERTOS, RENDIMENTO E QUALIDADE DE FRUTOS EM CULTIVARES DE MELANCIA TRIPLOIDE

#### RESUMO

SANTOS, Joice Simone dos. **Compatibilidade com porta-enxertos, rendimento e qualidade de frutos em cultivares de melancia triploide.** 2014. 164p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

O uso de porta-enxertos compatíveis, além de proteger a planta sensível do risco de patógenos do solo, pode aumentar a produção e melhorar a qualidade dos frutos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a compatibilidade, rendimento e qualidade do fruto em cultivares de melancia sem sementes enxertadas. O delineamento foi em blocos casualizados, em fatorial 2x3 (duas cultivares de melancia: Shadow e RWT8154; três tipos de sistema radicular: sem porta-enxerto, enxertada nos acessos BGCIA229 e BGCIA941, selecionados por sua resistência/tolerância a nematoides e/ou *Fusarium* spp.), em quatro blocos e seis plantas/parcela. O método de enxertia foi por encostia. O diâmetro do hipocótilo das plântulas de 'Shadow' foi semelhante ao BGCIA229 e o de 'RWT8154' ao BGCIA941. Verificou-se maior compatibilidade nas combinações de 'RWT8154' com BGCIA941 e BGCIA229. Também com a enxertia foram observados: maior índice de sobrevivência em 'Shadow'/BGCIA229; maior desenvolvimento vegetativo de 'Shadow' e menor, em 'RWT8154'; atraso na floração feminina de 'RWT8154'; aumento na massa fresca da planta; redução na produtividade em 'Shadow' e aumento em 'RWT8154'; aumento da massa de fruto em 'Shadow'/BGCIA229 e 'RWT8154'/BGCIA941; incremento na espessura da casca de 'RWT8154'; maior firmeza da polpa; incremento no brilho e intensidade da cor da polpa de 'Shadow'. A acidez titulável das cultivares aumentou e a relação SS/AT reduziu nas combinações testadas. Portanto, existe especificidade entre as cultivares e porta-enxertos. A combinação 'RWT 8154' enxertada no porta-enxerto BGCIA 941 proporcionou maior produtividade e qualidade de frutos.

Palavras - chave: *Citrullus lanatus*. Enxertia. Produtividade. Melancia sem sementes

## ABSTRACT

SANTOS, Joice Simone dos. **Rootstocks compatibility, yield and quality of fruit of watermelon cultivars triploid.** 2014. 164p. Thesis (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

The use of compatible rootstocks, besides protecting sensitive plant risk from soil-borne pathogens, can increase the yield and improve the quality of the fruit. The study aimed to evaluate the compatibility, yield and fruit quality of rootstocks and seedless watermelon. The experimental design was in randomized blocks batches, with a 2x3 (two varieties of seedless watermelon: Shadow and RWT8154; three type of root system: without rootstock and grafted upon BGCIA229 and BGCIA941, selected for their resistance/tolerance to nematodes and/or *Fusarium* spp.) with four batches and six plants/plot. Plants were grafted approach. Hypocotyl diameter of seedlings of 'Shadow' was similar to BGCIA229, and 'RWT8154' to BGCIA941. High compatibility in combinations of 'RWT8154' with, BGCIA941 and BGCIA229 was verified. Grafting showed: Higher survival in 'Shadow' grafted on BGCIA229; increased vegetative growth of 'Shadow' and reduction in 'RWT8154'; delaying of 'RWT8154' female flowering; increase in fresh plant weight; increase in yield of 'RWT8154', and reduction in 'Shadow'; increased fruit weight in 'Shadow' grafted on BGCIA229 and 'RWT8154' grafted on BGCIA941; increase in 'RWT8154' peel thickness; higher firmness; increase in brightness and color intensity of the 'Shadow' pulp. The titrable acidity of the cultivars increased and that the SS/TA ratio decreased in the tested combinations. So there is specificity among cultivars and rootstocks. The combination 'RWT 8154' grafted on rootstock BGCIA 941 provided higher yield and fruit quality.

Keywords: *Citrullus lanatus*. Grafting. Yield. Seedless watermelon

## 1 INTRODUÇÃO

O cultivo de melancia sem sementes tem despertado o interesse de produtores em algumas regiões do país, sobretudo quando são produzidos frutos pequenos, do tipo *Personal*, com 1 a 2 kg, e *mini*, com 2 a 3 kg (CEAGESP, 2011). Atualmente, esses dois tipos de melancia são bem aceitos nos principais mercados do mundo e, no Brasil, algumas pequenas áreas comerciais já são implantadas, surgindo como uma excelente alternativa de cultivo para produtores de hortaliças nas diferentes regiões produtoras, inclusive no Nordeste do País.

A redução na produção e na qualidade dos frutos, causada por doenças do solo, é um dos maiores problemas enfrentados na produção de melancia. Atualmente, os principais patógenos do solo que têm causado perdas e danos consideráveis à cultura são *Monosporascus cannonballus* Pollack et Uecker, *Phytophthora capsici* Leonian, *Didymella bryoniae* (Fuckel) Rehm, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* e os nematóides (TERAO et al., 2010).

A enxertia é uma técnica praticada em várias partes do mundo no cultivo da melancia, a fim de superar esses e outros problemas inerentes ao solo, demonstrando ser uma alternativa eficaz ao emprego de agroquímicos.

Além de isolar a planta sensível do risco de doença, a enxertia maximiza a absorção de água e nutrientes, aumenta o rendimento e melhora a qualidade dos frutos (LEE et al., 2010). Por outro lado, se não houver compatibilidade entre enxerto e porta-enxerto, pode haver prejuízos à produtividade e à qualidade do fruto.

A compatibilidade está relacionada à afinidade entre enxerto e porta-enxerto, sendo fundamental que o caule e os vasos condutores das duas plantas que se unem tenham diâmetros semelhantes e estejam,

aproximadamente, em igual número, assim como a composição química e físico-química da seiva elaborada deve ser semelhante (MIGUEL, 2007).

Na Espanha, Japão e Coreia do Sul, a área cultivada com melancia enxertada alcança 95% do total. Nesses países, os porta-enxertos predominantes para melancia são os híbridos interespecíficos de *Cucurbita*, sendo também utilizados *Lagenaria siceraria*, *Cucurbita pepo*, *C. maxima*, *C. maschata* e *Citrullus* spp. (LEE et al., 2010). No Brasil, a enxertia de cultivos hortícolas vem sendo utilizada, principalmente para plantas de tomate, pimentão, pepino e melão, sendo inexistentes dados estatísticos sobre a adoção da técnica na produção comercial de melancia.

A utilização de enxertia em melancia sem sementes será de grande importância à cadeia produtiva, sendo estratégico para a utilização de áreas de produção com problemas causados por patógenos de solo.

Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar a compatibilidade, rendimento e qualidade do fruto em cultivares de melancia sem sementes enxertadas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da área experimental

Este experimento foi realizado no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, localizado no município de Petrolina-PE, no período de outubro a dezembro de 2011. O solo da área apresentou as seguintes características químicas e físicas, na camada de 0-20 cm: pH em H<sub>2</sub>O = 6,7; M.O = 7,6 g kg<sup>-1</sup>; K<sup>+</sup> = 0,44 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 2,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 1,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Na<sup>+</sup> = 0,03 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; P = 44,6 mg dm<sup>-3</sup>;

CE: 0,4 dS m<sup>-1</sup>; SB = 4,9; CTC = 6,3; Areia = 864,4 g kg<sup>-1</sup>; Silte = 150,1g kg<sup>-1</sup> e Argila = 14,4 g kg<sup>-1</sup>.

Os dados climáticos durante o período de realização do experimento estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados climáticos mensais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, referentes ao período de realização do experimento de compatibilidade com porta-enxertos e desempenho agrônômico em melancia enxertada, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE 2011

|               | T.<br>Med<br>(°C) | T.<br>Max<br>(°C) | T.<br>Min<br>(°C) | UR<br>(%) | Insol.<br>(h) | Rad.<br>(ly/dia) | Evap.<br>(mm) | Precip.<br>(mm) |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|---------------|------------------|---------------|-----------------|
| Outubro/ 2011 | 27,2              | 34,2              | 22,2              | 58        | 7,9           | 432,1            | 8,1           | 0,6             |
| Novembro/2011 | 27,5              | 33,9              | 22,6              | 56        | 9,4           | 446,5            | 7,9           | 14,8            |
| Dezembro/2011 | 27,8              | 34,9              | 22,9              | 54        | 5,7           | 537,2            | 8,6           | 27,9            |

Fonte: Embrapa (2013), onde T. Med = Temperatura média; T. Max = Temperatura máxima; T. Min = Temperatura mínima; UR = Umidade relativa; Insol. = Insolação; Rad. Radiação solar global; Evap. = Evapotranspiração do tanque; Precip. = Precipitação pluviométrica.

## 2.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro repetições e a unidade experimental composta por 10 plantas, sendo seis consideradas úteis. Adotou-se o arranjo fatorial 2 x 3, sendo duas cultivares comerciais de melancia sem sementes como enxerto: Shadow e RWT 8154; e três tipos de sistema radicular: sem porta-enxerto e sobre os porta-enxertos BGCIA 229 e BGCIA 941.

### *2.3 Características dos genótipos utilizados no experimento*

Os genótipos utilizados como porta-enxerto são linhas derivadas dos acessos do programa de melhoramento genético de melancia da Embrapa Semiárido, Linha BGCIA 229 (acesso BGCIA 229) e Linha BGCIA 941 (acesso BGCIA 941). Cabe salientar que esses materiais foram selecionados pela sua rusticidade e tolerância/resistência a patógenos de solo (PONTES, 2009; SONG et al., 2004).

As cultivares comerciais utilizadas como enxerto são de melancia sem sementes produzida pela Syngenta. Em ‘Shadow’, os frutos apresentam massa de 5 kg a 6 kg, casca verde com listras difusas e finas, polpa vermelha e sólidos solúveis de 10°Brix. Em ‘RWT 8154’, os frutos são pequenos, com massa de 1,5 kg a 2 kg, a casca é verde bem clara, com listras também verde-claras e bem finas, sólidos solúveis de até 13°Brix e polpa vermelha intensa.

### *2.4 Produção das mudas de melancia e enxertia*

A semeadura dos genótipos utilizados como enxerto e como porta-enxerto foi realizada no mesmo dia em bandejas de poliestireno expandido, com capacidade para 128 mudas, preenchidas com substrato comercial à base de fibra de coco. O substrato foi umedecido com água até atingir a umidade ideal (quando o substrato for pressionado na mão, a água não escorrer entre os dedos). As bandejas semeadas com melancias triploides foram cobertas por 48 horas com plástico dupla face (a cor escura voltada para dentro e a branca para fora), visando à manutenção da umidade do substrato e à temperatura de, aproximadamente, 30 °C, condições ideais à germinação de melancia sem sementes (DIAS et al., 2010). Após a retirada

do plástico, as mudas foram irrigadas sempre que o substrato apresentava-se seco.

Doze dias após a semeadura, antes da enxertia, foi medido o diâmetro do hipocótilo das plântulas utilizadas como enxerto e porta-enxerto. O método de enxertia foi por encostia, conforme Cushman (2006), que consiste em fazer uma incisão em diagonal de cima para baixo no porta-enxerto e de baixo para cima no enxerto, a cerca de 1,0 cm abaixo das folhas cotiledonares. Tomou-se o cuidado para não fazer o corte muito superficial, pois, assim, não haveria união dos vasos condutores de seiva, assim como não pode ser muito profundo, pois poderia provocar a decaptação da planta, o que não é interessante, pois, com as duas partes aéreas, a cicatrização ocorre de forma mais rápida.

Após a união das mudas, como controle fitossanitário preventivo, foi aplicado 0,25 mL L<sup>-1</sup> de difenoconazole. As plantas foram fixadas com cliques para enxertia na região da incisão e transferidas para copos plásticos descartáveis de 250 mL, com pequenos orifícios no fundo, contendo substrato comercial para hortaliças à base de fibra de coco. Após a enxertia, as mudas foram mantidas em casa de vegetação, a 30°C ± 0,3 e 56% UR ± 0,4. Após sete dias, foi efetuado o corte do caule do enxerto próximo à superfície do solo provocando a eliminação da raiz da cultivar enxerto, permanecendo apenas a raiz do porta-enxerto. No oitavo dia, as mudas sobreviventes foram transplantadas para o campo.

### *2.5 Implantação e condução do experimento*

O preparo do solo, na área experimental, constou de uma aração e uma gradagem na profundidade de 20 cm, seguido da demarcação da área. O espaçamento adotado foi de 2,5m x 0,5m. Como polinizadoras das triploides,

foram utilizadas plantas das cultivares diploides ‘Smile’ e ‘Sugar Baby’, na proporção de 1:1, dispostas em linhas alternadas.

A adubação de plantio foi realizada com base na análise do solo e na recomendação de Mendes et al. (2010), sendo colocado, em fundação, 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, por meio da formulação comercial 06-24-12. A adubação de cobertura foi realizada via água de irrigação, utilizando-se 50 kg ha<sup>-1</sup> de N e 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

A irrigação foi por gotejamento e a lâmina diária de água aplicada conforme necessidade da cultura, em função das condições climáticas, monitorada por estação meteorológica localizada próxima à área experimental. Os Kc’s utilizados para cálculo da ETc foram os obtidos por Freitas e Bezerra (2004) na região de Canindé-CE, em melancia ‘Crimson Sweet’ e os valores correspondentes foram: 0,46 a 0,70 na fase vegetativa, 0,89 a 1,22 na floração e 1,14 a 0,74 na frutificação.

Sempre que necessário, procedeu-se à remoção da gema apical do porta-enxerto.

Os tratos fitossanitários foram realizados pela aplicação de agroquímicos registrados para a cultura junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, e o manejo de plantas daninha por meio de capina manual. A colheita dos frutos foi realizada aos 84 e 94 dias após o plantio.

## *2.6 Características avaliadas*

- O diâmetro do hipocótilo (cm) foi medido na região mediana das plântulas, com paquímetro digital em 28 plantas por genótipo, no dia da enxertia e antes da enxertia;

- Índice de sobrevivência de mudas (%): após o corte do sistema radicular da cultivar utilizada como enxerto determinou-se pela relação entre

o total de plantas enxertadas e o número de plantas que permaneceram vivas após este procedimento;

- Comprimento do ramo principal (cm): medido com fita métrica aos 15 dias após o transplante;

- Primeira Antese da flor feminina (dias): determinado pelo tempo em dias transcorridos do semente até a abertura da primeira flor feminina;

- Massa fresca de planta (kg): determinada por meio da pesagem das plantas em balança mecânica marca Filizola com capacidade para 30 kg, considerando-se a média de seis plantas e somente a parte vegetativa sem frutos;

- Número de frutos por planta: pela razão entre o número de frutos total e as plantas da área útil da parcela;

- Produtividade ( $\text{kg pl}^{-1}$ ): por meio da massa total dos frutos da área útil da parcela pela quantidade de plantas desta área;

- Massa de fruto (kg): pela razão entre a massa total de frutos da área útil da parcela e o número de frutos desta área;

- Espessura da casca (cm): considerando-se como casca o exocarpo mais mesocarpo, realizando-se quatro medidas: duas nas laterais do fruto, uma na região da cicatriz estilar e outra na região do pedúnculo;

- Firmeza da polpa (N): realizada em três leituras na polpa do fruto com um penetrômetro manual modelo FT327, com ponteira de 8,0 mm;

- Coloração da polpa: estimada por meio do colorímetro Minolta CR-300, Osaka, determinando-se os componentes L (luminosidade) e C (croma, obtido pelos valores de "a" e "b", conforme fórmula:  $C = (a^2 + b^2)^{1/2}$ );

- Sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ): avaliado em cinco frutos, por meio de leituras realizadas em três pontos na polpa dos frutos, utilizando-se um refratômetro óptico portátil modelo RFC 28 a 62%;

- Acidez titulável (% de ácido cítrico): conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985); e

- Razão entre sólidos solúveis e acidez titulável.

## 2.7 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o software estatístico SISVAR (UFLA, MG), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferenças significativas foram observadas entre o diâmetro de plântulas dos genótipos utilizados como enxerto e como porta-enxerto (Figura 1).

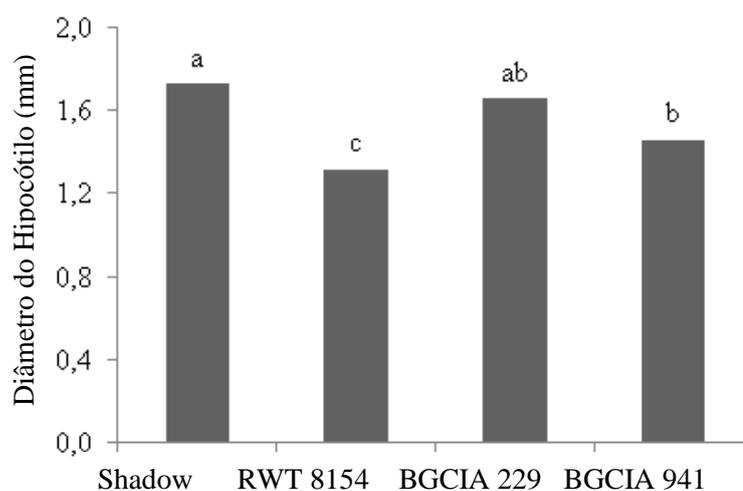


Figura 1 - Diâmetro de hipocótilo das cultivares de melancia triploide (Shadow e RWT8154) e linhas usadas como porta-enxertos (BGCIA 229 e BGCIA 941). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011. Médias seguidas com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O diâmetro do hipocótilo da cultivar Shadow foi semelhante ao do porta-enxerto BGCIA 229 e 20,7% superior à linha BGCIA 941. A cultivar RWT 8154 foi 10,6% e 30,4% inferior aos porta-enxertos BGCIA 941 e BGCIA 229, respectivamente. A uniformidade entre os diâmetros do enxerto e do porta-enxerto é importante, pois permite melhor ligação e formação de novos vasos condutores, favorecendo o rápido restabelecimento da planta após a enxertia. Em caso contrário, a união deficiente impede o transporte de água e nutrientes resultando no colapso da planta enxertada (MIGUEL; CEBOLLA, 2005). Em cultivares de melão enxertado em *Cucurbita* spp. foi observado redução da taxa de sobrevivência de mudas em função da diferença de diâmetro do caule (TRAKA-MAVRONA et al., 2000).

Verificou-se interação significativa entre enxerto e porta-enxerto para a maioria das características analisadas, com exceção do teor de sólidos solúveis (Tabela 2), o que evidencia especificidade entre enxerto e porta-enxerto.

O maior índice de sobrevivência das plantas (96,4%) foi observado em 'Shadow' enxertado em BGCIA 229 (Tabela 3). Não houve diferença significativa no índice de sobrevivência de plantas da cultivar RWT 8154 após a enxertia. Índices de sobrevivência superiores a 70 % foram obtidos em melancia enxertada em cabaça (YETIZIR; SARI, 2004) e em *Cucurbita* spp. (GAMA et al., 2013). O reduzido índice de sobrevivência de mudas após a enxertia pode caracterizar a ausência de compatibilidade entre enxerto e porta-enxerto (GONZÁLEZ, 1999), sendo considerados baixos, índices de sobrevivência menor que 60%. Portanto, mesmo o menor índice de sobrevivência encontrado no presente trabalho, observado em Shadow/BGCIA 941 está acima da proporção que pode indicar incompatibilidade.

Tabela 2 - Valores de F da análise de variância das características produtivas e da qualidade de frutos em ‘Shadow’ e ‘RWT 8154’ em relação ao sistema radicular. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011

| FV            | G.L | IS                   | CRP                  | AFF                 | MFP                  | NF                  |
|---------------|-----|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Cultivar (C ) | 1   | 7,2 <sup>ns</sup>    | 169,4 <sup>**</sup>  | 17,5 <sup>**</sup>  | 365,9 <sup>**</sup>  | 868,8 <sup>**</sup> |
| Enxertia (E)  | 2   | 733,3 <sup>**</sup>  | 54,4 <sup>**</sup>   | 27,8 <sup>**</sup>  | 1196,7 <sup>**</sup> | 163,4 <sup>**</sup> |
| C x E         | 2   | 446,5 <sup>**</sup>  | 49,6 <sup>**</sup>   | 10,4 <sup>**</sup>  | 326,1 <sup>**</sup>  | 70,5 <sup>**</sup>  |
| Resíduo       | 15  | --                   |                      |                     | --                   | --                  |
| CV (%)        |     | 4,6                  | 5,3                  | 3,9                 | 5,4                  | 5,6                 |
| FV            | G.L | PROD                 | MF                   | EC                  | FP                   | CP ‘L’              |
| Cultivar (C ) | 1   | 1,3 <sup>**</sup>    | 2451,7 <sup>**</sup> | 336,6 <sup>**</sup> | 260,7 <sup>**</sup>  | 285,9 <sup>**</sup> |
| Enxertia (E)  | 2   | 1,2 <sup>**</sup>    | 208,0 <sup>**</sup>  | 3,4 <sup>*</sup>    | 325,3 <sup>**</sup>  | 24,7 <sup>**</sup>  |
| C x E         | 2   | 4,6 <sup>**</sup>    | 198,8 <sup>**</sup>  | 2,6 <sup>*</sup>    | 61,8 <sup>**</sup>   | 136,6 <sup>**</sup> |
| Resíduo       | 15  | --                   | --                   | --                  | --                   | --                  |
| CV (%)        |     | 4,1                  | 3,6                  | 10,9                | 5,5                  | 2,8                 |
| FV            | G.L | CP ‘C’               | SS                   | AT                  | SS/AT                |                     |
| Cultivar (C ) | 1   | 1039,7 <sup>**</sup> | 8,0 <sup>*</sup>     | 0,06 <sup>ns</sup>  | 0,4 <sup>ns</sup>    |                     |
| Enxertia (E)  | 2   | 18,2 <sup>**</sup>   | 0,6 <sup>ns</sup>    | 55,1 <sup>**</sup>  | 638,3 <sup>**</sup>  |                     |
| C x E         | 2   | 260,8 <sup>**</sup>  | 0,01 <sup>ns</sup>   | 6,9 <sup>**</sup>   | 145,7 <sup>**</sup>  |                     |
| Resíduo       | 15  | --                   | --                   | --                  | --                   |                     |
| CV (%)        |     | 3,5                  | 5,6                  | 8,1                 | 2,0                  |                     |

ns, \*\* e \*: não significativo, significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. IS- Índice de sobrevivência; CRP - comprimento do ramo principal, AFF - primeira antese da floração feminina MFP - massa fresca de planta; NF - número de frutos; PROD = produtividade; MF - massa fresca de fruto; EC - espessura da casca; FP - firmeza da polpa; CP ‘L’ - cor da polpa luminosidade; CP ‘C’ - cor da polpa cor; SS - sólidos solúveis; AT - acidez titulável e SS/AT - relação sólidos solúveis/acidez titulável.

Tabela 3 – Características de compatibilidade e produção de melancia sem sementes enxertadas. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011

| Porta-enxerto | IS (%)          |          | CRP (cm)                        |          |
|---------------|-----------------|----------|---------------------------------|----------|
|               | Shadow          | RWT 8154 | Shadow                          | RWT 8154 |
| BGCIA229      | 96,4 Aa         | 84,5 Ba  | 21,0 Ab                         | 21,7 Ab  |
| BGCIA941      | 72,3 Bb         | 81,5 Aa  | 22,2 Ba                         | 24,0 Aa  |
| Sem enxertia  | -               | -        | 18,9 Bc                         | 23,3 Aa  |
| Porta-enxerto | AFF (dias)      |          | MFP (kg)                        |          |
|               | Shadow          | RWT 8154 | Shadow                          | RWT 8154 |
| BGCIA229      | 52,0 Aab        | 53,0 Aa  | 1,8 Ab                          | 1,8 Ab   |
| BGCIA941      | 53,0Aa          | 50,0 Bb  | 3,1 Ba                          | 6,3 Aa   |
| Sem enxertia  | 50,0 Ab         | 44,0 Bc  | 1,5 Ac                          | 1,5 Ac   |
| Porta-enxerto | NF (por planta) |          | PROD (kg planta <sup>-1</sup> ) |          |
|               | Shadow          | RWT 8154 | Shadow                          | RWT 8154 |
| BGCIA229      | 1,0 Bb          | 1,6 Ac   | 5,3 Ab                          | 4,5 Bb   |
| BGCIA941      | 1,3 Ba          | 2,5 Ab   | 4,9 Bc                          | 6,1 Aa   |
| Sem enxertia  | 1,3 Ba          | 3,1 Aa   | 6,5 Aa                          | 3,7 Bc   |

Médias seguidas com a mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. IS - Índice de sobrevivência, CRP - comprimento do ramo principal, AFF - primeira antese da floração feminina, MFP - massa fresca de planta, NF - número de frutos e PROD - produtividade.

O comprimento do ramo principal das plantas foi variável em função das combinações cultivar e porta-enxerto (Tabela 3). Na cultivar RWT 8154, foi 18,8% superior à ‘Shadow’. Houve aumento no comprimento do ramo principal de 10,8% e 17,4% para ‘Shadow’ enxertada em BGCIA 229 e BGCIA 941, respectivamente. No entanto, em ‘RWT 8154’ sob BGCIA 229, verificou-se redução no comprimento do ramo principal de 7,0%; enquanto

em BGCIA 941 foi semelhante à sem enxertia (Tabela 3). A união morfofisiológica entre enxerto e porta-enxerto aliada ao bom desenvolvimento da muda foram indicativos do sucesso da enxertia, conforme afirmam Goto et al. (2003).

A cultivar RWT 8154 mostrou-se mais precoce que a ‘Shadow’, com diferença de seis dias para a floração feminina quando sem enxerto (Tabela 3). Houve atraso de nove e seis dias na floração feminina de ‘RWT8154’ quando enxertada em BGCIA 229 e BGCIA 941, respectivamente, enquanto, em ‘Shadow’, o atraso foi de três dias sob o porta-enxerto BGCIA 941. Comportamento semelhante para precocidade encontrado na maioria das combinações enxertadas no presente trabalho, também foi observado por Lopez-Elias et al. (2011), quando testaram melancia sem sementes enxertada em cabaça, verificando aumento de dois a quatro dias para a colheita.

As massas frescas de plantas das cultivares testadas são semelhantes entre si e aumentaram significativamente com a enxertia (Tabela 3). Quando as cultivares foram enxertadas em BGCIA 941, o incremento da massa vegetativa variou de 107,9%, em ‘Shadow’, a 315,3%, ‘RWT 8154’. Com o porta-enxerto Linha BGCIA 229, o acréscimo foi de, aproximadamente, 21%, tanto em ‘Shadow’ quanto em ‘RWT 8154’. Alguns porta-enxertos são mais vigorosos e podem influenciar as características morfológicas e/ou fisiológicas do enxerto em função da absorção de água e de minerais, proporcionando o crescimento excessivo da parte aérea (LEE et al., 2010). Em melancia, é indicado reduzir a fertilização química à metade ou a dois terços do recomendado para plantas não enxertadas (LEE; ODA, 2003).

A cultivar RWT 8154 apresentou maior número de frutos que ‘Shadow’ (Tabela 3). A enxertia alterou de modo negativo o número de frutos por planta, com exceção de ‘Shadow’ enxertada em BGCIA 941. Quando foi utilizada como porta-enxerto a linha BGCIA 229, foram observadas reduções de 22,1% e 47,7%, em ‘Shadow’ e ‘RWT 8154’, respectivamente. Em melancia cultivar Smile, o número de frutos não foi

influenciado pela enxertia, produzindo em média 1,1 fruto por planta (AUMONDE, 2010), sendo o número de frutos obtido no presente trabalho para plantas enxertadas superiores a esse.

Em relação à produtividade de frutos por planta nas cultivares não enxertadas, em 'Shadow', foi 73,3% superior à 'RWT 8154' (Tabela 3). Considerando as combinações cultivar e porta-enxerto, a produtividade por planta foi variável. Em 'RWT 8154', verificou-se incremento na produtividade por planta de 19,1%, quando enxertado em BG CIA 229, e de 64%, em BG CIA 941. Contudo, em 'Shadow', verificou-se redução de 17,6% e 23,0%, quando os porta-enxertos foram BG CIA 941 e BG CIA 229, respectivamente. Essa mesma variação na produção de frutos de melancia em função dos porta-enxertos foi observada por vários autores. Gama et al. (2013), Miguel (2004) e Salam et al. (2002) encontraram aumento da produtividade com o uso de porta-enxertos. No entanto, Aumonde (2010), avaliando a melancia 'Smile' enxertada, observou redução em 9,4% da produtividade.

A enxertia aumentou a massa dos frutos em quase todas as combinações cultivar e porta-enxerto, com exceção de 'RWT 8154' enxertada em BG CIA 229, que não diferiu daquela dos frutos de plantas não enxertadas (Tabela 4). Na cultivar 'Shadow', a maior massa dos frutos, 68,7% superior às sem enxertia, foi observada nas plantas sobre BG CIA 229 e, em 'RWT 8154', houve aumento de 36,80% na massa dos frutos das plantas enxertadas em BG CIA 941. De acordo com Lee et al. (2010), há tendência de incremento no tamanho de frutos de melancia sobre porta-enxerto com sistema radicular vigoroso. Em melancia enxertada em um híbrido interespecífico de *C. maxima* x *C. moschata*, foi observado aumento de 27% na massa de frutos (ALAN et al., 2007). No entanto, não houve efeito da enxertia na massa dos frutos de melancia Tri-X313 e Palomar sobre o porta-enxerto de *Citrullus* spp. 'Ojakkyo' (CUSHMAN; HUAN, 2008).

Tabela 4 - Características de qualidade de frutos de melancia sem sementes enxertadas. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011

| Porta-enxerto | MF (kg)              |          | EC (cm)    |          |
|---------------|----------------------|----------|------------|----------|
|               | Shadow               | RWT 8154 | Shadow     | RWT 8154 |
| BGCIA 229     | 5,4 Aa               | 1,8 Bb   | 1,1 Aa     | 0,5 Ba   |
| BGCIA 941     | 4,3 Ab               | 2,4 Ba   | 0,9 Aa     | 0,4 Ba   |
| Sem enxertia  | 3,2 Ac               | 1,8 Bb   | 1,0 Aa     | 0,3 Bb   |
| Porta-enxerto | FP (N)               |          | CP 'L'     |          |
|               | Shadow               | RWT 8154 | Shadow     | RWT 8154 |
| BGCIA 229     | 3,8 Ba               | 4,1 Ab   | 27,5 Ab    | 19,0 Bc  |
| BGCIA 941     | 2,8 Bb               | 4,8 Aa   | 29,3 Aa    | 21,9 Bb  |
| Sem enxertia  | 1,7 Bc               | 2,5 Ac   | 23,9 Bc    | 25,8 Aa  |
| Porta-enxerto | CP 'C'               |          | SS (°Brix) |          |
|               | Shadow               | RWT 8154 | Shadow     | RWT 8154 |
| BGCIA 229     | 12,0 Bb              | 21,8 Aa  | 8,7 Aa     | 9,3 Aa   |
| BGCIA 941     | 15,5 Aa              | 15,6 Ab  | 9,0 Aa     | 9,6Aa    |
| Sem enxertia  | 9,3 Bc               | 21,7 Aa  | 9,0 Aa     | 9,6 Aa   |
| Porta-enxerto | AT (% ácido cítrico) |          | SS/AT      |          |
|               | Shadow               | RWT 8154 | Shadow     | RWT 8154 |
| BGCIA 229     | 0,12 Ab              | 0,11 Ab  | 72,3 Bb    | 86,2 Ab  |
| BGCIA 941     | 0,14 Aa              | 0,13 Aa  | 70,6 Ab    | 68,6 Ac  |
| Sem enxertia  | 0,09 Bc              | 0,10 Ab  | 104,3 Aa   | 91,0 Ba  |

Médias seguidas com a mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. MF - Massa fresca de fruto, EC - espessura da casca, FP - firmeza da polpa, CP 'L' - cor da polpa luminosidade, CP 'C' - cor da polpa cromática, SS - sólidos solúveis, AT - acidez titulável e SS/AT - relação sólidos solúveis/acidez titulável.

A enxertia da cultivar RWT 8154 em BGCIA 229 e BGCIA 941 resultou em incremento de 43,7% na espessura da casca, enquanto que, em

‘Shadow’, a enxertia não alterou essa característica do fruto. (Tabela 4). Aumonde (2010), avaliando melancia ‘Smile’ enxertada em *Lagenaria siceraria*, verificou redução de 21,8% na espessura da casca dos frutos. A espessura da casca tem importância prática no sistema de produção da melancia em função do predomínio de comercialização a granel (DIAS; LIMA, 2010), exigindo casca resistente aos danos físicos e mecânicos, ocasionais no manuseio dos frutos durante a colheita, transporte, embalagem e distribuição.

Com a enxertia, houve variação na firmeza da polpa dos frutos em função das combinações cultivar e porta-enxerto. Observou-se aumento na firmeza da polpa de 60,1% a 122,2% em ‘Shadow’ e ‘RWT 8154’ enxertados em BGCIA 229 e BGCIA 941 (Tabela 4). Em melancia enxertada em cabaça e em um híbrido de abóbora, Huitrón-Ramírez et al. (2009) observaram aumento na firmeza da polpa de até 27%. A influência do porta-enxerto na firmeza do fruto, como foi observado no presente trabalho, pode ser relatada como uma variação na morfologia e na turgescência celular, como consequência do aumento na síntese de hormônios endógenos, além de mudanças nas relações hídricas e nutricionais do enxerto ocasionadas pelo porta-enxerto, resultando em alterações nas propriedades químicas e mecânicas da parede celular dos frutos (ROUPHAEL et al., 2010).

A cor da polpa (CP ‘L’) refere-se ao brilho em função do teor de umidade do tecido vegetal. O brilho da polpa dos frutos ‘RWT 8154’ foi 7,1% superior a ‘Shadow’ (Tabela 4). Considerando as combinações cultivar e porta-enxerto, o brilho da polpa dos frutos também foi variável. Houve incremento nas combinações de ‘Shadow’ enxertada em BGCIA 229 (15%) e BGCIA 941 (22,5%). No entanto, verificou-se redução no brilho com a enxertia de ‘RWT 8154’ em BGCIA 941 (15,1%) e BGCIA 229 (26,4%). Em melão colhido de plantas enxertadas em *Cucurbita* spp., os valores de L foram superiores aos das plantas cultivadas sem enxertia (COLLA et al., 2006).

Na cor da polpa, o croma (CP 'C'), que se refere à intensidade da cor, a cv. RWT 8154 apresentou frutos com coloração da polpa 57% mais intensa que a cultivar Shadow (Tabela 4). A enxertia influenciou a intensidade da cor da polpa, sendo observados incrementos de até 66,5% na cultivar Shadow. Em 'RWT 8154, houve redução na intensidade da cor de 27,9% com a enxertia em BGCIA 941. Em melancia enxertada em cabaça, Aumonde (2010) observou melhoria de 3,2% na cor da polpa comparada às não enxertadas.

Nas cultivares Shadow e RWT 8154, não houve efeito nem da enxertia nem dos genótipos nos teores de sólidos solúveis dos frutos (Tabela 4). Porém, os frutos da cultivar RWT 8154 foram 10% mais ácidos que 'Shadow'. A acidez titulável dos frutos de 'Shadow' aumentou de 33,3% a 55,5%, quando as plantas foram enxertadas sobre BGCIA 229 e BGCIA 941, respectivamente. A enxertia de 'RWT 8154' em BGCIA 229 não alterou a acidez titulável dos frutos. No entanto, quando essa cultivar foi enxertada em BGCIA 941 foi observado aumento de 30% na acidez titulável dos frutos. Gama et al. (2013), não encontrou diferenças significativas para a acidez titulável de melancia enxertada em linhas de *Citrullus lanatus* var *citroides* e *Cucurbita* spp. Como a acidez titulável na melancia é considerada baixa, esse aumento, em função da enxertia, aporta melhores características sensoriais aos frutos.

A relação SS/AT dos frutos de 'Shadow' não enxertada foi cerca de 12,7% superior à da cultivar RWT 8154 (Tabela 4). Houve redução na relação SS/AT em todas as combinações enxerto e porta-enxerto, variando de 5,3% a 32,3%. Em mini melancia enxertada em híbrido comercial de abóbora, foi observado aumento na relação SS/AT (PROETTI et al., 2008). A redução observada no presente trabalho não foi suficiente para influenciar de forma negativa as características sensoriais dos frutos colhidos de plantas enxertadas, pois, segundo Garcia (1998), em melancia, o limite para relação SS/AT varia de 27 a 30, valores esses muito inferiores aos obtidos neste trabalho.

#### 4 CONCLUSÕES

- A relação entre cultivares e porta-enxertos é específica, ocorrendo respostas distintas para as características de produção e de qualidade de fruto;
- Os dois porta-enxertos BG CIA 229 e BG CIA 941 mostraram-se compatíveis com as cultivares Shadow e RWT 8154, determinando incremento na produtividade da cv. RTW 8154 e aumentando a qualidade dos frutos das duas cultivares triploides.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAN, O.; OZDEMIR, N.; GUNEN, Y. Effect of grafting on watermelon plant growth, yield and quality. **Journal of Agronomy**, v. 6, n. 2, p. 362–365, 2007.

AUMONDE, T. Z. **Características agronômicas e fisiológicas em plantas enxertadas e não enxertadas de mini melancia**. 2010. 65f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

CEAGESP. **Normas de classificação**: melancia *Citrulus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai. São Paulo, 2011. 6 p.

COLLA, G.; ROUPAHEL, Y. CARDARELLI, M. Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. **HortScience**, Alexandria, v. 41, n. 3, p. 622-627, 2006.

CUSHMAN, K. **Grafting techniques for watermelon**. Ganesville: University of Florida, 2006. 5 p. (University of Florida. Institute of Food and Agricultural Science, HS1075).

CUSHMAN, K. E.; HUAN, J. Performance of four triploid watermelon cultivars Grafted onto Five Rootstock genotypes: Yield and fruit quality under commercial growing conditions. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 782, p. 335-342, 2008.

DIAS, R. S.; LIMA, M. A. C. Colheita e pós-colheita. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/colheita.htm>>. Acesso em: 1 set. 2012.

DIAS, R. C. S.; SILVA, A. F.; COSTA, N. D.; RESENDE, G. M.; SOUZA, F. F.; ALVES J. C. F. S. Tratos culturais. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de

Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemas deproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/tratosculturais.htm>>. Acesso em: 1 set. 2012.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Dados meteorológicos**. Petrolina, 2013. Disponível em: <<http://www.cpsa.embrapa.br:8080/index.php?op=eabeb>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

FREITAS, A. A.; BEZERRA, F. M. L. Coeficientes de cultivo para melancia nas suas fases fenológicas. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 35, n. 2, p. 319-325, 2004.

GAMA, R. N. C. de S.; DIAS, R. de C. S.; ALVES, J. C. S. F.; DAMACENO, L. S.; TEIXEIRA, F. A.; BARBOSA, G. S. Taxa de sobrevivência e desempenho agrônômico de melancia sob enxertia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 1, p. 128-132, 2013.

GARCIA, L. F. **Influência do espaçamento e da adubação nitrogenada sobre a produtividade da melancia no Baixo Parnaíba Piauiense**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 1998. 5 p. (Embrapa Meio Norte. Comunicado Técnico, 79).

GONZÁLEZ, J. El injerto em hortalizas. In: VILARNAU, A.; GONZÁLEZ, J. **Planteles: semilleros, viveros**. Reus: Ediciones de Horticultura, 1999. cap. 9, p.121-128.

GOTO, R.; SANTOS, H. S.; CAÑIZARES, A. L. **Enxertia em hortaliças**. São Paulo: UNESP, 2003. 75 p.

HUITRÓN-RAMÍREZ, M. V.; RICARDEZ-SALINAS, M.; CAMACHO-FERRE, F. Influence of grafted watermelon plant density on yield and quality in soil infested with melon necrotic spot virus. **HortScience**, Alexandria, v. 44, n.7, p. 1838-1841, 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 1985. 533 p.

LEE, J. M.; ODA, M. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. **Horticultural Reviews**, New York, v. 28, n. 1, p. 61-124, 2003.

LEE, J. M.; KUBOTA, C.; TSAO, S. J.; BIE, Z.; ECHEVARRIA, P. H.; MORRA, L.; ODA, M. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting Techniques, automation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, n. 2, p. 93-105, 2010.

LÓPEZ-ELÍAS, J.; HUEZ-LÓPEZ, M. A.; JIMÉNEZ-LEÓN, J.; RODRÍGUEZ, J. C.; GARZA-ORTEGA, S.; ESCOBOZA-GARCÍA, L. F. Efecto de la densidad de plantación en sandía sin semilla injertada sobre bule (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.). **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, Mérida, v. 14, n.1, p. 349-355, 2011.

MENDES, A. M. S.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J. Adubação. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <[http:// sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm)>. Acesso em: 22 ago. 2012.

MIGUEL, A. Use of grafted cucurbits in the Mediterranean region as an alternative to methyl bromide. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ALTERNATIVES TO METHYL BROMIDE, 5., 2004, Lisbon. **Proceedings...** Lisbon, 2004. p. 151-156.

MIGUEL, A. Portainjertos. In: MIGUEL, A.; TORRE, F. de la; BAIXAULI, C.; MAROTO, J. V.; JORDÁ, C. LÓPEZ. M.; GARCIA-JIMÉNEZ, J. **Injerto de hortalizas**. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2007. p. 55-64.

MIGUEL, A.; CEBOLLA, V. La unión del injerto. **Terralia**, Madrid, v. 9, n. 53, p. 1-10, oct. 2005. Disponível em: <<http://www.ivia.es/otri/pdf/publicaciones/Injerto.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

PONTES, M. F. C. **Resistência de melancia a *Meloidogyne mayaguensis*, e avaliação dos mecanismos envolvidos**. 2009. 69 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

PROIETTI, S.; ROUPHAEL, Y.; COLLA, G.; CARDARELLI, M.; AGAZIO, M. de; ZACCHINI, M.; REA, E.; MOSCATELLO, S.; BATTISTELLI, A. Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 88, n.6, p. 1107-1114, 2008.

ROUPHAEL, Y.; CARDARELLI, M.; REAB, E.; COLLA, G. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, n. 2, p. 172-179, 2010.

SALAM, M. A.; MASUM, A. S. M. H.; CHOWDHURY, S. S.; DHAR, M.; SADDEQUE, A.; ISLAM, M. R. Growth and yield of watermelon as influenced by grafting. **OnLine Journal Biological Science**, New York, v. 2, n. 5, p. 298-299, 2002.

SONG, R.; GUSMINI, G.; WEHNER, T. Screening the watermelon germplasm collection for resistance to gummy stem blight. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 637, p. 63-68, 2004.

TRAKA-MAVRONA, E.; KOUTSIKA-SOTIRIOU, M.; PRITSA, T. Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 83, n. 3, p. 353-362, 2000.

TERAO, D.; CASTRO, J. M. C.; LIMA, M. F.; BATISTA, D. C.; BARBOSA, M. A. G.; REIS, A.; DIAS, R. de C. S. Doenças. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/MelanciaSistema/ProducaoMelancia/doencas.htm>>. Acesso em: 15 set. 2012.

YETIZIR, H.; SARI, N. Effect of hypocotyls morphology on survival rate and growth of watermelon seedlings grafted on rootstocks with different emergence performance at various temperatures. **Turkish Journal of Agriculture and Forest**, Ankara, v. 28, n. 3, p. 231-237, 2004.

### CAPÍTULO III

#### ACÚMULO DE NUTRIENTES E DESEMPENHO AGRONÔMICO DE MELANCIA SEM SEMENTES ENXERTADA

##### RESUMO

SANTOS, Joice Simone dos. **Acúmulo de nutrientes e desempenho agronômico de melancia sem sementes enxertada**. 2014. 164p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

A enxertia em melancia com porta-enxerto compatível e sistema radicular vigoroso pode aumentar a eficiência na absorção de nutrientes. Este trabalho teve como objetivo determinar o acúmulo de massa seca e de nutrientes e o desempenho agronômico em melancia enxertada. O experimento foi desenvolvido no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido em Petrolina-PE. Utilizou-se como enxerto a melancia triploide ‘Precious Petite’ e como porta-enxerto a Linha BGCIA941 (*Citrullus lanatus* var. *citroides*). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em parcela subdividida e com seis repetições. Na parcela foram avaliados: a cv. Precious Petite enxertada na Linha BGCIA941 (PP/BGCIA941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA941 (BGCIA941) em pé franco, enquanto que a subparcela correspondeu à época de amostragem (0; 10; 20; 30; 40; 50; 60 e 70 dias após o transplantio-DAT). Os genótipos foram semeados no mesmo dia. A enxertia foi por encostia e, após sete dias, realizou-se o corte do sistema radicular do enxerto e no dia seguinte procedeu-se ao transplantio para o campo. Nas coletas, para avaliação dos teores de nutrientes, as plantas foram fracionadas em folha, caule+ramos e frutos, lavadas e colocadas para secar em estufa a 65°C. A cultivar Precious Petite, enxertada na Linha BGCIA 941, acumulou mais macro e micronutrientes, que as plantas sem enxertia, refletindo em incremento na produtividade de frutos, na firmeza da polpa e na espessura da casca, mas não alterou os sólidos solúveis. A ordem decrescente de acúmulo dos nutrientes nas plantas enxertadas foram N>K>Ca>Mg>P>S>Fe>Mn>Zn>B>Cu e em ‘Precious Petite sem enxertia correspondeu a N>K>Ca>Mg>P>S>Mn>Fe>B>Zn>Cu. Plantas enxertadas de ‘Precious Petite’ absorvem nutrientes do solo de modo mais eficiente.

Palavras - chaves: *Citrullus lanatus*. Enxertia. Absorção de nutrientes.

## ABSTRACT

SANTOS, Joice Simone dos. **Accumulation of nutrients and agronomic performance seedless grafted watermelon.** 2014. 164p. Thesis (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

The grafting on watermelon rootstocks with compatible and vigorous root system can increase the efficiency of nutrient absorption. This study aimed to determine the dry mass and nutrients accumulation and agronomic performance in grafted watermelon. The experiment were carried out in the Experimental Station of Bebedouro, Embrapa Semiárido, in Petrolina-PE. Scion triploid watermelon 'Precious Petite' and as rootstock BGCIA941 Line (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) were used. The experimental design was randomized block in split plots with six replications. In the plots were evaluated: the cv. Precious Petite grafted on BGCIA941 Line (PP/BGCIA941), 'Precious Petite' ungrafted (PP) and BGCIA941 Line (BGCIA941) no-grafted, while the subplot corresponded to the sampling time (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 and 70 days after transplanting - DAT). Genotypes were planted on the same day. Grafting was by approach and, after seven days, the root system was cut off from the graft and the next day it was proceeded to transplanting to the field. In the collection, the plants were partitioned into leaf, stem + branches and fruits, washed and placed in a stove at 65 ° C. The cultivar Precious Petite grafted onto BGCIA 941 line accumulated more macro and micronutrients than plants without grafting, reflecting an increase in fruit yield, the firmness and thickness, but did not affect the soluble solids. The decreasing order of accumulation of nutrients in grafted plants were N> K> Ca> Mg> P> S> Fe> Mn> Zn> B> Cu and no-grafted 'Precious Petite' was N> K> Ca> Mg> P > O> Mn> Fe> B> Zn> Cu. Grafted plants from the 'Precious Petite' absorbed nutrients from the soil more effectively.

Keywords: *Citrullus lanatus*. Grafting. Nutrient uptake.

## **1 INTRODUÇÃO**

A melancia, em relação ao consumo de frutas frescas, figura na sétima posição entre as dez mais preferidas pelos brasileiros (IBGE 2011). Considerando a exportação, o desempenho das frutas frescas tem melhorado nos últimos anos e entre essas se encontra a melancia, com envio, em 2013, de 32 mil toneladas, gerando a oitava maior receita na exportação de frutas frescas, equivalente a US\$ (Fob) 16.523. 934 (SECEX 2014).

A nutrição mineral é um dos fatores que contribuem diretamente sobre a produtividade e qualidade dos frutos de melancia (BARROS et al., 2012), sendo bastante exigente nos macronutrientes primários (nitrogênio, fósforo e potássio) e secundários (cálcio, magnésio e enxofre), e beneficiada pela aplicação de micronutriente. Essas exigências nutricionais podem ser supridas pelo fornecimento de doses equilibradas de fertilizantes ao solo ou em cobertura, combinados com a época e modo de aplicação, que podem ser definidos em estudos de marcha de absorção. Tais estudos podem contribuir para programas de adubação mais eficientes e, conseqüentemente, promover o aumento da produtividade da cultura.

Segundo Malavolta et al. (1997), o interesse de conhecer a absorção de nutrientes se prende a alguns fatos como: a determinação das épocas em que os nutrientes são mais exigidos e, conseqüentemente, como a adubação deve fornecê-los; bem como a avaliação do estado nutricional por meio da variação na composição dos órgãos da planta. A absorção de nutrientes é diferente de acordo com o desenvolvimento da planta, intensificando-se com a floração, formação e o crescimento dos frutos (SILVA, 1998).

Quando se adota a enxertia em melancia, com porta-enxerto compatível e sistema radicular vigoroso, as plantas apresentam maior eficiência na absorção de nutrientes que as sem enxertia (PULGAR, 2000; LEE et al., 2010). A enxertia em melancia é utilizada em 95% da área

cultivada com melancia no Japão, Coreia e Espanha, a princípio para controlar patógenos do solo, a exemplo da murcha de fusário (YETISIR; SARI, 2003; YETISIR et al., 2007), mas, ao longo dos anos, foram adquirindo outros objetivos como resistência à baixa e às altas temperaturas, tolerância à salinidade e alcalinidade, aumento na absorção de nutrientes e eficiência no uso da água e melhorar a produtividade e qualidade de frutos (BULDER et al., 1990; RIVERO et al., 2003; YETISIR; UYGUR, 2010; COLLA et al., 2010; RUIZ et al., 1997; COHEN; NAOR, 2002; YETISIR; SARI 2003; KARACA et al., 2012).

Efeitos do porta-enxerto sobre a absorção, translocação e utilização de nutrientes para as plantas foram relatados em estudos anteriores. Rouphael et al. (2008), ao enxertarem melancia ‘Ingrid’ em híbrido de abóbora, observaram elevada capacidade de assimilação de N, K e Mg. Aumento na concentração de cálcio e fósforo também foi observado em melancia enxertada (RUIZ et al., 1997; COLLA et al., 2010). Segundo Yetisir et al. (2013), a composição mineral das folhas e dos frutos de melancia ‘Crimson Tide’ e ‘Crisby’ foi afetada não somente pelo porta-enxerto, mas também pelo enxerto, e as concentrações variaram em função das combinações enxerto/porta-enxerto, órgão da planta e tipo de nutriente analisado. Além disso, algumas combinações de enxerto e porta-enxerto podem limitar o transporte de cobre, boro e sódio das raízes para as folhas, reduzindo assim seus efeitos tóxicos (MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010; SAVVAS et al., 2010).

O aumento na absorção de nutrientes em plantas enxertadas pode ser atribuído, principalmente, às características físicas do sistema radicular, tais como desenvolvimento vertical e lateral das raízes, que promovem maior absorção de água e nutrientes inorgânicos

Diante dessas considerações, este trabalho teve como objetivo determinar o acúmulo de massa seca, a absorção de nutrientes e o desempenho agrônômico em melancia triploide enxertada.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi desenvolvido no período de junho a agosto de 2012, no Campo Experimental de Bebedouro pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE (Latitude: 9° 9' S, Longitude: 40° 29' O e Altitude: 365,5 m).

As análises físico-químicas do solo da área experimental revelaram os seguintes resultados: areia = 836,2 g kg<sup>-1</sup>; silte = 122,5 g kg<sup>-1</sup>; argila = 41,4 g kg<sup>-1</sup>; pH (H<sub>2</sub>O) = 6,7; M.O. = 6,6 g dm<sup>-3</sup>; P (Mehlich) = 38,4 mg dm<sup>-3</sup>; K = 0,3 cmolcdm<sup>-3</sup>; Ca = 2,2 cmolcdm<sup>-3</sup>; Mg = 0,7 cmolcdm<sup>-3</sup>; Cu = 0,5 mg dm<sup>-3</sup>; Fe = 19,2 mg dm<sup>-3</sup>; Mn = 12,6 mg dm<sup>-3</sup>; Zn = 3,3 mg dm<sup>-3</sup>; CE: 0,65 dSm<sup>-1</sup>; SB = 3,3 cmolcdm<sup>-3</sup>.

Os dados climáticos durante o período de realização do experimento estão representados na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados climáticos mensais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, referentes ao período de realização do experimento de acúmulo de nutrientes e desempenho agrônomo em melancia enxertada. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012

|               | T.   | T.   | T.   |     |        |          |       |         |
|---------------|------|------|------|-----|--------|----------|-------|---------|
|               | Med  | Max  | Min  | UR  | Insol. | Rad.     | Evap. | Precip. |
|               | (°C) | (°C) | (°C) | (%) | (h)    | (ly/dia) | (mm)  | (mm)    |
| Junho - 2012  | 25,6 | 32,5 | 20,6 | 57  | 7,8    | 384,4    | 7,0   | 5,7     |
| Julho - 2012  | 24,5 | 31,0 | 19,1 | 61  | 7,0    | 413,2    | 7,0   | 0,9     |
| Agosto - 2012 | 24,3 | 31,2 | 18,2 | 55  | 8,1    | 471,0    | 7,9   | 2,4     |

Fonte: Embrapa (2013), onde T. Med = Temperatura média; T. Max = Temperatura Máxima; T. Min = Temperatura Mínima; UR = Umidade Relativa; Insol. = insolação; Rad. Radiação solar global; Evap. = Evapotranspiração do tanque; Precip. = Precipitação pluviométrica.

## *2.2 Delineamento experimental*

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em parcela subdividida no tempo: 3 x 8, com seis repetições. Na parcela (Fator 1), foram avaliados: a combinação cv. Precious Petite enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), cv. Precious Petite sem enxertia (PP) e o porta-enxerto Linha BGCIA 941 (BGCIA 941). E, nas subparcelas (Fator 2), as épocas de amostragem (0; 10; 20; 30; 40; 50; 60 e 70 dias após o transplântio - DAT). A unidade experimental foi composta por 30 plantas por parcela, sendo quatro para avaliar a produção e as demais para serem coletadas para determinação dos teores de macro e micronutrientes.

## *2.3 Características do porta-enxerto utilizado no experimento*

Utilizou-se a melancia triploide cv. Precious Petite como enxerto. Como porta-enxerto adotou-se a Linha BGCIA 941, oriunda da introdução PI244019 (*Citrullus lanatus* var. *citroides*), conservada no Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Semiárido e selecionado pela rusticidade e tolerância/resistência a patógenos de solo (PONTES, 2009; SONG et al., 2004).

## *2.4 Produção das mudas de melancia e enxertia*

A semeadura dos genótipos utilizados como enxerto e como porta-enxerto foi realizada no mesmo dia em bandejas de poliestireno expandido, com capacidade para 128 mudas, preenchidas com substrato comercial à

base de fibra de coco. O substrato foi umedecido com água até atingir a umidade ideal (quando o substrato for pressionado na mão, a água não escorrer entre os dedos). As bandejas semeadas com melancias triploides foram cobertas por 48 horas com plástico dupla face (a cor escura voltada para dentro e a branca para fora), visando à manutenção da umidade do substrato e à temperatura de, aproximadamente, 30 °C, condições ideais à germinação de melancia sem sementes (DIAS et al., 2010). Após a retirada do plástico, as mudas foram irrigadas sempre que o substrato apresentava-se seco.

Nove dias após o semeio, quando as mudas apresentavam a primeira folha definitiva, procedeu-se à enxertia. O método de enxertia foi por encostia, conforme Cushman (2006), que consiste em fazer uma incisão em diagonal de cima para baixo no porta-enxerto, e de baixo para cima no enxerto, a cerca de 1,0 cm abaixo das folhas cotiledonares. Tomou-se o cuidado para não fazer o corte muito superficial, pois, assim, não haveria união dos vasos condutores de seiva, assim como não pode ser muito profundo, pois poderia provocar a decaptação da planta, o que não é interessante, pois, com as duas partes aéreas, a cicatrização ocorre de forma mais rápida.

Após a enxertia, como controle fitossanitário preventivo, foi aplicado 0,25 mL L<sup>-1</sup> de difenoconazole. As plantas foram fixadas com cliques para enxertia na região da incisão e transferidas para copos plásticos descartáveis de 250 mL, com pequenos orifícios no fundo, contendo substrato comercial para hortaliças. Após a enxertia, as mudas foram mantidas em casa de vegetação, a 29°C ± 0,25 e 60% UR ± 0,45. Após sete dias, foi efetuado o corte do caule do enxerto próximo à superfície do solo provocando a eliminação da raiz da cultivar enxerto, permanecendo apenas a raiz do porta-enxerto. No oitavo dia, as mudas sobreviventes foram transplantadas para o campo.

## *2.5 Implantação e condução do experimento*

O preparo do solo, na área experimental, constou de uma aração e uma gradagem na profundidade de 20 cm, seguido da demarcação da área. O espaçamento adotado foi de 2,5m x 0,5m. Como polinizadoras das triploides, foram utilizadas plantas da cultivar diploides ‘Sugar Baby’, na proporção de 1:1, dispostas em linhas alternadas.

A adubação de plantio foi realizada cinco dias antes do transplântio com base na análise do solo e na recomendação de Mendes et al. (2010), sendo aplicado, em fundação, 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, por meio da formulação comercial 06-24-12. A adubação de cobertura foi realizada via água de irrigação, utilizando-se 50 kg ha<sup>-1</sup> de N (nitrato de cálcio) e 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (sulfato de potássio). Após a adubação de plantio, o solo foi coberto com polietileno de dupla face (preta voltada para dentro e branca voltada para fora) para reduzir as operações de capinas, bem como manter a umidade no solo por mais tempo.

Após o transplântio, as mudas foram conduzidas em túnel baixo coberto, visando reduzir a incidência de pragas e doenças no estagio inicial de desenvolvimento das plantas. No início da floração, o TNT (tecido não tecido) foi retirado para permitir a polinização e formação dos frutos.

A irrigação foi por gotejamento e a lâmina diária de água aplicada conforme necessidade da cultura, em função das condições climáticas, monitorada por estação meteorológica localizada próxima à área experimental. Os coeficientes de cultivos (Kc's) utilizados para cálculo da evapotranspiração da cultura (ETc) foram os obtidos por Freitas e Bezerra (2004) na região de Canindé-CE, em melancia ‘Crimson Sweet’, e os valores correspondentes foram: 0,46 a 0,70 na fase vegetativa, 0,89 a 1,22 na floração e 1,14 a 0,74 na frutificação.

Os tratos fitossanitários foram realizados pela aplicação de agroquímicos registrados para a cultura junto ao Ministério da Agricultura

Pecuária e Abastecimento e o manejo de plantas daninha através de capina manual.

## *2.6 Coleta e preparação do material vegetal para determinação de macronutrientes e micronutrientes*

Para a quantificação dos teores de macro e micronutrientes e posterior cálculo de acúmulo e exportação dos mesmos pela melancia ‘Precious Petite’, a coleta das plantas foi realizada conforme indicado por Grangeiro e Cecílio Filho (2005a). Na ocasião do transplântio, foram amostradas 20 plantas por tratamento para determinação da concentração de nutrientes no tempo ‘0’.

Após o transplântio, nas duas primeiras coletas, em função do pequeno tamanho das plantas, foram amostradas quatro plantas competitivas por repetição, mas, nas avaliações posteriores, utilizaram-se duas plantas por repetição. As plantas coletadas sem raiz (corte na região do colo rente ao solo) foram fracionadas em folha, caules + ramos e frutos (quando presentes), lavadas em água corrente mais detergente, finalizando a lavagem com água destilada e colocada em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65°C. Após a secagem, o material vegetal foi moído e digerido para determinação dos macro e micronutrientes.

A colheita dos frutos foi realizada aos 60 dias após o transplântio, para a cv. Precious Petite sem enxertia e os demais tratamentos aos 70 dias após o transplântio.

## 2.7 Características avaliadas

- Massa seca de planta ( $\text{g planta}^{-1}$ ): determinado pela pesagem de folhas, caules + ramos e frutos (quando presentes), após a secagem em estufa;

- Teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn: conforme descrito em Embrapa (2009), para posterior determinação das curvas de acúmulo em função da massa seca e expressa em  $\text{g planta}^{-1}$ ;

-Número de frutos por planta: pela razão entre o número de frutos total e as plantas da área útil da parcela;

-Produtividade ( $\text{kg pl}^{-1}$ ): determinado por meio da razão entre a massa total dos frutos da área útil da parcela pela quantidade de plantas dessa área;

-Massa de fruto (kg): pela razão entre a massa total de frutos da área útil e o número de frutos dessa área;

-Espessura da casca (cm): considerando-se como casca o exocarpo mais mesocarpo, realizando-se quatro medidas: duas nas laterais do fruto, uma na região da cicatriz estilar e outra na região do pedúnculo;

-Firmeza da polpa (N): realizada em três leituras na polpa do fruto com um penetrômetro manual modelo FT327, com ponteira de 8,0 mm;

-Sólidos solúveis ( $^{\circ}\text{Brix}$ ): avaliado em cinco frutos, mediante leituras realizadas em três pontos na polpa dos frutos, utilizando-se um refratômetro óptico portátil modelo RFC 28 a 62%;

## 2.8 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Quando fator quantitativo foi significativo (\* teste F,  $P < 0,05$  e \*\* teste F,  $P < 0,01$ ), as variáveis foram ajustadas à função logística de modelo:  $Y = a/(1+e^{-(b(\text{dia}-c)})$ ,

proposto por Verhulst (1838), onde:  $Y$  = valor médio da característica avaliada;  $a$  = máximo assintótico (quantidade máxima);  $b$  = taxa média de incremento da quantidade acumulada;  $d$  = tempo (dias);  $c$  = tempo necessário para alcançar a metade da quantidade máxima.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo na interação entre os fatores no acúmulo de massa seca e na absorção dos nutrientes N, P, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn, na parte aérea total (folhas + ramos + frutos) de melancia ‘Precious Petite’ sob o porta-enxerto BG CIA 941, ‘Precious Petite’ sem enxertia e da Linha BG CIA 941 em função das épocas de amostragem (Tabela 2), assim como foi significativo o efeito desses fatores isoladamente. Para o acúmulo de K, embora tenha sido observado efeito significativo dos fatores independentemente, não houve interação entre eles.

Observou-se que, a partir dos 30 DAT, o acúmulo de massa seca dos tratamentos foi significativamente mais acentuado, atingindo os valores máximos estimados de  $391,4 \text{ g planta}^{-1}$ ,  $628,3 \text{ g planta}^{-1}$  e  $521,3 \text{ g planta}^{-1}$ , para PP (60DAT), PP/BG CIA 941 (70 DAT) e Linha BG CIA 941 (70 DAT), respectivamente (Figura 1). Até os 30 DAT, o crescimento de PP foi semelhante ao observado para PP/BG CIA 941, acumulando  $58,7 \text{ g planta}^{-1}$  de massa seca (Tabela 3).

Após esse período, ocasião em que ocorreu a frutificação, o crescimento de PP/BG CIA 941 se mostrou superior ao de PP, sendo acumulados  $543,4 \text{ g planta}^{-1}$  no intervalo de 34 DAT a 70 DAT, com taxa diária de  $7 \text{ g planta}^{-1}$  a  $15 \text{ g planta}^{-1}$  de massa seca (Figura1). Por outro lado, o crescimento da Linha BG CIA 941 foi superior aos demais até 40 DAT com acúmulo de  $253,8 \text{ g planta}^{-1}$  no referido período, sendo, posteriormente, superado por PP/BG CIA 941.

Tabela 2 – Valores de F da análise da variância para o conteúdo total de massa seca (MS), dos macronutrientes e micronutrientes de melancia ‘Precious Petite’ enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) (Fator 1), sob diferentes datas de amostragem - DAT (Fator 2). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012

| Macronutrientes   |     |                     |                     |                     |                     |                    |                    |                     |
|-------------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| FV                | GL  | MS                  | N                   | P                   | K                   | Ca                 | Mg                 | S                   |
| BL                | 5   | 1,1 <sup>ns</sup>   | 1,1 <sup>ns</sup>   | 1,7 <sup>ns</sup>   | 0,8 <sup>ns</sup>   | 0,6 <sup>ns</sup>  | 1,2 <sup>ns</sup>  | 0,9 <sup>ns</sup>   |
| Fator 1           | 2   | 90,3 <sup>**</sup>  | 62,6 <sup>**</sup>  | 23,8 <sup>**</sup>  | 23,0 <sup>**</sup>  | 19,5 <sup>**</sup> | 29,3 <sup>**</sup> | 49,4 <sup>**</sup>  |
| Erro (A)          | 10  | ---                 | ---                 | ---                 | ---                 | ---                | ---                | ---                 |
| Fator 2           | 7   | 368,2 <sup>**</sup> | 129,8 <sup>**</sup> | 107,5 <sup>**</sup> | 136,1 <sup>**</sup> | 34,6 <sup>**</sup> | 70,0 <sup>**</sup> | 153,0 <sup>**</sup> |
| Fator 1 x Fator 2 | 13  | 5,8 <sup>**</sup>   | 2,9 <sup>**</sup>   | 3,8 <sup>**</sup>   | 0,7 <sup>ns</sup>   | 2,6 <sup>**</sup>  | 3,9 <sup>**</sup>  | 4,7 <sup>**</sup>   |
| Erro (B)          | 100 | ---                 | ---                 | ---                 | ---                 | ---                | ---                | ---                 |
| Micronutrientes   |     |                     |                     |                     |                     |                    |                    |                     |
| FV                | GL  | B                   | Cu                  | Fe                  | Mn                  | Zn                 |                    |                     |
| BL                | 5   | 0,8 <sup>ns</sup>   | 0,8 <sup>ns</sup>   | 0,7 <sup>ns</sup>   | 1,0 <sup>ns</sup>   | 1,7 <sup>ns</sup>  |                    |                     |
| Fator 1           | 2   | 64,1 <sup>**</sup>  | 39,5 <sup>**</sup>  | 18,6 <sup>**</sup>  | 25,4 <sup>**</sup>  | 12,3 <sup>**</sup> |                    |                     |
| Erro (A)          | 10  | ---                 | ---                 | ---                 | ---                 | ---                |                    |                     |
| Fator 2           | 7   | 117,2 <sup>**</sup> | 100,2 <sup>**</sup> | 34,2 <sup>**</sup>  | 34,4 <sup>**</sup>  | 9,6 <sup>**</sup>  |                    |                     |
| Fator 1 x Fator 2 | 13  | 3,6 <sup>**</sup>   | 4,3 <sup>**</sup>   | 3,0 <sup>**</sup>   | 4,2 <sup>**</sup>   | 1,4 <sup>**</sup>  |                    |                     |
| Erro (B)          | 100 | ---                 | ---                 | ---                 | ---                 | ---                |                    |                     |

\*\* Significativo a 1% de probabilidade; \* Significativo a 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> Não significativo pelo teste F. N-nitrogênio, P-fósforo, K-potássio, Ca-cálcio, Mg-magnésio, S-enxofre, B-boro, Cu-cobre, Fe-ferro, Mn-Manganês e Zn-Zinco. Épocas de amostragem: 0, 10, 20, 30,40, 50, 60 e 70 DAT.

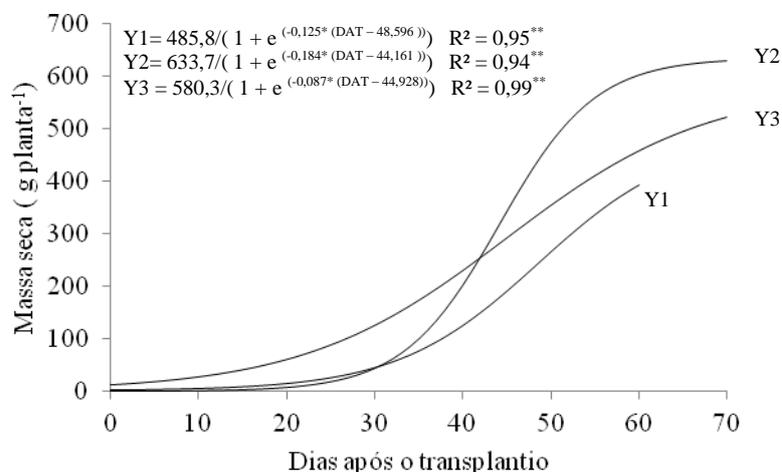


Figura 1- Acúmulo de massa seca por plantas de melancia na combinação cv. Precious Petite (Y1), ‘Precious Petite enxertada em Linha BGCIA 941 (Y2), e do porta-enxerto Linha BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

Os resultados obtidos para massa seca de plantas no presente trabalho, corroboram com os obtidos por Aumonde et al. (2011), ao avaliar melancia cv. Smile enxertada em *Lagenaria siceraria*, em que as plantas enxertadas acumularam mais massa seca que as sem enxertia, principalmente no início da floração e frutificação. Rouphael et al. (2008) também encontraram maior acúmulo de massa seca nas melancias enxertadas em híbrido de *Cucurbita* spp., sendo 61,2% superior às sem enxertia.

É comum que, no início do desenvolvimento de melancia, o acúmulo de massa seca seja lento e isso pode ser relacionado à baixa absorção de água e de nutrientes, à pequena área foliar, às reduzidas taxas de respiração e assimilatória líquida (MONTEITH, 1969). Como a Linha de *Citrullus lanatus* var. *citroides* apresentou maior capacidade de absorção de água e nutrientes que a cultivar sem sementes, justifica-se que esse tenha revelado maior massa seca acumulada durante todo o ciclo. Tal fato pode ser a razão do incremento de massa seca em ‘Precious Petite’ sob enxertia.

Tabela 3 - Acúmulo de massa seca (MS), nitrogênio (N), e fósforo (P) por plantas de melancia ‘Precious Petite’ enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) sob diferentes datas de amostragem - DAT. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012

| MS (g planta <sup>-1</sup> ) |        |        |        |         |         |         |         |         |
|------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Combinações                  | 0 DAT  | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT  | 40 DAT  | 50 DAT  | 60 DAT  | 70 DAT  |
| PP                           | 0,03 a | 0,2 a  | 5,9 a  | 46,0 b  | 126,1 b | 262,1 b | 408,7 b | --      |
| PP/BGCIA 941                 | 0,07 a | 0,3 a  | 5,5 a  | 58,7 b  | 218,8 a | 444,1 a | 687,2 a | 565,2 a |
| BGCIA 941                    | 0,04 a | 0,4 a  | 16,4 a | 159,5 a | 253,8 a | 332,9 b | 436,8 b | 539,7 b |

| N (g planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |        |         |        |        |        |
|-----------------------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| Combinações                 | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT | 40 DAT  | 50 DAT | 60 DAT | 70 DAT |
| PP                          | 0,003 a | 0,02 a | 0,4a   | 2,4 b  | 6,2 b   | 11,2 b | 15,7 b | -      |
| PP/BGCIA 941                | 0,006 a | 0,03 a | 0,4 a  | 3,6 b  | 10,4 ab | 22,3 a | 30,2 a | 25,5 a |
| BGCIA 941                   | 0,005 a | 0,03 a | 1,1 a  | 8,5 a  | 11,9 a  | 14,4 b | 17,6 b | 22,7 a |

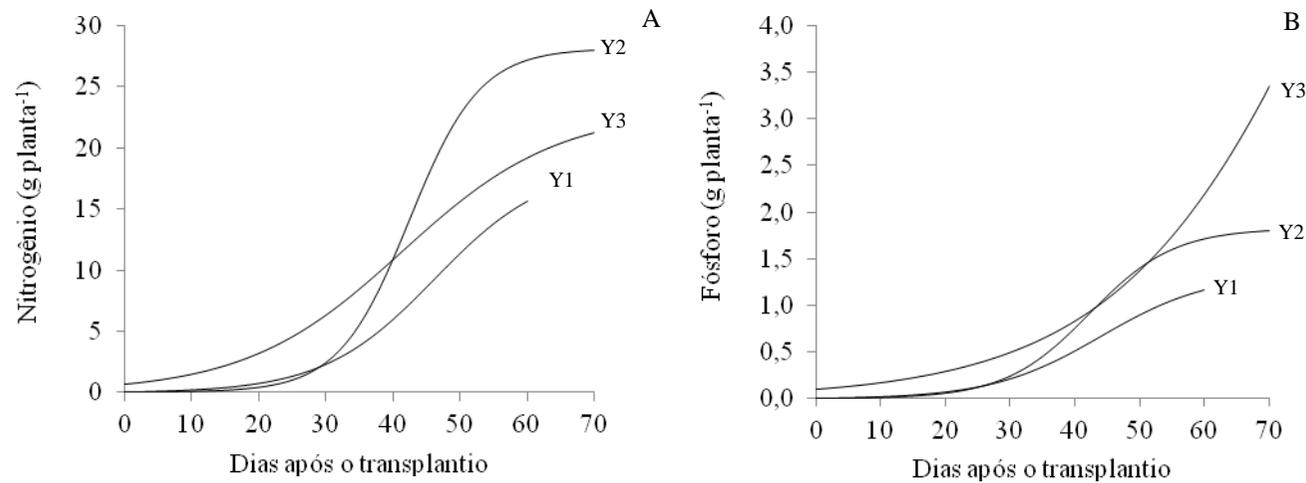
| P (g planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Combinações                 | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT | 40 DAT | 50 DAT | 60 DAT | 70 DAT |
| PP                          | 0,002 a | 0,00 a | 0,1 a  | 0,2 a  | 0,5 a  | 0,9 b  | 1,2 b  | -      |
| PP/BGCIA 941                | 0,004 a | 0,01 a | 0,1 a  | 0,3 a  | 0,7 a  | 1,3 ab | 2,1 a  | 1,5 b  |
| BGCIA 941                   | 0,003 a | 0,01 a | 0,1 a  | 0,7 a  | 0,8 a  | 1,6 a  | 2,0 a  | 3,4 a  |

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

No presente trabalho, aos 53 DAT, foi constatado na área experimental o aparecimento de murcha e morte das plantas de ‘Precious Petite’ sem enxertia. Posteriormente, após isolamento, foi identificado no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Semiárido *Fusarium oxysporum* como responsável. A murcha de fusário é uma das doenças mais severas da melancia (*Citrullus lanatus* (Thun.) Matsum & Nakai) e é causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (Fon), com quatro raças (0, 1, 2 e 3) patogênicas somente nessa olerícola (CRALL 1963; ELMSTROM; HOPKINS, 1981). Entretanto, no presente trabalho, as plantas de ‘Precious Petite’ sobre a Linha BGCIA 941e a Linha BGCIA 941 em pé franco conseguiram se manter até o final do ciclo, sendo a colheita realizada aos 70 DAT.

Observou-se um incremento na taxa de absorção de macronutrientes após o início da frutificação, que ocorreu entre 28 e 30 DAT, considerando-se como período de maior demanda de todos os macronutrientes: 30 a 60 DAT, 30 a 70 DAT e 20 a 70 DAT para PP, PP/BGCIA 941 e Linha BGCIA 941, respectivamente, sendo, portanto, o período ideal para aplicação de adubação de cobertura. Em melancia ‘Leopard’, também foi observado maior incremento no acúmulo de nutrientes na fase de frutificação a partir dos 30 DAT (SILVA et al., 2012). Resultados semelhantes foram encontrados por Lucena et al. (2011) na dinâmica de absorção de nutrientes em melancia ‘Quetzale’.

Constatou-se que, em PP e PP/BGCIA 941, o acúmulo de nitrogênio intensificou-se a partir dos 30 DAT (Figura 2 A). O nitrogênio de ‘Precious Petite’ enxertada em BGCIA 941, a partir dos 50 DAT, foi superior ao observado em PP e Linha BGCIA 941, acumulando 12,8 g planta<sup>-1</sup> no período de 38 a 70 DAP, seguindo tendência semelhante à massa seca (Figura 2A e Tabela 3). Verificou-se que de 30 a 60 DAP e 20 a 70 DAP a absorção de N foi de 13,3 g planta<sup>-1</sup> em PP, e 21,9 g planta<sup>-1</sup> em Linha BGCIA 941, respectivamente.



$$Y1 = 18,637 / (1 + e^{(-0,120 \cdot (X - 46,189))}) \quad R^2 = 0,95^{**}$$

$$Y2 = 28,137 / (1 + e^{(-0,190 \cdot (X - 42,427))}) \quad R^2 = 0,92^{**}$$

$$Y3 = 23,076 / (1 + e^{(-0,086 \cdot (X - 41,399))}) \quad R^2 = 0,96^{**}$$

$$Y1 = 1,349 / (1 + e^{(-0,118 \cdot (X - 44,083))}) \quad R^2 = 0,91^{**}$$

$$Y2 = 1,819 / (1 + e^{(-0,153 \cdot (X - 42,220))}) \quad R^2 = 0,91^{**}$$

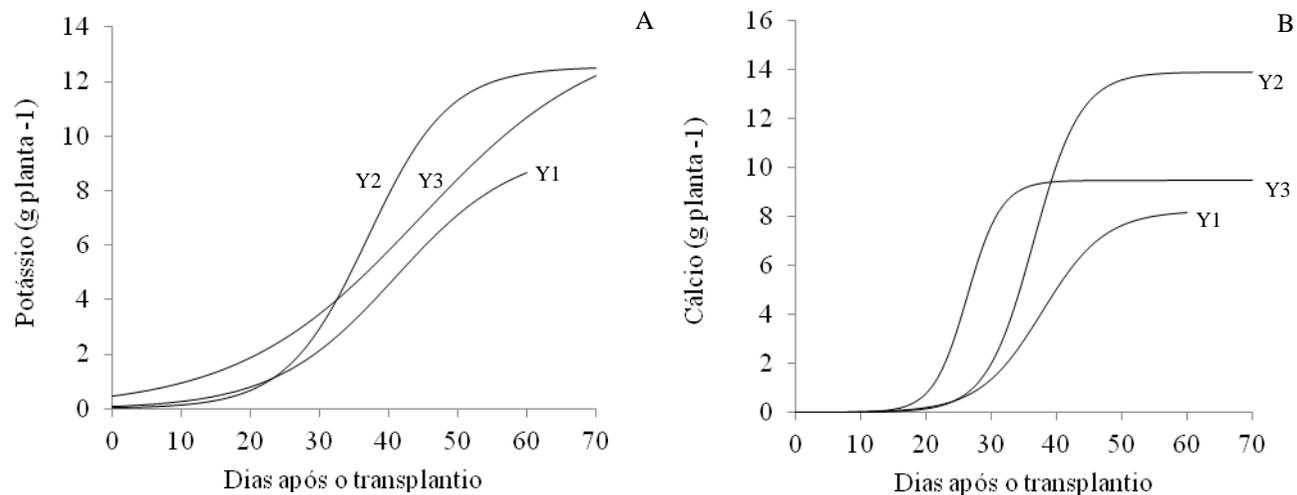
$$Y3 = 11,837 / (1 + e^{(-0,055 \cdot (X - 86,857))}) \quad R^2 = 0,91^{**}$$

Figura 2- Acúmulo de nitrogênio (A) e fósforo (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), 'Precious Petite' enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

O maior acúmulo de nitrogênio observado no presente trabalho nas plantas enxertadas, constatado entre os 30 e 70 DAP, foi similar ao encontrado por Colla et al. (2011) em melancia ‘Minirossa’ sob diferentes porta-enxertos. Em melancia ‘Ingrid’, também foi observada maior eficiência na absorção de nitrogênio nas plantas enxertadas (COLLA et al. 2010). Esse fato é atribuído ao aumento na atividade das enzimas redutase do nitrato e redutase do nitrito, que são responsáveis pela conversão do nitrato em nitrito e deste em amônio (PULGAR et al., 2000).

Para o fósforo, observou-se que a estimativa do acúmulo máximo de PP/BGCIA 941 foi 34,8% superior a PP. O acúmulo de fósforo foi crescente ao longo do ciclo em PP, PP/BGCIA 941 e BGCIA 941, sendo observado período mais acentuado de absorção entre 35 DAT a 50 DAT, 40 DAT a 60 DAT e 30 DAT a 70 DAT, respectivamente (Figura 2B). Verificou-se que, a partir dos 60 DAT, o acúmulo de fósforo de PP/BGCIA 941 ( $2,1 \text{ g planta}^{-1}$ ) foi 75% superior ao de PP (Tabela 3). Em melancia ‘Ingrid’, não houve diferença entre plantas enxertadas e não enxertadas no acúmulo de fósforo (ROUPHAEL et al. 2008). Entretanto, Yetisir et al. (2013), avaliando duas cultivares de melancia sobre híbridos de *Lagenaria siceraria* e híbrido de *Cucurbita* spp., encontraram diferentes resultados no acúmulo de fósforo em melancia, verificando tanto incremento quanto redução do referido nutriente, bem como influência do porta-enxerto e da cultivar enxertada.

O período de maior exigência em potássio para PP/BGCIA 941, PP e Linha BGCIA 941 ocorreu de 25 DAT até o final do ciclo, acumulando nesse período  $11,1 \text{ g planta}^{-1}$ ,  $7,3 \text{ g planta}^{-1}$  e  $9,0 \text{ g planta}^{-1}$ , respectivamente (Figura 3A). Constatou-se que, aos 40 DAT, 50 DAT e 60 DAT, o acúmulo de potássio de PP/BGCIA 941 foram 50%, 75,8% e 43,9% superiores ao de PP (Tabela 4). Isso confirma que as plantas enxertadas, a depender da interação enxerto/ porta-enxerto e ambiente, podem incrementar não somente a absorção de potássio, mas também de outros nutrientes.



$$Y1 = 9,656 / (1 + e^{(-0,115 \cdot (X - 40,937))}) \quad R^2 = 0,89^{**}$$

$$Y2 = 12,566 / (1 + e^{(-0,170 \cdot (X - 36,968))}) \quad R^2 = 0,92^{**}$$

$$Y3 = 13,954 / (1 + e^{(-0,076 \cdot (X - 44,462))}) \quad R^2 = 0,97^{**}$$

$$Y1 = 8,236 / (1 + e^{(-0,208 \cdot (X - 37,812))}) \quad R^2 = 0,74^{**}$$

$$Y2 = 13,918 / (1 + e^{(-0,277 \cdot (X - 36,449))}) \quad R^2 = 0,75^{**}$$

$$Y3 = 9,454 / (1 + e^{(-0,385 \cdot (X - 26,304))}) \quad R^2 = 0,98^{**}$$

Figura 3- Acúmulo de Potássio (A) e Cálcio (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), 'Precious Petite' enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

Tabela 4 - Acúmulo de potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) por plantas de melancia ‘Precious Petite’ enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) sob diferentes datas de amostragem - DAT. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012

| K (g planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Combinações                 | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT | 40 DAT | 50 DAT | 60 DAT | 70 DAT |
| PP                          | 0,003 a | 0,01 a | 0,3 a  | 2,1 b  | 5,2 b  | 6,2 b  | 9,1 b  | --     |
| PP/BGCIA 941                | 0,006 a | 0,02 a | 0,2 a  | 3,1 ab | 7,8 a  | 10,9 a | 13,1 a | 12,0 a |
| BGCIA 941                   | 0,005 a | 0,02 a | 0,8 a  | 5,2 a  | 5,5 b  | 8,8 a  | 9,5 b  | 12,9 a |

| Ca (g planta <sup>-1</sup> ) |         |                   |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------|---------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Combinações                  | 0 DAT   | 10 DAT            | 20 DAT | 30 DAT | 40 DAT | 50 DAT | 60 DAT | 70 DAT |
| PP                           | 0,003 a | 0,01 a            | 0,2 a  | 1,3 b  | 5,1 a  | 7,6 b  | 8,1 b  | --     |
| PP/BGCIA 941                 | 0,005 a | 0,01 a            | 0,2 a  | 2,3 b  | 9,7 a  | 14,9 a | 17,9 a | 8,7 a  |
| BGCIA 941                    | 0,004 a | 0,01 <sup>a</sup> | 0,7 a  | 7,7 a  | 7,9 a  | 9,2 b  | 9,8 b  | 10,7 a |

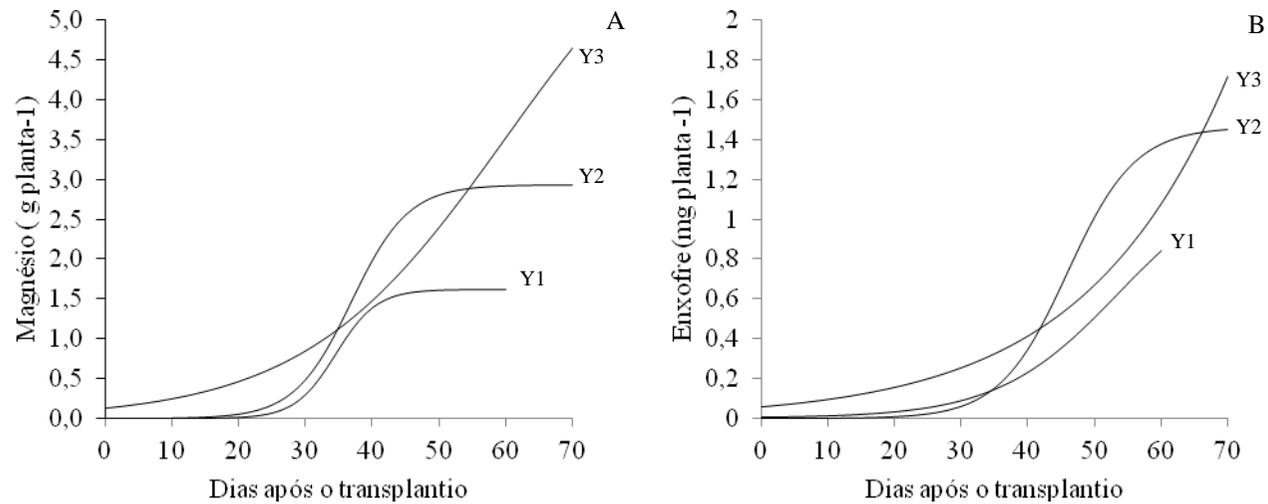
| Mg (g planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Combinações                  | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT | 40 DAT | 50 DAT | 60 DAT | 70 DAT |
| PP                           | 0,002 a | 0,01 a | 0,1 a  | 0,3 b  | 1,2 b  | 1,6 b  | 1,7 b  | --     |
| PP/BGCIA 941                 | 0,003 a | 0,01 a | 0,1 a  | 0,4 b  | 2,6 a  | 2,5 a  | 3,8 a  | 2,3 b  |
| BGCIA 941                    | 0,003 a | 0,01 a | 0,1 a  | 1,4 a  | 1,6 b  | 2,0 ab | 3,7 a  | 4,6 a  |

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

Os resultados obtidos para o acúmulo de potássio, no presente trabalho, corroboram com Rouphael et al. (2008) que observaram, em melancia ‘Ingrid’ enxertada em híbrido de abóbora, maior acúmulo de potássio que às sem enxertia. Entretanto, Colla et al. (2010), nessa mesma cultivar enxertada em *Lagenaria siceraria* e em híbridos de *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*, não encontraram diferença no acúmulo de potássio em função da enxertia. O mesmo foi observado tanto para o conteúdo de potássio, quanto para a eficiência no uso deste nutriente em melancia cultivar Zaochunhongyu (HUANG et al., 2012). Em melancia, o potássio exerce papel importante na qualidade dos frutos com altos teores de sólidos solúveis e resistentes à rachadura na casca. Além disso, afeta a coloração, tamanho, acidez, resistência ao transporte, manuseio, armazenamento e valor nutritivo (RAIJ, 1990).

As plantas de PP/BGCIA 941, aos 50 DAT e 60 DAT, apresentaram absorção de cálcio 96% e 121% superior a PP, respectivamente (Tabela 4). Aos 30 DAT, a Linha BGCIA 941 absorveu mais cálcio que os demais tratamentos, sendo a partir desse ponto superado por PP/BGCIA 941. Os períodos de maiores acúmulos de cálcio para PP, PP/BGCIA 941 e Linha BGCIA 941 foram de 25 a 60 DAT (8,1 g planta<sup>-1</sup>), 25 a 70 DAT (13,9 g planta<sup>-1</sup>) e 20 a 70 DAT (9,4 g planta<sup>-1</sup>), respectivamente (Figura 3B). Incrementos na absorção de cálcio também foram encontrados em melancia enxertada em *Cucurbita maxima* (RUIZ et al., 1997). Em melancia ‘Crimson Tide’ e ‘Crisby’, foram observados comportamentos distintos nos conteúdos de cálcio em função do porta-enxerto, independente se de híbrido de *Lagenaria siceraria* ou de *Cucurbita* spp. (YETISIR et al., 2013).

O período de maior acúmulo de magnésio para PP/BGCIA 941 e PP, ocorreu a partir dos 30 DAT, absorvendo 2,4 g planta<sup>-1</sup> e 1,3 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 4A). Essa absorção foi mais intensa para PP/BGCIA941 dos 30 até 45 DAT e, para PP, de 30 a 40 DAT, onde a taxa de acúmulo diário foi de 0,23 g planta<sup>-1</sup> e 0,3 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente.



$$Y1 = 1,623 / (1 + e^{(-0,328 \cdot (X - 34,516))}) \quad R^2 = 0,82^{**}$$

$$Y2 = 2,928 / (1 + e^{(-0,235 \cdot (X - 36,859))}) \quad R^2 = 0,80^{**}$$

$$Y3 = 7,028 / (1 + e^{(-0,066 \cdot (X - 59,961))}) \quad R^2 = 0,98^{**}$$

$$Y1 = 1,254 / (1 + e^{(-0,110 \cdot (X - 53,585))}) \quad R^2 = 0,93^{**}$$

$$Y2 = 1,464 / (1 + e^{(-0,197 \cdot (X - 45,918))}) \quad R^2 = 0,88^{**}$$

$$Y3 = 27,230 / (1 + e^{(-0,049 \cdot (X - 125,1))}) \quad R^2 = 0,97^{**}$$

Figura 4 - Acúmulo de magnésio (A) e enxofre (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), enxertada em BG CIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BG CIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

Aos 40 DAT, 50 DAT e 60 DAT, o acúmulo de magnésio de PP/BGCIA 941 superaram ao de PP em 116,7%, 56,2% e 123,5%, respectivamente (Tabela 4). Um maior acúmulo de magnésio em função da enxertia foi observado em melancia ‘Ingrid’ sobre híbrido de *Cucurbita* spp. (ROUPHAEL et al., 2008). O mesmo foi observado por Colla et al. (2010), ao utilizarem híbrido de *Cucurbita* spp. como porta-enxerto, porém com o uso de *Lagenaria siceraria* não houve diferença entre plantas enxertadas e sem enxertia de melancia ‘Ingrid’. Em ‘Crimson Tide’, também se verificou um aumento no acúmulo de magnésio, quando enxertada em híbrido de *Cucurbita* spp. e em *Lagenaria siceraria* (YETISIR; UYGAR, 2010).

Os maiores acúmulos de enxofre ocorreram dos 30 DAT até o final do ciclo para PP/BGCIA 941 e PP, com o máximo de 1,7 g planta<sup>-1</sup> e 0,8 g planta<sup>-1</sup>, e acúmulo diário de 0,2 g planta<sup>-1</sup> e 0,05g planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 4B). Aos 50 DAT e 60 DAT, o acúmulo de enxofre em PP/BGCIA 941 foi superior ao de PP com 0,9 g planta<sup>-1</sup> e 1,7 g planta<sup>-1</sup> (Tabela 5). Do mesmo modo como observado para ‘Precious Petite’, em outra melancia triploide, cv. Shadow sem enxertia, o período de maior exportação de enxofre foi de 28 a 70 DAT (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2005b). Em melancia ‘Crimson Sweet’, o teor de enxofre variou de 10 a 12 g kg<sup>-1</sup> (ALMEIDA et al., 2012), e o período de maior acúmulo pela mesma cultivar foi dos 62 aos 90 DAS (VIDIGAL et al., 2009).

Quanto aos micronutrientes, verificou-se que, a partir dos 30 DAT, as plantas de melancia cv. Precious Petite enxertadas acumularam mais micronutrientes que as sem enxertia (Tabela 5).

O período de maior acúmulo de boro em PP/BGCIA 941, PP e Linha BGCIA 941 ocorreu de 40 a 70 DAT (24,5 mg planta<sup>-1</sup>), 40 a 60 DAT (10,4 mg planta<sup>-1</sup>) e 30 a 70 DAT (24,6 mg planta<sup>-1</sup>), respectivamente (Figura 5A). Até os 40 DAT, o acúmulo de boro em PP e PP/BGCIA 941 foram semelhantes, mas, aos 50 e 60 DAT, constatou-se que esse nutriente acumulou-se mais em PP/BGCIA 941 que em PP, sendo superior com 86,2% e 181,8%, nesses períodos (Tabela 5).

Tabela 5 - Acúmulo de Enxofre (S), Boro (B) e Cobre (Cu) por plantas de melancia ‘Precious Petite’ enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), ‘Precious Petite’ sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) sob diferentes datas de amostragem - DAT. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012

| S (g planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Combinações                 | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT | 40 DAT | 50 DAT | 60 DAT | 70 DAT |
| PP                          | 0,002 a | 0,01 a | 0,01 a | 0,08 b | 0,2 b  | 0,5 b  | 0,8 b  | --     |
| PP/BGCIA 941                | 0,003 a | 0,01 a | 0,01 a | 0,1 ab | 0,4 ab | 0,9 a  | 1,7 a  | 1,2 b  |
| BGCIA 941                   | 0,003 a | 0,01 a | 0,04 a | 0,3 a  | 0,5 a  | 0,7 ab | 1,0 b  | 1,7 a  |

| B (mg planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Combinações                  | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT | 40 DAT | 50 DAT | 60 DAT | 70 DAT |
| PP                           | 0,002 a | 0,01 a | 0,2 a  | 1,4 a  | 4,1 b  | 8,7 b  | 14,3 c | --     |
| PP/BGCIA 941                 | 0,007 a | 0,02 a | 0,2 a  | 2,0 a  | 6,5 b  | 16,2 a | 40,3 a | 28,8 a |
| BGCIA 941                    | 0,005 a | 0,03 a | 0,7 a  | 5,9 a  | 13,1 a | 18,3 a | 26,3 b | 30,5 a |

| Cu (mg planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Combinações                   | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT | 40 DAT | 50 DAT | 60 DAT | 70 DAT |
| PP                            | 0,002 a | 0,01 a | 0,02 a | 0,4 b  | 1,3 a  | 2,0 b  | 3,3 b  | --     |
| PP/BGCIA 941                  | 0,004 a | 0,01 a | 0,05 a | 0,6 b  | 1,8 a  | 3,6 a  | 7,1 a  | 5,1 a  |
| BGCIA 941                     | 0,003 a | 0,01 a | 0,2 a  | 1,8 a  | 1,9 a  | 2,8 ab | 3,4 b  | 4,9 a  |

Médias seguidas com a mesma na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

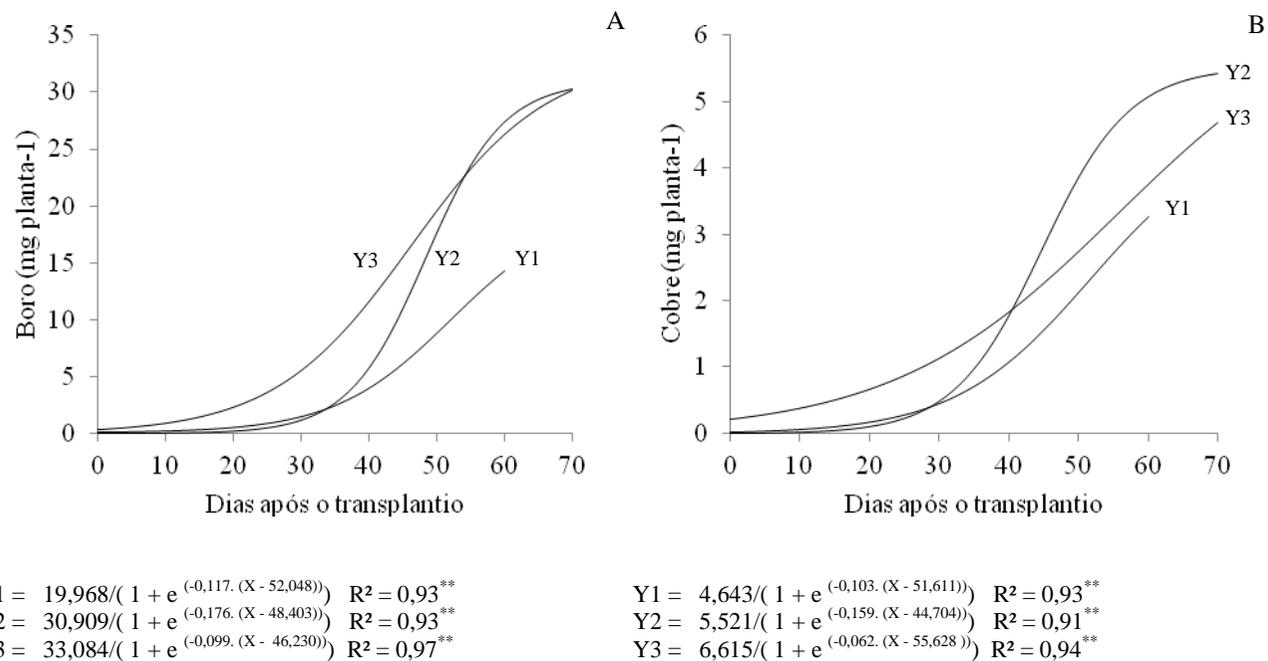


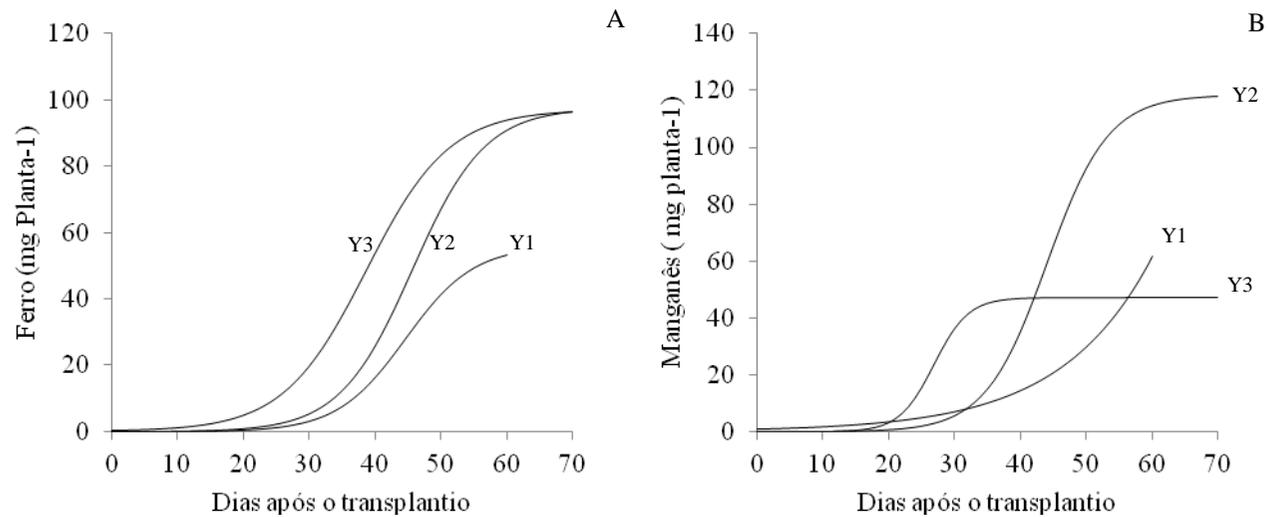
Figura 5 - Acúmulo de boro (A) e cobre (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), 'Precious Petite' enxertada em BG CIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BG CIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

Os resultados encontrados para o acúmulo de boro em PP/BGCIA 941 no presente trabalho são semelhantes ao observado para melancia cv. Crimson Sweet sem enxertia, que apresentou acúmulo máximo de boro de 30 mg planta<sup>-1</sup> ao final do ciclo (VIDIGAL et al 2009).

A estimativa do acúmulo máximo de cobre revelou que em PP/BGCIA 941 foi maior (18,9 %) que em PP e inferior à Linha BGCIA 941 (20,0%) (Figura 5B). A partir dos 30 DAT até os 70 DAT, foi constatado que PP/BGCIA 941 acumulou 4,9 mg planta<sup>-1</sup> de cobre, com taxa de absorção diária de 0,2 mg planta<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup>. Enquanto que PP e Linha BGCIA 941 acumulou 2,8 mg planta<sup>-1</sup> e 3,6 mg planta<sup>-1</sup>, respectivamente, acumulando 0,1 planta<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup> de cobre.

O acúmulo de cobre encontrado em PP/BGCIA aos 50DAT (3,6 mg planta<sup>-1</sup>) e 60 DAT (7,1 mg planta<sup>-1</sup>) superaram os apresentados por PP em 80% e 115%, respectivamente (Tabela 5). Diferente do encontrado no presente trabalho, em melancia cv. Ingrid enxertada em *Lagenaria siceraria* e híbrido de *Cucurbita* spp. o conteúdo de cobre absorvido foi semelhante às plantas sem enxertia (COLLA et al., 2010). Em melancia ‘Crimson Sweet’ sem enxertia, foi observado maior acúmulo de cobre no início do ciclo, reduzindo em seguida (ALMEIDA et al., 2014). Quando há excesso de cobre, alguns porta-enxertos apresentam a capacidade de restringir a acumulação de cobre na parte aérea, evitando a fitotoxidez (BAUTISTA, et al., 2011). A deficiência severa de Cu na planta pode inibir a reprodução, com formação de polens estéreis e reduzindo a produção de semente (MARKOSSIAN; KURGANOV, 2003).

O acúmulo máximo de ferro estimado para PP/BGCIA 941 foi de 97,5 mg planta<sup>-1</sup>, semelhante a BGCIA 941 e 74,7% maior ao absorvido por PP (Figura 6A). A absorção de ferro por PP/BGCIA 941 e PP após os 30 DAP aumentou acentuadamente, enquanto, em BGCIA 941, foi observado a partir dos 25 DAT. Nesses períodos, o acúmulo de ferro na parte aérea total foram de 91,0 mg planta<sup>-1</sup>, 50,0 mg planta<sup>-1</sup> e 91,8 mg planta<sup>-1</sup>, em PP/BGCIA 941, PP e BGCIA 941, respectivamente.



$$Y1 = 55,823 / (1 + e^{(-0,193 \cdot (X - 44,555))}) \quad R^2 = 0,87^{**}$$

$$Y2 = 97,546 / (1 + e^{(-0,181 \cdot (X - 45,657))}) \quad R^2 = 0,97^{**}$$

$$Y3 = 97,291 / (1 + e^{(-0,158 \cdot (X - 38,663))}) \quad R^2 = 0,98^{**}$$

$$Y1 = 10698 / (1 + e^{(-0,073 \cdot (X - 130,6))}) \quad R^2 = 0,82^{**}$$

$$Y2 = 118,6 / (1 + e^{(-0,214 \cdot (X - 44,04))}) \quad R^2 = 0,87^{**}$$

$$Y3 = 47,019 / (1 + e^{(-0,382 \cdot (X - 26,864))}) \quad R^2 = 0,97^{**}$$

Figura 6 - Acúmulo de ferro (A) e manganês (B) por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), enxertada em BG CIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BG CIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

A partir dos 30 DAT, o ferro acumulado em PP/BGCIA941 foi superior ao de PP com incremento, em relação a este, de 3,6 mg planta<sup>-1</sup> (30 DAT), 14,0 mg planta<sup>-1</sup> (40 DAT), 15,3 mg planta<sup>-1</sup> (50 DAT), e 132,1 mg planta<sup>-1</sup> (60 DAT) (Tabela 6). O teor disponível de ferro é influenciado pelo pH, pela aeração, pela matéria orgânica e por outros elementos (BORKET et al., 2001), bem como pode ser favorecido pela combinação enxerto/porta-enxerto, conforme observado no presente trabalho. Em melancia ‘Crisby’, foi observada redução na concentração de ferro quando enxertada em *Lagenaria siceraria* ou híbrido de *Cucurbita* spp., enquanto em ‘Crimson Tide’ a resposta variou de acordo com o porta-enxerto (YETISIR et al., 2013). Os valores de ferro acumulado pelos genótipos no presente trabalho, estão bem acima do acumulado em melancia ‘Crimson Sweet’ (VIDIGAL et al., 2009) e pelas cultivares Shadow e Quetzale (AGUIAR NETO, 2013).

Verificou-se que o conteúdo de manganês acumulado estimado para PP/BGCIA 941 foi mais que o dobro do observado em PP, com taxa de acumulação diária de 2,8 mg planta<sup>-1</sup> e 1,8 mg planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 6B). Observou-se que dos 33 DAT aos 55 DAT o manganês em PP/BGCIA 941 foi expressivo com taxa de acumulação diária de 0,21 mg planta<sup>-1</sup>, totalizando, no período, 98 mg planta<sup>-1</sup>. Em PP acúmulo mais acentuado, foi observado de 40 DAT a 60 DAT (47,1 mg planta<sup>-1</sup>), com 0,07 mg planta<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup>. Na Linha BGCIA 941, de 20 DAT até 35 DAT, houve incremento no acúmulo de manganês, alcançando 45 mg planta<sup>-1</sup>, mantendo-se constante até o final do ciclo. A partir dos 40 DAT, maior acúmulo de manganês foi observado em PP/BGCIA 941, com incremento variando de 15,8 mg planta<sup>-1</sup> a 67,0 mg planta<sup>-1</sup> (em relação a PP), e de 53,3 mg planta<sup>-1</sup> a 74,6 mg planta<sup>-1</sup> (considerando a Linha BGCIA 941) (Tabela 6). Diferente do obtido no presente trabalho, em melancia ‘Ingrid’, não foi encontrada diferença no acúmulo de manganês em função da enxertia (COLLA et al., 2010).

Tabela 6 - Acúmulo de ferro (Fe), Manganês (Mn) e Zinco (Zn) por plantas de melancia cv. Precious Petite enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), 'Precious Petite' sem enxertia (PP) e Linha BGCIA 941 em pé franco (BGCIA941) sob diferentes datas de amostragem - DAT. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

| Fe (mg planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |         |         |        |         |         |
|-------------------------------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
| Combinações                   | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT  | 40 DAT  | 50 DAT | 60 DAT  | 70 DAT  |
| PP                            | 0,005 a | 0,01 a | 1,0 ab | 6,4 b   | 14,5 c  | 42,6 c | 52,4 b  | --      |
| PP/BGCIA 941                  | 0,009 a | 0,04 a | 0,9 b  | 10,0 a  | 28,5 b  | 57,9 b | 184,5 a | 112,8 a |
| BGCIA 941                     | 0,006 a | 0,03 a | 3,4 a  | 19,2 a  | 54, 8 a | 83,8 a | 87,8 b  | 101,9 a |
| Mn (mg planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |         |         |        |         |         |
| Combinações                   | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT  | 40 DAT  | 50 DAT | 60 DAT  | 70 DAT  |
| PP                            | 0,004 a | 0,01 a | 0,9 a  | 5,3 b   | 17,0 b  | 26,9 c | 62,5 b  | --      |
| PP/BGCIA 941                  | 0,009 a | 0,04 a | 1,0 a  | 11,2 ab | 32,8 a  | 93,9 a | 126,3 a | 59,9 a  |
| BGCIA 941                     | 0,006 a | 0,03 a | 2,5 a  | 36,6 a  | 40,4 a  | 40,6 b | 51,7 b  | 54,7 a  |
| Zn (mg planta <sup>-1</sup> ) |         |        |        |         |         |        |         |         |
| Combinações                   | 0 DAT   | 10 DAT | 20 DAT | 30 DAT  | 40 DAT  | 50 DAT | 60 DAT  | 70 DAT  |
| PP                            | 0,004 a | 0,02 a | 0,3 a  | 5,7 b   | 7,9 b   | 20,6 b | 13,7 b  | --      |
| PP/BGCIA 941                  | 0,008 a | 0,04 a | 0,4 a  | 11,9 a  | 8,9 ab  | 61,9 a | 40,0 a  | 49,8 a  |
| BGCIA 941                     | 0,006 a | 0,05 a | 1,1 a  | 7,8 b   | 10,4 a  | 16,0 b | 15,5 b  | 21,5 b  |

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

Aos 30 DAT, 50 DAT e 60 DAT, o acúmulo de zinco pela parte área total de PP/BGCIA 941 foi superior ao observado para PP em 108,8%, 200,5% e 192,0% (Tabela 6). O Zn, em PP/BGCIA 941, aumentou acentuadamente no período de 34 DAT a 50 DAT com acúmulo de 25,3 mg planta<sup>-1</sup>. A taxa de acumulação diária de Zn em PP e Linha BGCIA 941 foi semelhante, com 0,1 mg planta<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup>, obtendo, ao final do ciclo, 16,4 e 19,6 mg planta<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 7).

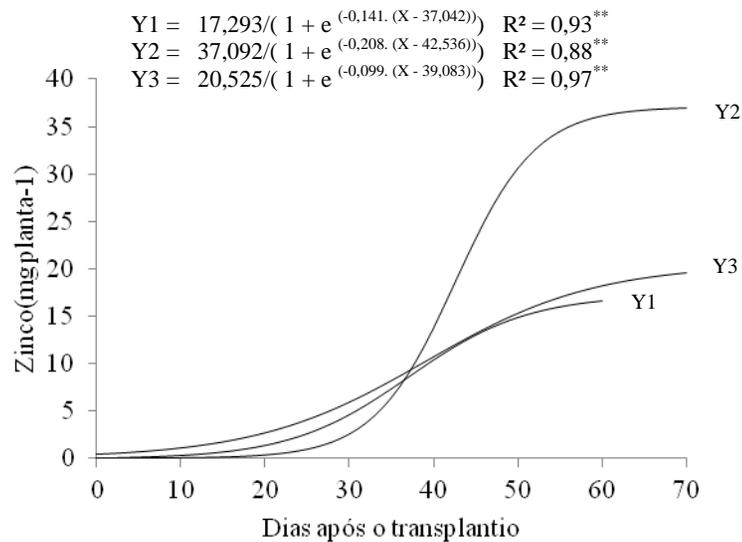


Figura 7 - Acúmulo de Zinco por plantas de melancia cv. Precious Petite sem enxertia (Y1), enxertada em BGCIA 941 (Y2) e do porta-enxerto BGCIA 941 (Y3) nas diferentes datas de amostragem. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

De forma distinta ao encontrado no presente trabalho, para melancia ‘Crisby e ‘Crimson Tide’, foi observada redução no acúmulo de zinco com a enxertia em *Lagenaria siceraria* e híbrido de *Cucurbita* spp. (YETISIR et al., 2013). Em melancia ‘Crimson Sweet’, o máximo de zinco acumulado foi de 180 mg planta<sup>-1</sup> (ALMEIDA et al., 2014), expressivamente superior ao encontrados para ‘Precious Petite’ independente da enxertia. Segundo Pulgar et al. (1998), plantas enxertadas de melancia apresentam elevada eficiência na integração de zinco em compostos nitrogenados, formando quelatos, o que pode proporcionar aumento da biomassa foliar nas plantas enxertadas.

As diferenças observadas no acúmulo de nutrientes de melancia é função do genótipo, do ambiente e da interação genótipo x ambiente, sendo encontradas diferenças de, aproximadamente, 100% nos teores de nutrientes entre as cultivares (LOPEZ CANTARERO et al., 1992). Nas plantas enxertadas, além dos fatores genótipos e ambientes há ainda que considerar a interação enxerto/porta-enxerto em associação a esses fatores. No presente trabalho, verificou-se que, de modo geral, a enxertia de ‘Precious Petite’ em Linha BGCIA 941 promoveu, ao longo do ciclo, maior acúmulo de macro e micronutrientes que a mesma cultivar sem enxertia. Esse fato, provavelmente, foi devido à maior capacidade do porta-enxerto Linha BGCIA 941 em absorver nutrientes do solo, visto que o mesmo destacou-se quanto a exportação de P, K, Ca, Mg e S. Contudo, ao final do ciclo, apenas a exportação de N, B, Fe e Zn de PP/BGCIA 941 diferiram das apresentadas por PP (Tabelas 3, 5 e 6).

Na Tabela 7, está apresentada a distribuição dos macro e micronutrientes pela parte vegetativa e frutos em relação ao extraído pela parte aérea total de melancia ‘Precious Petite’ sem enxertia, ‘Precious Petite’ enxertada em BGCIA 941 e do porta-enxerto BGCIA 941.

Tabela 7 – Distribuição percentual entre parte vegetativa e frutos dos macro e micronutrientes ao final do ciclo para melancia cv. Precious Petite sem enxertia (PP), enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/ BGCIA), e BGCIA 941 em pé franco (BGCIA). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012.

|                       | *Massa seca |          |       | *Nitrogênio |          |       | *Fósforo  |          |       |
|-----------------------|-------------|----------|-------|-------------|----------|-------|-----------|----------|-------|
|                       | PP          | PP/BGCIA | BGCIA | PP          | PP/BGCIA | BGCIA | PP        | PP/BGCIA | BGCIA |
| Parte aérea           | 408,7       | 539,7    | 565,2 | 15,7        | 25,5     | 2,7   | 1,2 b     | 1,5      | 3,4   |
| <sup>1</sup> Rama (%) | 34,4        | 54,6     | 39,8  | 38,8        | 63,9     | 25,5  | 25,0      | 33,3     | 8,8   |
| Frutos (%)            | 65,6        | 45,4     | 60,2  | 61,2        | 36,1     | 74,5  | 75,0      | 66,7     | 91,2  |
|                       | *Potássio   |          |       | *Cálcio     |          |       | *Magnésio |          |       |
|                       | PP          | PP/BGCIA | BGCIA | PP          | PP/BGCIA | BGCIA | PP        | PP/BGCIA | BGCIA |
| Parte aérea           | 9,1         | 12,0     | 12,9  | 8,2         | 8,7      | 10,7  | 1,7       | 2,3      | 4,6   |
| <sup>1</sup> Rama (%) | 22,0        | 62,5     | 20,2  | 92,7        | 95,4     | 77,6  | 70,5      | 78,3     | 54,3  |
| Frutos (%)            | 78,0        | 37,5     | 79,8  | 7,3         | 4,6      | 22,4  | 29,5      | 21,7     | 45,7  |
|                       | *Enxofre    |          |       | **Boro      |          |       | **Cobre   |          |       |
|                       | PP          | PP/BGCIA | BGCIA | PP          | PP/BGCIA | BGCIA | PP        | PP/BGCIA | BGCIA |
| Parte aérea           | 0,8         | 1,2      | 1,7   | 14,3        | 28,8     | 30,5  | 3,3       | 5,1      | 4,9   |
| <sup>1</sup> Rama (%) | 37,5        | 58,3     | 11,8  | 46,8        | 71,9     | 56,1  | 39,4      | 54,9     | 8,2   |
| Frutos (%)            | 62,5        | 41,7     | 88,2  | 53,2        | 28,1     | 43,9  | 60,6      | 45,1     | 91,8  |
|                       | **Ferro     |          |       | **Manganês  |          |       | **Zinco   |          |       |
|                       | PP          | PP/BGCIA | BGCIA | PP          | PP/BGCIA | BGCIA | PP        | PP/BGCIA | BGCIA |
| Parte aérea           | 52,5        | 101,9    | 112,8 | 62,5        | 60,0     | 54,7  | 13,7      | 49,7     | 21,5  |
| <sup>1</sup> Rama (%) | 66,9        | 81,8     | 53,9  | 94,1        | 95,8     | 80,1  | 51,1      | 79,3     | 1,9   |
| Frutos (%)            | 33,1        | 18,2     | 46,1  | 5,9         | 4,2      | 19,9  | 48,9      | 20,7     | 98,1  |

<sup>1</sup>parte vegetativa (folha + ramos); \* g planta<sup>-1</sup>; \*\* mg planta<sup>-1</sup>.

A enxertia não alterou a ordem decrescente de acúmulo dos macronutrientes, sendo essa em PP/BGCIA 941, PP e Linha BGCIA 941: N>K>Ca>Mg>P>S (Tabela 7). Contudo, para os micronutrientes, houve alteração na seqüência decrescente de acúmulo, principalmente, de Mn e Fe, para PP e PP/BGCIA 941; Zn e B para Linha BGCIA 941 (Tabela 7). Assim, a seqüência observada foi: Mn>Fe>B>Zn>Cu em PP; Fe>Mn>Zn>B>Cu em PP/BGCIA 941 e Fe>Mn>B>Zn>Cu em Linha BGCIA 941.

No momento da colheita, 60 e 70 dias após o transplantio, em PP/BGCIA 941, os frutos correspondiam a 45,4 % da massa seca da planta (Tabela 7). Dos nutrientes extraídos por PP/BGCIA 941, somente o fósforo se acumulou mais nos frutos que na parte vegetativa (Tabela 7). Os demais nutrientes tiveram como dreno preferencial os ramos, diferente do observado em PP, onde o N, P, K, S, B e Cu se acumularam mais nos frutos, enquanto que o Ca, Mg, Fe, Mn e Zn permaneceram na parte vegetativa. De modo semelhante, na Linha BGCIA 941, o Ca, Mg, B, Fe e Mn tiveram maior participação nos ramos, enquanto que o N, P, K, S, Cu e Zn se acumularam mais nos frutos.

De acordo com Grangeiro e Cecílio Filho (2004), as quantidades de nutrientes exportadas pelos frutos representam importante componente das perdas de nutrientes do solo, que deverão ser restituídos, e representa ganho nutricional para o consumidor, enquanto que, os nutrientes contidos na parte aérea podem ser incorporados ao solo dentro de um programa de reaproveitamento de restos culturais.

Diferente do encontrado no presente trabalho para PP/BGCIA 941 e similar a PP e Linha BGCIA 941, Grangeiro et al. (2005) verificaram, em melancia ‘Mickylee’ sem enxertia, maior acúmulo de nitrogênio nos frutos, em detrimento do exportado para a parte vegetativa. Em melancia ‘Crisby’ e ‘Crimson Tide’ enxertada em *Lagenaria siceraria* e híbrido de *Cucurbita* sp, foi observado maior acúmulo de nitrogênio nas folhas que nos frutos, enquanto que

o fósforo e o zinco se acumularam mais nos frutos (YETISIR et al., 2013). Concordando com o encontrado no presente trabalho para PP, PP/BGCIA 941 e Linha BGCIA 941, Grangeiro e Cecílio Filho (2005a), trabalhando com melancia híbrida ‘Nova’ sem enxertia, também encontraram maior exportação de fósforo para os frutos. O mesmo foi observado em melancia ‘Crimson Sweet’ (VIDIGAL et al., 2009).

Similar ao observado para PP/BGCIA 941, Colla et al. (2006) constataram maior acúmulo de potássio na parte vegetativa que nos frutos das plantas enxertadas. Entretanto, na cultivar de melancia ‘Crimson Tide’ sem enxertia, foi observado maior acúmulo de potássio nos frutos em detrimento da parte vegetativa (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO 2004), como encontrado para PP e Linha BGCIA 941. Por outro lado, nas cultivares de melancia Ingrid enxertada em híbrido de abóbora (COLLA et al., 2010) e ‘Shadow’ sem enxertia (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2005b), a maior quantidade de cálcio e magnésio exportados para a planta ficou alocada na parte vegetativa, similar ao encontrado no presente trabalho para PP/BGCIA 941, PP e Linha BGCIA 941.

Na melancia ‘Crimson Sweet’ sem enxertia, foi observado maior acúmulo de enxofre, cobre (VIDIGAL et al., 2009) e Boro (ALMEIDA et al., 2014), na parte vegetativa. O mesmo foi constatado para o cobre em melancia ‘Crisby’ e ‘Crimson Tide’ sob enxertia (YETISIR et al., 2013). Esses resultados corroboram com o encontrado no presente trabalho para PP/BGCIA 941 e diferem do observado para PP.

Nas plantas enxertadas, esse maior acúmulo de nutrientes pela parte vegetativa, provavelmente, ocorreu devido ao vigor da planta proporcionada pelo porta-enxerto. Por isso, em melancia enxertada, é indicado reduzir a fertilização química à metade ou a dois terços do recomendado para plantas não enxertadas (LEE; ODA, 2010). Portanto, na enxertia de melancia, quando se utilizam porta-enxertos com capacidade de aumentar a eficiência no uso de

nutrientes, provavelmente, exista a necessidade de ajustes nas doses, para evitar o desenvolvimento excessivo da parte aérea e, assim, promover melhor partição desses nutrientes entre os órgãos da planta.

O total de nutrientes exportados pelos frutos de PP/BGCIA 941 foi semelhante aos observados em PP, enquanto que a maior exportação de nutrientes pelos frutos foi observada na Linha BGCIA 941 (Tabela 8).

Tabela 8 - Exportação de nutrientes por frutos de melancia cv. Precious Petite enxertada em Linha BGCIA 941 (PP/BGCIA 941), 'Precious Petite' sem enxertia (PP) e BGCIA 941 em pé franco (BGCIA 941). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012

| Macronutrientes (g pl <sup>-1</sup> )  |         |        |         |        |        |       |
|--|---------|--------|---------|--------|--------|-------|
| Combinações                            | N       | P      | K       | Ca     | Mg     | S     |
| PP                                     | 57,6 b  | 5,4 b  | 42,6 ab | 3,6 b  | 3,0 b  | 3,0 b |
| PP/BGCIA 941                           | 55,2 b  | 6,0 b  | 27,0 b  | 3,0 b  | 3,0 b  | 3,0 b |
| BGCIA 941                              | 101,4 a | 18,6 a | 61,8 a  | 14,4 a | 12,6 a | 9,0 a |
| CV (%)                                 | 14,1    | 17,0   | 21,2    | 10,4   | 12,1   | 11,6  |
| Micronutrientes (mg pl <sup>-1</sup> ) |         |        |         |        |        |       |
| Combinações                            | B       | Cu     | Fe      | Mn     | Zn     |       |
| PP                                     | 0,05 b  | 0,01 b | 0,10 b  | 0,02 b | 0,04 b |       |
| PP/BGCIA 941                           | 0,05 b  | 0,01 b | 0,12 b  | 0,01 b | 0,06 b |       |
| BGCIA 941                              | 0,09 a  | 0,03 a | 0,31 a  | 0,07 a | 0,13 a |       |
| CV (%)                                 | 17,7    | 15,8   | 19,1    | 14,2   | 20,9   |       |

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

Os macronutrientes mais exportados por PP, PP/BGCIA 941 e Linha BGCIA 941 foram N, K e P (Tabela 8). Quanto aos micronutrientes, os mais exportados foram Fe, B e Zn em PP e PP/BGCIA 941, enquanto que, na Linha BGCIA 941, foram Fe, Zn, B e Mn. Em melancia ‘Crimson Tide’, as quantidades totais de N, P, K, Ca, Mg e S exportadas pelos frutos foram 106,4; 11,1; 118,0; 4,3; 6,8 e 6,0 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO, 2004), aproximando-se mais daqueles encontrados para Linha BGCIA 941. Contudo, Grangeiro e Cecílio Filho (2005b), encontraram que a exportação de frutos pela melancia ‘Shadow’ foi 47 kg ha<sup>-1</sup> de N; 2,8 kg ha<sup>-1</sup> de P; 104,4 kg ha<sup>-1</sup> de K; 4,6 kg ha<sup>-1</sup> de Ca; 5,1 kg ha<sup>-1</sup> de Mg e 3,2 kg ha<sup>-1</sup> de S. Esses valores são próximos aos encontrados para PP/BGCIA 941 e PP, no presente trabalho.

Observa-se, na Tabela 9, que houve efeito significativo da enxertia para o número de frutos, produtividade, massa de frutos, espessura da casca e firmeza da polpa, enquanto que os sólidos solúveis não foram influenciados. Observa-se também que o número de frutos e a produtividade de PP/BGCIA 941 foram superiores a PP em 13,6 e 62,9%, respectivamente.

Tabela 9 – Características de produção e qualidade de frutos em melancia triploide cv. Precious Petite com e sem enxertia. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2012

| Tratamentos  | NF<br>(planta <sup>-1</sup> ) | PROD<br>(kg planta <sup>-1</sup> ) | MF<br>(kg) | EC<br>(cm) | FP<br>(N) | SS<br>(°Brix) |
|--------------|-------------------------------|------------------------------------|------------|------------|-----------|---------------|
| PP           | 2,2 b                         | 2,7 b                              | 2,2 a      | 0,3 b      | 6,2 b     | 12,3 a        |
| PP/BGCIA 941 | 2,5 a                         | 4,4 a                              | 1,4 b      | 0,5 a      | 10,1 a    | 12,2 a        |
| CV (%)       | 6,8                           | 15,2                               | 5,8        | 5,6        | 7,7       | 9,2           |

Médias seguidas com a mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. NF - número de frutos; PROD - produtividade; MF - massa de fruto; EC - espessura da casca; FP - firmeza da polpa e SS - sólidos solúveis.

Em PP/BGCIA 941, observou-se uma produtividade de 4,4 kg planta<sup>-1</sup>, que corresponde ao incremento de 62,9% da produtividade de PP (2,7 kg planta<sup>-1</sup>). Aumento na produção também foi constatado por Rouphael et al. (2008), que em melancia ‘Ingrid’ enxertada no híbrido de abóbora, conseguiram acréscimo de 115% na produtividade. Em melancia ‘Minirossa’ enxertada em *Lagenaria siceraria*, foi observado incremento de 32,6% na produtividade em função da enxertia (COLLA et al. 2011).

A enxertia promoveu redução de 36,4% na massa de frutos de ‘Precious Petite’ (Tabela 9). O mesmo foi observado para ‘Crimson Sweet’ enxertada em *Lagenaria siceraria*, enquanto que, para ‘Sugar Baby’, houve aumento na massa dos frutos com esses porta-enxertos (PETROPOULOS et al., 2012), reforçando a ideia de que há especificidade entre enxerto e porta-enxerto, que repercute nas características de produtividade e qualidade de frutos. Por isso existe a necessidade de mais trabalhos para avaliar a compatibilidade com porta-enxerto de várias outras cultivares disponíveis no mercado.

Com a enxertia, a espessura da casca e a firmeza da polpa de ‘Precious Petite’ aumentaram 66,7% e 62,9%, respectivamente (Tabela 9). Aumento na espessura da casca dos frutos provenientes de plantas enxertadas também foi observado nas melancias ‘Crimson Tide’, ‘Dumara’ e ‘Farao’ (TURHAN et al., 2012). O aumento da espessura da casca e da firmeza da polpa pode ser atribuído ao aumento da dose de potássio, ou à maior absorção de cálcio (ROUPHAEL et al., 2010). Em contraste a esses autores, Edelstein et al. (2014) atribuem o aumento na firmeza dos frutos e da espessura da casca de melancia enxertada à presença de células pequenas e mais densas, comparadas ao tamanho normal das células e que não foram observados nos frutos das plantas não enxertadas.

#### 4 CONCLUSÕES

- A cultivar Precious Petite, enxertada na Linha BG CIA 941, acumulou mais macro e micronutrientes, que as plantas sem enxertia, refletindo em incremento na produtividade de frutos, na firmeza da polpa e na espessura da casca, mas não alterou os sólidos solúveis.
- A ordem decrescente de acúmulo dos nutrientes nas plantas enxertadas foi  $N > K > Ca > Mg > P > S > Fe > Mn > Zn > B > Cu$  e em ‘Precious Petite sem enxertia correspondeu a  $N > K > Ca > Mg > P > S > Mn > Fe > B > Zn > Cu$ .
- Plantas enxertadas de “Precious Petite” absorvem os nutrientes do solo de forma mais eficiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR NETO, P. **Crescimento e acúmulo de nutrientes em cebola, melão e melancia nos estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco**. 2013. 205 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró.

ALMEIDA E. I. B.; NÓBREGA, G. N.; CORRÊA, M. C. M.; PINHEIRO, E. A. R.; ARAÚJO, N. A. Crescimento e marcha de absorção de micronutrientes para a cultivar de melancia Crimson Sweet. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 8, n. 1, p. 74-80, janeiro-abril, 2014.

ALMEIDA, E. I. B.; CORRÊA, M. C. de M.; NÓBREGA, G. N.; PINHEIRO, E. A. R.; LIMA, F. F. Crescimento e marcha de absorção de macronutrientes para a cultivar de melancia Crimson Sweet. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 6, p. 1-10. 2012.

AUMONDE, T. Z.; LOPES, N. F.; MORAES, D. M.; PEIL, R. M. N.; PEDÓ, T. Análise de crescimento do híbrido de mini melancia Smile enxertada e não enxertada. **Interciência**, Caracas, v. 36, n. 9, p. 677-681, 2011.

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

BAUTISTA, A.; CALATAYUD, A.; NEBAUER, S. G.; PASCUAL, B.; MAROTO, J. V.; LÓPEZ-GALARZA, S. Effects of simple and double grafting melon plants on mineral absorption, photosynthesis, biomass and yield. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 130, n. 3, p. 575-580, 2011.

BORKERT, C. M.; PAVAN, M. A.; BATAGLIA, O. C. Disponibilidade e avaliação de elementos catiônicos: ferro e manganês. In: FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P.; RAIJ, B. van; ABREU, C.A. (Ed.). **Micronutrientes e**

**elementos tóxicos na agricultura.** Jaboticabal: FAPESP: POTAFOS, 2001. p. 151-186.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Balança comercial 2013.** Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sito/sistema/balanca/>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

BULDER, H. A. M.; HASSELT, P. R. van; KUIPER, P. J. C.; SPEEK, E. J.; NIJS, A. P. M. den. The effect of low root temperature in growth and lipid composition of low temperature tolerant rootstock genotypes for cucumber. **Journal of Plant Physiology**, Stuttgart, v. 138, p. 661-666, 1990.

COHEN, S.; NAOR, A. The effect of three rootstocks on water use canopy conductance and hydraulic parameters of apple trees and predicting canopy from hydraulic conductance. **Plant Cell Environment**, Oxford, v. 25, p. 17-28, 2002.

COLLA, G.; ROUPHAEL, Y.; MIRABELLI, C.; CARDARELLI, M. Nitrogen-use efficiency traits of mini-watermelon in response to grafting and nitrogen-fertilization doses. **Journal Plant Nutrition and Soil Science**, Oxford, v.174, n. 3, p. 933-941, 2011.

COLLA, G.; ROUPHAELB, Y.; CARDARELLI, M.; SALERNOC, A.; REAC, E. The effectiveness of grafting to improve alkalinity tolerance in watermelon. **Environmental and Experimental Botany**, Oxford, v. 68, p. 283-291, 2010.

COLLA, G.; RAUPAHEL, Y.; GARDARELLI, M.; REA, E. Effect of salinity on yield fruit quality, leaf gas exchange and mineral composition of grafted watermelon plants. **HortScience**, Alexandria, v. 41, p. 622-627, 2006.

CRALL, J. M. Physiologic specialization in *Fusarium oxysporum* f. sp. niveum. **Phytopathology**, St, Paul, v. 53, p. 873, 1963.

CUSHMAN, K. **Grafting techniques for watermelon**. Ganesville: University of Florida, 2006. 5 p. (University of Florida. Institute of Food and Agricultural Science, HS1075).

DIAS, R. C. S.; SILVA, A. F.; COSTA, N. D.; RESENDE, G. M.; SOUZA, F. F.; ALVES J. C. F. S. Tratos culturais. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/tratosculturais.htm>>. Acesso em: 5 set. 2012.

EDELSTEIN, M.; TYUTYUNIK, J.; FALLIK, E.; MEIR, A.; TADMOR, Y.; COHEN, R.; Horticultural evaluation of exotic watermelon germplasm as potential rootstocks. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 165, n. 1, p. 196-202, 2014.

ELMSTROM, G. W.; HOPKINS, D. L. Resistance of watermelon cultivars to Fusarium wilt. **Plant Disease**, St. Paul, v. 65, p.825-827, 1981.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Dados meteorológicos**. Petrolina, 2013. Disponível em <<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/index.php?op=eabeb>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

FREITAS, A. A.; BEZERRA, F. M. L. Coeficientes de cultivo para melancia nas suas fases fenológicas. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 35, n. 2, p. 319-325 2004.

GRANGEIRO, L. C.; CECÍLIO FILHO, A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes pelo híbrido de melancia Tide. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 93-97, 2004.

GRANGEIRO L. C.; CECÍLIO FILHO A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes em melancia sem sementes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 3, p. 763-767, 2005a.

GRANGEIRO L. C.; CECÍLIO FILHO A. B. Acúmulo e exportação de macronutrientes em melancia sem sementes, híbrido Shadow. **Científica**, Jaboticabal, v. 33, n.1, p. 69-74, 2005b.

GRANGEIRO, L. C.; MENDES, A. M. S.; NEGREIROS, M. Z.; SOUZA, J. O.; AZEVEDO, P. E. Acúmulo e exportação de macronutrientes pela cultivar de melancia Mickylee. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 2, p. 73-81, 2005c.

HUANG, Y.; LI, J.; HUA, B.; LIU, Z.; FAN, M.; BIE, Z. Grafting onto different rootstocks as a means to improve watermelon tolerance to low potassium stress. **Science Horticulturae**, Amsterdam, v. 149, n. 4, p. 80-85, 2012.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, 2011. 150 p.

KARACA, F.; YETISIR, H.; SOLMAZ, I.; CANDIR, E.; KURT, S.; SARI, N.; GULER, Z. Rootstock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* germplasm for watermelon: plant growth, yield and quality. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 36, p. 167-177, 2012.

LEE, J. M.; KUBOTA, C.; TSAO, S. J.; BIE, Z.; ECHEVARRIA, P. H.; MORRA, L.; ODA, M. Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting Techniques, automation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, p. 93-105, 2010.

LEE, J. M.; ODA, M. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. **Horticultural Reviews**, Oxford, v. 28, n. 161-124. 2010.

LOPEZ-CANTARERO, I.; GUZMAN, M.; VALENZUELA, J. L.; RIO, A. del; ROMERO, L. Variations in nutrient levels in watermelon cultivars irrigated with saline water: total ions. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 23, n. 17-20, p.2809-2822, 1992.

LUCENA, R. R. M.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F.; GRANGEIRO, L. C.; MARROCOS, S. T. P. Crescimento e acúmulo de macronutrientes em melancia Quetzale cultivada sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n.1, p.73-81, 2011.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação de estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MARKOSSIAN, K. A.; KURGANOV, B. I. Copper chaperones, intracellular copper trafficking proteins. Function, structure, and mechanism of action. **Biochemistry**, Moscow, v. 68, n. 8, p. 827-837, 2003.

MARTÍNEZ-BALLESTA, C. M.; ALCARAZ-LÓPEZA, C.; MURIESA, B.; MOTA CADENASA, C.; CARVAJAL, M. Physiological aspects of rootstock-scion interactions. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.127, p. 112-118, 2010.

MONTEITH, J. L. Light interception and radiative exchange in crop stands. In: EASTIN, J. D.; HASKINS, F. A.; SULLIVAN, C. T.; BAVEL, C. H. M. van. (Ed.). **Physiological aspects of crop yield**. Madison: American Society of Agronomy: Crop Science Society of American, 1969. p. 89-111.

MENDES, A. M. S.; FARIAS, C. M. B.; SILVA, D. J. Adubação. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D.(Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes\\_HTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/Fontes_HTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm)>. Acesso em: 22 mar. 2013.

PETROPOULOS, S. A.; KHAH, E. M.; PASSAM, H. C. Evaluation of rootstocks for watermelon grafting with reference to plant development, yield and fruit quality. **International Journal of Plant Production**, v. 6, n. 4, p. 481-492, 2012.

PONTES, M. F. C. **Resistência de melanciaira a *Meloidogyne mayaguensis* e avaliação dos mecanismos envolvidos.** 2009. 69 f. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

PULGAR, G.; RIVERO, M. R.; MORENO, D. A.; LOPEZ-LEFEBRE, L. R.; VILLORA, G.; BAGHOUR, M.; ROMERO, L. Micronutrientes en hojas de sandía injertadas. In: SIMPOSIO NACIONAL, 7.; IBÉRICO SOBRE NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS, 3., 1998, Madrid. **Actas...** Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, 1998. p. 255-260.

PULGAR, G.; VILLORA, G.; MORENO, D.A; ROMERO, L. Improving the mineral nutrition in grafted water-melon plants: Nitrogen metabolism. **Biologia Plantarum**, Prague, v. 43, p. 607-609, 2000.

RAIJ, B.van. **Potássio:** necessidade e uso na agricultura moderna. Piracicaba: POTAFOS, 1990. 45 p.

RIVERO, R. M.; RUIZ, J. M.; SANCHEZ, E.; ROMERO, L. Does grafting provide tomato plants and advantages against H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> production under conditions of thermal shock. **Plant Physiology**, Bethesda, v.117, p. 44-50, 2003.

ROUPHAEL, Y.; CARDARELLI M.; COLLA G.; REA, E. Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini watermelon plants under deficit irrigation. **HortScience**, Alexandria, v. 43, p.730-736, 2008.

ROUPHAEL, Y.; SCHWARZ, D.; KRUMBEIN, A; COLLA G. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, p.172-179, 2010.

RUIZ, J.M.; BELAKBIR, A.; LÓPEZ-CANTARERO, I.; ROMERO, L. Leaf macronutrient content and yield in grafted melon plants: a model to evaluate the influence of rootstock genotype. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 71, n. 3/4, p. 227-234, 1997.

SAVVAS D.; COLLA G.; ROUPHAEL Y.; SCHWARZ, D. Amelioration of heavy metal and nutrient stress in fruit vegetables by grafting. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, p. 156-161, 2010.

SILVA, F. C. da (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 627 p. il.

SILVA, M.A.G. **Efeito do nitrogênio e potássio na produção e nutrição do pimentão em ambiente protegido**. 1998. 86 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição Mineral de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SILVA, M. V. T.; CHAVES, S. W.; MEDEIROS, J. F.; SOUZA, M. S.; SANTOS, A. P. Acúmulo e exportação de macronutrientes em melanciairas fertirrigada sob ótimas condições de adubação nitrogenada e fosfatada. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos, v. 8, n. 1, p. 61-70, 2012.

SONG, R.; GUSMINI, G.; WEHNER, T. Screening the watermelon Germplasm Collection for Resistance to Gummy Stem Blight. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 637, p. 63-68, 2004.

TURHAN, A.; OZMEN, N.; KUSCU, H.; SERBECI, M. S.; SENIZ, V. Influence of Rootstocks on Yield and Fruit Characteristics and Quality of Watermelon. **Horticulturae Environment Biotechnology**, New York, v. 53, n. 4, p. 336-341. 2012.

VERHULST, P. F. Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement. **Correspondence in Mathematics and Physics**, v.10, n. 1, p. 113-121, 1839.

VIDIGAL, S. M.; PACHECO, D. D.; COSTA, E. L.; FACION, C. E. Crescimento e acúmulo de macro e micronutrientes pela melancia em solo arenoso. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 56, n. 1, p. 112-118, 2009.

YETISIR., H.; SARI, N. Effect of different root-stock on plant growth, yield and quality of watermelon. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, East Melbourne, v. 43, p. 1269-1274, 2003.

YETISIR, H.; KURT, S.; SARI, N.; TOK, M.F. Root-stock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* germplasm for watermelon: Plant growth, graft compatibility, and resistance to Fusarium. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 31, n.1, 381-388, 2007.

YETISIR, H.; UYGUR, V. Responses of grafted watermelon onto different gourd species to salinity stress. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 68, p. 315–332, 2010.

YETISIR, H.; ÖZDEMİR, A. E.; ARAS, V.; CANDIR, E.; ASLAN, O. Rootstocks effect on plant nutrition concentration in different organ of grafted watermelon. **Agricultural Sciences**, v. 4, n. 5, p. 230-237, 2013.

## CAPÍTULO IV

### DESEMPENHO AGRONÔMICO DE MELANCIA SEM SEMENTES EM RESPOSTA À ENXERTIA E ÀS DOSES DE NITROGÊNIO

#### RESUMO

SANTOS, Joice Simone dos. **Desempenho agronômico de melancia sem sementes em resposta a enxertia e doses de nitrogênio**. 2014. 164p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

A enxertia em melancia triploide, além de ser importante no manejo de doenças do solo, também pode promover a eficiência no uso do nitrogênio e determinar ganhos na produtividade e qualidade de frutos. Este trabalho objetivou avaliar a compatibilidade, produtividade e qualidade da melancia triploide em função de diferentes porta-enxertos e doses de nitrogênio. Dois experimentos foram realizados no Campo Experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido em Petrolina-PE, no período de 2011/2013. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro repetições. No primeiro experimento, adotou-se fatorial 2x4 (duas cultivares comerciais de melancia sem sementes como enxerto: ‘Fashion’ e ‘Precious Petite’; quatro tipos de sistema radicular: sem porta-enxerto e sobre *Citrullus* spp.: linha BGCIA229, linha BGCIA941 e CPATSA2847). No segundo experimento, ‘Precious Petite’ foi submetida ao fatorial 6x4 (seis tipos de sistema radicular: sem porta-enxerto e sobre *Citrullus* spp.: linha BGCIA941, linha BGCIA240, linha BGCIA962, CPATSA2851 e CPATSA3023; e quatro doses de nitrogênio (kg ha<sup>-1</sup>): D1=30, D2=60, D3=90 e D4=120). A cultivar Fashion enxertada destacou-se por proporcionar maior produtividade (Fashion/CPATSA2847) e qualidade dos frutos (BGCIA941 e BGCIA229). Entretanto, as diferentes respostas entre enxerto/porta-enxerto são função da especificidade. Em melancia ‘Precious Petite’ sob enxertia nas Linhas BGCIA240, BGCIA941, BGCIA962 e nos híbridos CPATSA3023 e CPATSA2851, é recomendado reduzir a adubação nitrogenada, sendo os melhores resultados de produtividade obtidos com 30 a 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio quando enxertado nas linhas BGCIA240, BGCIA941, BGCIA962, e com 90 kg ha<sup>-1</sup> para enxertia nos híbridos CPATSA3023 e CPATSA2851.

Palavras-chaves: Melancia triploide. Porta-enxertos. Especificidade. Nutrição de plantas

## ABSTRACT

SANTOS, Joice Simone dos. **Agronomic performance of seedless watermelon in response to grafting and nitrogen.** 2014. 164p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2014.

The triploid watermelon grafting in addition to being important in the management of soil-borne diseases can also promote efficiency in nitrogen use and determine gains in yield and fruit quality. This study aimed to evaluate the compatibility, productivity and quality of triploid watermelon for different rootstock and nitrogen. Two experiments were performed in the Campo Experimental of Bebedouro, Embrapa Semiárido, in Petrolina-PE, in the period comprising 2011 and 2013. The experimental design was randomized blocks with four replications. In the first experiment we adopted a factorial 2x4 (two commercial cultivars of seedless watermelon as graft: 'Fashion' and 'Precious Petite'; four types of root system: without rootstock and on rootstocks of *Citrullus* spp.: line BGCIA229, line BGCIA941 and CPATSA2847). In the second experiment 'Precious Petite' was submitted to a factorial 6x4 (six types of root system: without rootstock and on rootstocks of *Citrullus* spp.: line BGCIA941, line BGCIA240, line BGCIA962, CPATSA2851 and CPATSA3023; and four doses of nitrogen ( $\text{kg ha}^{-1}$ ): D1 = 30, D2 = 60, D3, and D4 = 90 = 120). The cultivar Fashion grafted stood out for higher yields (Fashion/CPATSA2847) and fruit quality (BGCIA941 and BGCIA229). However, the different responses between scion / rootstock are a function of specificity. In Watermelon 'Precious Petite' under grafting Lines BGCIA240, BGCIA941, BGCIA962 and hybrid CPATSA3023 and CPATSA2851 it is recommended to reduce nitrogen fertilization, with the best productivity results obtained with 30 to 60  $\text{kg ha}^{-1}$  of nitrogen when grafted on lines BGCIA240, BGCIA941, BGCIA962 with 90  $\text{kg ha}^{-1}$  for grafting in hybrid CPATSA3023 and CPATSA2851.

Keywords: Triploid watermelon. Rootstocks. Specificity. Plant nutrition

## 1 INTRODUÇÃO

A melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. e Nakai] é uma das principais olerícolas cultivadas no Brasil, ocupando a terceira posição em volume de produção, ficando atrás do tomate e da batata (IBGE, 2012). No entanto, para exportação, o cultivo da melancia sem sementes destaca-se devido ao seu elevado valor de comercialização, sendo os estados do Rio Grande do Norte e Ceará, os maiores produtores. Em 2013, somente este último, apresentou uma receita de 9,2 milhões de dólares provenientes da exportação desse tipo de melancia (ADECE, 2013).

A enxertia originou-se na Ásia como forma de controlar a murcha de fusário (*Fusarium* spp.) em melancia e seu uso espalhou-se para outras partes do mundo (COHEN et al., 2014). Além de isolar a planta sensível do risco de patógeno, a enxertia também pode promover a tolerância aos estresses abióticos, aumentar a eficiência no uso da água e nutrientes, melhorar a produtividade e qualidade dos frutos (EDELSTEIN et al., 2011; LEE; ODA, 2010; RIVERO et al., 2003). Contudo, a seleção do porta-enxerto mais adequado é importante, pois a utilização de combinações incompatíveis pode resultar em baixo índice de sobrevivência do enxerto, falta de crescimento, crescimento excessivo do ponto de enxertia e perdas de produtividade e qualidade de frutos (GONZÁLEZ 1999).

A capacidade do porta-enxerto vigoroso absorver mais água e colocar a raiz em contato com os nutrientes propicia uma maior absorção desses (PULGAR et al., 2000), elevando os níveis nutricionais da planta e aumentando seu crescimento, podendo ocasionar redução na produção de frutos. Por isso, em plantas enxertadas, é recomendado reduzir a adubação à metade ou a dois

terço da dose recomendada para plantas sem enxertia (LEE; ODA, 2010), principalmente a adubação nitrogenada. Além disso, a frequência de aplicação dos fertilizantes pode ser significativamente reduzida quando se utilizam porta-enxertos com sistema radicular vigoroso (LEE et al., 2010). Assim, para melancia enxertada, existe a necessidade de estudos com doses de adubação nitrogenada em diferentes combinações de enxerto/porta-enxerto, considerando que há uma possibilidade de melhor aproveitamento pelos mesmos.

Em melancia sob enxertia Pulgar et al. (2000), atribuem a maior eficiência no uso do nitrogênio ao aumento na atividade das enzimas redutase do nitrato e redutase do nitrito. Essas enzimas são responsáveis pela conversão do nitrato a nitrito e do nitrito a amônio, forma que é incorporada aos aminoácidos e proteínas, sendo observados altos níveis desses compostos nos tecidos das plantas enxertadas. Em trabalho realizado por Colla et al. (2011), aplicando duas doses de nitrogênio em melancia enxertada em *Lagenaria siceraria*, observaram que, nessa condição, a melancia necessitou de menos nitrato para ter produção equivalente às plantas sem enxertia. Entretanto, é preciso verificar em quanto se pode reduzir a adubação nitrogenada nas plantas enxertadas de melancia sem prejudicar a produtividade e qualidade dos frutos.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a compatibilidade, produtividade e qualidade de melancia sem sementes em função de diferentes porta-enxertos e doses de nitrogênio.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### *2.1 Caracterização da área experimental*

Os experimentos foram conduzidos no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, localizado no município de Petrolina-PE (09° 09'S 40° 22'W), em solo cujos resultados das análises química e física realizadas em amostra coletadas na camada de 0-20 cm estão apresentadas na Tabela 1.

Os dados meteorológicos no local de realização dos experimentos estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 - Caracterização física e química dos solos utilizados nos dois experimentos. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011/2013.

| Análise Física dos Solos  |                    |                               |                                  |                  |                  |                 |                      |     |                   |
|---------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------|------------------|-----------------|----------------------|-----|-------------------|
| Ensaio                    | PR<br>Total        | Areia                         | Silte                            | Argila           | Textura          |                 |                      |     |                   |
|                           | (%)                | g kg <sup>-1</sup>            |                                  |                  |                  |                 |                      |     |                   |
| I                         | 40,6               | 864,4                         | 150,1                            | 14,4             | Arenosa          |                 |                      |     |                   |
| II                        | 37,4               | 879,8                         | 85,5                             | 34,7             | Arenosa          |                 |                      |     |                   |
| Análise Química dos Solos |                    |                               |                                  |                  |                  |                 |                      |     |                   |
|                           | M.O                | PO <sub>4</sub> <sup>++</sup> | K <sup>+</sup>                   | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Na <sup>+</sup> | Al <sup>+</sup><br>H | pH  | CE                |
|                           | g kg <sup>-1</sup> | mg dm <sup>-3</sup>           | -----cmolcdm <sup>-3</sup> ----- |                  |                  |                 |                      |     | dSm <sup>-1</sup> |
| I                         | 7,6                | 44,6                          | 0,44                             | 2,6              | 1,9              | 0,03            | 1,48                 | 6,7 | 0,6               |
| II                        | 3,8                | 49,9                          | 0,36                             | 1,9              | 1,10             | 0,04            | 4,4                  | 6,2 | 0,72              |

I = Primeiro experimento, realizado de outubro a dezembro de 2011, para avaliar a compatibilidade entre enxerto e porta-enxerto; II = Segundo experimento, realizado de julho a outubro de 2013, para avaliar a interação entre porta-enxerto e doses de nitrogênio; PR = porosidade total.

Tabela 2 - Dados climáticos mensais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, referentes ao período de realização dos experimentos de compatibilidade com porta-enxertos e de avaliação de diferentes doses de nitrogênio em melancia enxertada. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE

|               | T.   | T.   | T.   |      |        |          |       |         |
|---------------|------|------|------|------|--------|----------|-------|---------|
|               | Med. | Max. | Min. | U.R. | Insol. | Rad.     | Evap. | Precip. |
|               | (°C) | (°C) | (°C) | (%)  | (h)    | (ly/dia) | (mm)  | (mm)    |
| Outubro/2011  | 27,2 | 34,2 | 22,2 | 58   | 6,8    | 432,1    | 8,1   | 0,6     |
| Novembro/2011 | 27,5 | 33,9 | 22,6 | 56   | 5,9    | 366,9    | 7,9   | 14,8    |
| Dezembro/2011 | 27,8 | 34,9 | 22,9 | 54   | 6,9    | 351,7    | 8,6   | 27,9    |
| Julho/2013    | 24,7 | 31,2 | 19,6 | 59   | 7,1    | 416,8    | 6,8   | 9,5     |
| Agosto/2013   | 25,2 | 31,6 | 19,8 | 54   | 7,8    | 449,9    | 8,1   | 1,9     |
| Setembro/2013 | 26,8 | 33,6 | 20,7 | 50   | 9,4    | 552,6    | 9,9   | 1,1     |

Fonte: Embrapa (2013), onde T. Med = Temperatura média; T. Max = Temperatura Máxima; T. Min = Temperatura Mínima; UR = Umidade Relativa; Insol. = insolação; Rad. Radiação solar global; Evap. = Evapotranspiração do tanque; Precip. = Precipitação pluviométrica.

## 2.2 Delineamento experimental

### 2.2.1 Compatibilidade, produtividade e qualidade de cultivares de melancia sem sementes sobre diferentes porta-enxertos

O experimento foi realizado no período de setembro a dezembro de 2011, em delineamento experimental de blocos casualizados completos, com quatro repetições. Adotou-se o arranjo fatorial 2 x 4 (duas cultivares comerciais de melancia sem sementes como enxerto: 'Fashion' e 'Precious Petite'; e quatro

tipos de sistema radicular: sem porta-enxerto e sobre os porta-enxertos de *Citrullus* spp. linha BGCIA 229, linha BGCIA 941 e CPATSA 2847). A parcela experimental foi composta por seis plantas úteis.

### **2.2.2 Produtividade e qualidade de melancia sem sementes em função de porta-enxertos e doses de nitrogênio**

O experimento foi realizado no período de julho a outubro de 2013, em delineamento experimental de blocos casualizados completos, com quatro repetições. Adotou-se o arranjo fatorial 6 x 4 (seis tipos de sistemas radicular: sem porta-enxerto e sobre os porta-enxertos de *Citrullus* spp. linha BGCIA 941, linha BGCIA 240, linha BGCIA 962, CPATSA 2851 e CPATSA 3023; e quatro doses de nitrogênio: D1 = 30 kg ha<sup>-1</sup>, D2 = 60 kg ha<sup>-1</sup>, D3 = 90 kg ha<sup>-1</sup> e D4 = 120 kg ha<sup>-1</sup>). A parcela experimental foi composta por quatro plantas úteis.

### *2.3 Características dos genótipos utilizados nos experimentos*

Os genótipos utilizados como porta-enxerto são híbridos e linhas derivadas de acessos do programa de melhoramento genético de melancia da Embrapa Semiárido como seguem: CPATSA 2847 (híbrido F1 – *Citrullus lanatus* var. *citroides* x *Citrullus lanatus*), CPATSA 2851 (híbrido F1 – *Citrullus lanatus* x *lanatus* var. *citroides*), CPATSA 3023 (híbrido F1 – *Citrullus lanatus* var. *citroides* x *Citrullus lanatus*), Linha BGCIA 229 (Acesso BGCIA 229), Linha BGCIA 240 (Acesso BGCIA 240), Linha BGCIA 941 (Acesso BGCIA

941), Linha BGCIA 962 (Acesso BGCIA 962). Os mesmos foram selecionados previamente por sua resistência/tolerância a nematoides e/ou *Fusarium* spp. A cultivar comercial 'Fashion' foi desenvolvida pela Nunhems e apresenta frutos com casca e listras de coloração verde-escura, listras largas, massa de 5,0 a 6,0 kg sólidos solúveis de até 12 °Brix, e polpa vermelha intensa. A cultivar Precious Petite, produzida pela Syngenta, apresenta frutos com casca verde clara, listra verde escura, massa de 1,5 a 2,5 kg e sólidos solúveis de até 13 °Brix e polpa vermelha intensa.

#### *2.4 Produção das mudas de melancia e enxertia*

A semeadura dos genótipos utilizados como enxerto e como porta-enxerto foi realizada no mesmo dia em bandejas de poliestireno expandido, com capacidade para 128 mudas, preenchidas com substrato comercial à base de fibra de coco. O substrato foi umedecido com água até atingir a umidade ideal (quando o substrato for pressionado na mão, a água não escorrer entre os dedos). As bandejas semeadas com melancias triploides foram cobertas por 48 horas com plástico dupla face (a cor escura voltada para dentro e a branca para fora), visando à manutenção da umidade do substrato e à temperatura de, aproximadamente, 30 °C, condições ideais à germinação de melancia sem sementes (DIAS et al., 2010). Após a retirada do plástico, as mudas foram irrigadas sempre que o substrato se apresentava seco.

Nove dias após o semeio, quando as mudas apresentavam a primeira folha definitiva, procedeu-se à enxertia. O método de enxertia foi por encostia, conforme Cushman (2006), que consiste em fazer uma incisão em diagonal de cima para baixo no porta-enxerto, e de baixo para cima no enxerto, a cerca de

1,0 cm abaixo das folhas cotiledonares. Tomou-se o cuidado para não fazer o corte muito superficial, pois, assim, não haveria união dos vasos condutores de seiva, assim como não pode ser muito profundo, pois poderia provocar a decaptação da planta, o que não é interessante, pois, com as duas partes aéreas, a cicatrização ocorre de forma mais rápida.

Após a enxertia, como controle fitossanitário preventivo, foi aplicado 0,25 mL L<sup>-1</sup> de difenoconazole. As plantas foram fixadas com cliques para enxertia na região da incisão e transferidas para copos plásticos descartáveis de 250 mL, com pequenos orifícios no fundo, contendo substrato comercial para hortaliças. Após a enxertia, as mudas foram mantidas em casa de vegetação, a 32°C ± 1,4 e 58% UR ± 0,9. Após sete dias, foi efetuado o corte do caule do enxerto próximo à superfície do solo provocando a eliminação da raiz da cultivar enxerto, permanecendo apenas a raiz do porta-enxerto. No oitavo dia, as mudas sobreviventes foram transplantadas para o campo.

### *2.5 Implantação e condução dos experimentos*

Nos dois experimentos, para o preparo do solo na área experimental, foi realizada uma aração e gradagem na profundidade de 20 cm, seguidas da demarcação da área. O espaçamento adotado foi de 2,5m x 0,5m. Como polinizadoras das triploides, foram utilizadas plantas da cultivar diploide ‘Sugar Baby’, na proporção de 1:3 (uma diploide para três triploide),

A adubação de plantio foi realizada com base na análise do solo e na recomendação de Mendes et al. (2010). Foram aplicados 120 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na fundação e em cobertura, foram fornecidos 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Quanto à adubação nitrogenada, o primeiro experimento foi adubado com

30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na fundação e 90 kg ha<sup>-1</sup> em cobertura. No segundo experimento, a quantidade de nitrogênio variou em função das doses pré-estabelecidas: 30 kg ha<sup>-1</sup>, 60 kg ha<sup>-1</sup>, 90 kg ha<sup>-1</sup> e 120 kg ha<sup>-1</sup>. Nos dois casos, foi aplicado 1/3 do nitrogênio na fundação e o restante em cobertura, via água de irrigação. Como fonte dos nutrientes, foram utilizados o superfosfato simples, cloreto de potássio, e uréia.

A irrigação foi por gotejamento e a lâmina diária de água aplicada conforme necessidade da cultura, em função das condições climáticas, monitorada por estação meteorológica localizada próxima à área experimental. Os Kc's utilizados para cálculo da ETc foram os obtidos por Freitas e Bezerra (2004) na região de Canindé-CE, em melancia 'Crimson Sweet' e os valores correspondentes foram: 0,46 a 0,70 na fase vegetativa, 0,89 a 1,22 na floração e 1,14 a 0,74 na frutificação.

Os tratos fitossanitários foram realizados pela aplicação de agroquímicos registrados para a cultura junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, e o manejo de plantas daninha por meio de capina manual. A colheita dos frutos foi realizada aos 84 e 94 dias após o transplântio no primeiro experimento e aos 70 e 75 dias após o plantio no segundo.

## *2.6 Características avaliadas*

- Massa fresca de planta (kg): determinada no primeiro experimento mediante a pesagem das plantas em balança mecânica marca Filizola com capacidade para 100 kg, considerando-se a média de seis plantas e somente a parte vegetativa sem frutos;

- Massa seca total de planta (g): determinada somente no segundo experimento. Para isso as plantas foram arrancadas, pesadas, separadas em parte aérea, raiz e fruto. Posteriormente, 1/3 das partes foi novamente pesado e colocado para secar em estufa de circulação forçada de ar, a 60°C por 120 horas. Após secagem, as mesmas foram pesadas e com os valores obtidos estimou-se a massa seca total;

- Número de frutos por planta: pela razão entre o número de frutos total da parcela útil e a quantidade de plantas úteis da parcela;

- Produtividade ( $\text{kg planta}^{-1}$ ): dividindo a massa total dos frutos da parcela útil pela quantidade de plantas úteis da parcela;

- Massa de fruto (kg): pela razão entre a massa total de frutos da parcela útil e o número total de frutos da parcela útil;

- Espessura da casca (cm): considerando-se como casca o exocarpo mais mesocarpo, realizando-se quatro medidas: duas nas laterais do fruto, uma na região da cicatriz estilar e outra na região do pedúnculo.

- Firmeza da polpa (N): determinada com a média de três leituras na polpa do fruto com um penetrômetro manual modelo FT327, com ponteira de 8,0 mm no experimento um, e ponteira de 1,0 cm no experimento dois.

- Coloração da polpa: estimada por meio do colorímetro Minolta CR-300, Osaka, determinando-se os componentes L (luminosidade) e C (croma, obtido pelos valores de “a” e “b”, conforme formula:  $C = (a^2 + b^2)^{1/2}$ , e no segundo experimento através de escala de notas: 1= polpa vermelho intenso, 2 = polpa vermelho médio e 3 = polpa vermelho claro; a média da nota obtida foi, então, transformada em porcentagem de frutos com polpa de coloração vermelho intenso.

-Sólidos solúveis (°Brix): avaliado em cinco frutos, por meio de leituras realizadas em três pontos na polpa dos frutos, utilizando-se um refratômetro óptico portátil;

- Acidez titulável, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (1985).

-Eficiência no uso do nitrogênio ( $\text{kg kg}^{-1}$  de N): avaliada no segundo experimento conforme metodologia de Moll et al. (1982) obtida pela divisão da produção pela quantidade de nitrogênio aplicado ao solo.

### *2.7 Análise estatística*

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância e de regressão linear e polinomial, utilizando-se do software estatístico SISVAR (UFLA, MG). As médias dos fatores qualitativos foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Quanto aos fatores quantitativos, quando apresentaram diferenças significativas, pelo teste F no nível de 5% de probabilidade, realizaram-se as análises de regressão, optando-se pelo modelo de mais alto grau significativo.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *3.1 Compatibilidade, produtividade e qualidade de cultivares de melancia sem sementes sobre diferentes porta-enxertos.*

Com exceção da massa seca e espessura da casca de fruto, houve efeito significativo da interação cultivares e porta-enxertos para as demais características (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores de F da análise de variância das características produtivas e da qualidade de frutos de 'Fashion' e 'Precious Petite' em relação ao sistema radicular. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011

| FV            | G.L | MFP                | NF                 | PROD                | MF                 | EC                  |
|---------------|-----|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Cultivar (C ) | 1   | 0,5 <sup>ns</sup>  | 46,5 <sup>**</sup> | 40,7 <sup>**</sup>  | 99,9 <sup>**</sup> | 582,2 <sup>**</sup> |
| Enxertia (E)  | 3   | 80,5 <sup>**</sup> | 29,5 <sup>**</sup> | 31,7 <sup>**</sup>  | 0,2 <sup>ns</sup>  | 39,8 <sup>**</sup>  |
| C x E         | 3   | 15,6 <sup>**</sup> | 12,4 <sup>**</sup> | 10,1 <sup>**</sup>  | 1,0 <sup>ns</sup>  | 0,7 <sup>ns</sup>   |
| Resíduo       | 21  | --                 | --                 | --                  | --                 | --                  |
| CV (%)        |     | 12,3               | 16,2               | 11,9                | 15,2               | 8,7                 |
| FV            | G.L | FP                 | CP 'L'             | CP 'C'              | SS                 | AT                  |
| Cultivar (C ) | 1   | 30,1 <sup>**</sup> | 1,2 <sup>**</sup>  | 92,8 <sup>**</sup>  | 11,3 <sup>**</sup> | 13,9 <sup>**</sup>  |
| Enxertia (E)  | 3   | 57,5 <sup>**</sup> | 13,2 <sup>**</sup> | 91,9 <sup>**</sup>  | 1,4 <sup>**</sup>  | 6,0 <sup>*</sup>    |
| C x E         | 3   | 8,9 <sup>**</sup>  | 22,8 <sup>**</sup> | 213,9 <sup>**</sup> | 4,7 <sup>*</sup>   | 14,4 <sup>**</sup>  |
| Resíduo       | 21  | --                 | --                 | --                  | --                 | --                  |
| CV (%)        |     | 9,1                | 3,3                | 6,0                 |                    | 9,1                 |

<sup>ns</sup> Não significativo, <sup>\*\*</sup> significativo a 1% e <sup>\*</sup> significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. MFP - massa fresca de planta; NF - número de frutos; PROD - Produtividade; MF - massa fresca de fruto; EC - espessura da casca; FP - firmeza da polpa; CP 'L' - cor da polpa luminosidade; CP 'C' - cor da polpa cor; SS - sólidos solúveis e AT - acidez titulável.

A enxertia independentemente do porta-enxerto favoreceu maior massa fresca de planta em relação às plantas de pé-franco nas duas cultivares de melancia. As cultivares Precious Petite e Fashion enxertadas sobre as Linhas BGCIA 941 e CPATSA 2847 foram superiores aos demais tratamentos. Os aumentos foram para 'Precious Petite' de 72,2% e 55,6%, e para 'Fashion' de 223,1% e 61,5%, respectivamente. Em 'Fashion' enxertada sobre Linha BGCIA 229, o incremento foi de 46,1% (Tabela 4).

Os porta-enxertos utilizados no presente trabalho apresentam sistemas radiculares vigorosos e adaptados a condições de menor fertilidade do solo.

Assim, quando são cultivados sob condições ótimas de nutrição, podem influenciar as características morfológicas e/ou fisiológicas do enxerto, resultando em maior absorção de água e de minerais, proporcionando o crescimento excessivo da parte aérea (SALEHI-MOHAMMADI et al. 2009), podendo resultar em decréscimo da produtividade. Esses resultados corroboram com os encontrados por outros autores (YANG et al., 2013; PETROPOULOS et al. 2012), que observaram incremento da massa fresca de plantas de melancia sob enxertia.

A enxertia de 'Precious Petite' sobre as Linhas BGCIA 229 e BGCIA 941 reduziu o número de frutos por planta de 'Precious Petite' em 48,6% e 40,5% respectivamente, comparado as plantas sem enxertia (Tabela 4). O porta-enxerto CPATSA 2847 não influenciou o número de frutos dessa cultivar. Entretanto, em 'Fashion', o porta-enxerto CPATSA 2847 proporcionou incremento de 41,2 % no número de frutos por planta. Segundo Guedes et al. (2008), o crescimento vegetativo demasiado nas plantas ocasiona um desequilíbrio na relação fonte/dreno, promovendo redução no número e na massa de frutos, e na produtividade. Provavelmente, isso pode ser uma das causas para a redução no número de frutos de 'Precious Petite' com a enxertia.

Tabela 4 -Massa fresca vegetativa (MFP), número de frutos (NF), produtividade (PROD), e massa de fruto (MF) de melancia cv.Precious Petite (PP) e cv.Fashion (FS) enxertadas. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011

| Combinações  | MFP(kg pl <sup>-1</sup> ) |        | NF(pl <sup>-1</sup> ) |        | PROD (kg pl <sup>-1</sup> ) |        | MF (kg) |        |
|--------------|---------------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------------|--------|---------|--------|
|              | PP                        | FS     | PP                    | FS     | PP                          | FS     | PP      | FS     |
| BGCIA 229    | 2,1 Ab                    | 1,9 Ab | 1,9 Ab                | 1,3 Bb | 3,7Bb                       | 5,1Ab  | 1,7 Ba  | 3,0 Aa |
| BGCIA 941    | 3,1 Ba                    | 4,2 Aa | 1,5 Ab                | 1,5 Ab | 2,4Bc                       | 5,6Ab  | 1,6 Ba  | 3,0 Aa |
| CPATSA2847   | 2,8 Aa                    | 2,1 Bb | 3,2 Aa                | 2,4 Ba | 6,2Ba                       | 7,2 Aa | 1,9 Ba  | 2,8 Aa |
| Sem enxertia | 1,8 Ab                    | 1,3 Bc | 3,7 Aa                | 1,7 Bb | 5,0 Aa                      | 5,1Ab  | 1,7 Ba  | 3,2 Aa |

Médias seguidas com a mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No presente trabalho, outro fator que, provavelmente, contribuiu na redução do número de frutos em ‘Precious Petite’ com a enxertia, é que o crescimento vegetativo mais vigoroso, observado nas plantas enxertadas, pode ter dificultado o acesso das abelhas ao pólen, e, segundo Ferguson (1998), a facilidade de pouso e de aquisição do pólen está entre os fatores que aumentam a eficiência de polinização, e favorece a formação de frutos.

A enxertia de ‘Precious Petite’ sobre as Linhas BGCIA 229 e BGCIA 941 promoveu redução na produtividade de 26,0% e 52,0%, respectivamente, mas não influenciou a produtividade quando o porta-enxerto foi CPATSA 2847 (Tabela 4). Contudo, esse porta-enxerto favoreceu ao incremento de 2,1 kg planta<sup>-1</sup> na produtividade de ‘Fashion’, que pode ser atribuído ao aumento no número de frutos por plantas. Mohamed et al. (2012) atribuem o aumento da produtividade nas plantas enxertadas à interferência do balanço hormonal na expressão sexual de flores, com maior número de flores femininas em relação às masculinas. Gama et al. (2013), avaliando cultivar de melancia BRS Opara, observaram que, embora a enxertia não tenha influenciado a massa de fruto houve incrementos de 71,2% a 83,6% na produtividade, quando os porta-enxertos foram Linhas de abóbora e melancia *Citrullus lanatus* var. *citroides*. Entretanto, A enxertia de melancia ‘Smile’, em *Lagenaria siceraria*, não alterou a produtividade, o número e a massa de frutos (AUMONDE et al., 2011).

Não houve influência dos porta-enxertos na massa de frutos das cultivares (Tabela 4). A enxertia de melancia ‘Ingrid’ em híbrido de abóbora (*Cucurbita moschata* Duchesne × *Cucurbita maxima*) promoveu aumento de 33,2% e 8,4% no número e na massa de frutos, respectivamente (PROETTI et al., 2008).

As enxertias em Linha BGCIA 229 e Linha BGCIA 941 promoveram incremento na espessura da casca dos frutos de ‘Fashion’ (27,2% e 33,3%, respectivamente) e ‘Precious Petite’ (100% e 66,7%, respectivamente) (Tabela

5). A cultivar Smile também apresentou maior espessura de casca com a enxertia em *Lagenaria siceraria* e abóbora (AUMONDE et al., 2011). Outros autores também encontraram maior espessura da casca em frutos de melancia oriundos de plantas enxertadas (TURHAN et al., 2012; ALEXOPOULOS et al., 2007; KARACA, et al., 2012).

Tabela 5 - Espessura da casca (EC), cor da polpa - brilho (CP 'L'), Cor da polpa – croma (CP 'C'), Firmeza de polpa (FP), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), de melancia cv. Precious Petite (PP) e cv.Fashion (FS) enxertadas. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2011

| Combinações  | EC (cm) |        | CP 'L'  |         | CP 'C'  |         |
|--------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
|              | PP      | FS     | PP      | FS      | PP      | FS      |
| BGCIA 229    | 0,5 Ba  | 1,1 Aa | 29,4 Bb | 32,0 Aa | 20,4 Aa | 21,5 Aa |
| BGCIA 941    | 0,6 Ba  | 1,2 Aa | 29,2 Bb | 32,0 Aa | 15,9 Bb | 21,9 Aa |
| CPATSA2847   | 0,4 Bb  | 0,9 Ab | 32,0 Aa | 27,7 Bb | 22,6 Aa | 18,2 Bb |
| Sem enxertia | 0,3 Bb  | 0,8 Ab | 27,7 Ab | 28,2 Ab | 17,0 Ab | 16,8 Ab |

| Combinações  | FP(N)  |         | SS (°Brix) |        | AT (%)  |         |
|--------------|--------|---------|------------|--------|---------|---------|
|              | PP     | FS      | PP         | FS     | PP      | FS      |
| BGCIA 229    | 8,7 Aa | 8,1 Ab  | 9,6 Aa     | 9,6 Aa | 0,12 Bb | 0,14 Aa |
| BGCIA 941    | 7,8 Ba | 9,8 Aa  | 9,6 Aa     | 9,7 Aa | 0,13 Ab | 0,13 Aa |
| CPATSA2847   | 6,0 Ab | 6,9 Abc | 9,8 Aa     | 8,6 Bb | 0,16 Aa | 0,12Aab |
| Sem enxertia | 3,7 Bc | 6,3 Ac  | 10,2 Aa    | 8,8Bab | 0,13 Ab | 0,10 Bb |

Médias seguidas com a mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à cor da polpa, o brilho (CP 'L) de 'Fashion', sob os porta-enxertos BGCIA 229 e BGCIA 941, superou em 8,8% e 9,5% o brilho da polpa de 'Precious Petite' com esses porta-enxertos. Contudo, 'Precious Petite' com CPATSA2847 apresentou polpa 15,5% mais brilhosa que Fashion com esse porta-enxerto e em relação à 'Precious Petite' sem enxertia (Tabela 5).

Analisando a intensidade da cor da polpa (CP 'C), observou-se que, em 'Precious Petite', aumentou 20% e 32,9% com a enxertia em BGCIA 229 e CPATSA 2847, respectivamente, em relação às sem enxertia. Em 'Fashion', os incrementos foram de 27,9% e 30,3% quando os porta-enxertos foram BGCIA 229 e BGCIA 941, comparado às sem enxertia (Tabela 5). Aumonde et al.(2011) encontraram em melancia 'Smile' enxertada em *Lagenaria siceraria*, polpa mais vermelha devido ao maior teor de licopeno. Entretanto, em melancia 'Extasy' e 'Leopard', não foi observado incremento na intensidade da cor com a enxertia (EDELSTEIN et al., 2014). Foi observada especificidade quando melancia 'Crimson Tide' foi enxertada em diferentes acessos de *Lagenaria siceraria* (KARAKA et al., 2012).

Nas cultivares 'Summer Flavor' e 'Summer Sweet', não houve efeito da enxertia na cor e no teor de licopeno sob porta-enxertos de abóbora, mas aumentou quando foi utilizado porta-enxerto de cabaça (DAVIS; PEARKINS-VEAZIE, 2005). Segundo Davis et al.(2008) e Roupael et al. (2010), em melancia, o incremento no conteúdo de açúcar pode aumentar a biossíntese de carotenoides e, conseqüentemente, aumentar a intensidade da cor da polpa. Entretanto, no presente trabalho, embora tenha ocorrido aumento da intensidade da cor com a enxertia, na cultivar Precious Petite, os sólidos solúveis não foram influenciados.

Com a enxertia houve aumento significativo na firmeza da polpa dos frutos de 'Precious Petite' em 62,2%, 110,1% e 135,1% para os porta-enxertos CPATSA 2847, Linhas BGCIA 941 e BGCIA 229, respectivamente (Tabela 5),

enquanto que, em ‘Fashion’, os incrementos foram 55,5% e 28,6% para os dois últimos porta-enxertos. Esses resultados corroboram com os obtidos por Bruton et al. (2009) e Huiltron- Ramirez et al.(2009), que observaram aumento da firmeza da polpa em frutos de diferentes cultivares de melancia enxertadas em *L. siceraria* e híbridos de *C. maxima* x *C. moschata*. Em melancia ‘Crimson Tide’, enxertada em diferentes acessos de *Lagenaria siceraria*, não foi observado efeito da enxertia na firmeza da polpa dos frutos (KARACA et al., 2012).

O aumento na firmeza da polpa dos frutos de melancia, em função da enxertia, pode ser atribuído, principalmente a dois fatores: o aumento na turgescência celular, como consequência do aumento na síntese de hormônios endógenos e devido à capacidade de alguns porta-enxertos em maximizar a absorção de cálcio, em função do vigor do sistema radicular (ROUPHAEL et al., 2010). Entretanto, Edelstein et al. (2014) atribuem o aumento na firmeza dos frutos de melancia enxertada à presença de células pequenas e mais densas, comparadas ao tamanho normal das células e que não foram observados nos frutos das plantas não enxertadas.

A enxertia não influenciou os sólidos solúveis de ‘Precious Petite’ e ‘Fashion’ (Tabela 5). Em melancia ‘BRS Opara’ enxertada em *Citrullus lanatus* var. *citroides* e abóbora também não observaram alteração dos sólidos solúveis (GAMA et al., 2013). O mesmo foi observado por Aumonde et al. (2011), em melancia ‘Smile’ sob *Cucurbita moschata*, *Luffa cylindrica* e *Lagenaria siceraria*. Em outros trabalhos, foram encontrados aumento dos sólidos solúveis de melancia ‘Summer Flavor’ e ‘Summer Sweet’ (DAVIS; PEARKINS-VEAZIE, 2005), ‘Top Yield’ (SALAM et al., 2002) e ‘Crimson Tide’ (CANDIR et al., 2013) enxertada em cabaça. Entretanto, Alan et al. (2007), verificaram redução dos sólidos solúveis de melancia ‘Crispy’ enxertada em híbrido de abóbora. Em melancia ‘Extasy’, também foi observado redução dos sólidos solúveis com a enxertia (EDELSTEIN et al., 2014).

Observou-se que ‘Precious Petite’ enxertada em CPATSA2834 apresentou incremento de 23,1% na acidez dos frutos. A cultivar Fashion apresentou aumento significativo em todas as combinações de porta-enxerto, variando de 0,12 a 0,14 % de ácido cítrico (Tabela 5). Aumento da acidez do fruto em função da enxertia também foi observado em melancia ‘Ingrid’ enxertada em *Cucurbita moschata* × *Cucurbita maxima* (PROETTI et al., 2008). Entretanto, Candir et al. (2013), avaliando diferentes porta-enxertos de *Lagenaria siceraria* para melancia ‘Tide’, encontrou variação no comportamento da acidez do fruto, aumentando apenas em algumas combinações. Essa mesma cultivar e a ‘Dumara’ enxertada em híbrido de abóbora mostraram redução da acidez titulável dos frutos (TURHAN et al., 2012).

### *3.2 Produtividade e qualidade de melancia sem sementes em função de porta-enxertos e doses de nitrogênio*

Houve interação significativa entre as combinações enxerto/porta-enxerto e as doses de nitrogênio para as características de massa seca da parte aérea (MSP), número de frutos por planta (NF), produtividade de frutos por planta (PROD), eficiência do uso do nitrogênio (EUN), massa média de fruto (MF), espessura da casca (EC), firmeza da polpa (FP) e cor da polpa (cor). Para os sólidos solúveis, o efeito significativo foi apenas do fator porta-enxertos isolado (Tabela 6).

Tabela 6 - Resumo da análise de Variância do efeito de diferentes doses de nitrogênio (DN) em plantas de melancia ‘Precious Petite’ sob diferentes sistemas radiculares (SR). Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013

| FV      | G.L. | F       |       |        |          |        |         |         |                   |                   |
|---------|------|---------|-------|--------|----------|--------|---------|---------|-------------------|-------------------|
|         |      | MSV     | NF    | PROD   | EUN      | MF     | EC      | FP      | C                 | SS                |
| SR      | 3    | 697,9** | 3,4*  | 22,6** | 13,9**   | 58,2** | 274,8** | 206,1** | 1,9 <sup>ns</sup> | 3,4 <sup>ns</sup> |
| DN      | 5    | 348,4** | 3,0** | 19,5** | 1038,1** | 5,6**  | 36,8**  | 5,3**   | 2,5 <sup>ns</sup> | 1,5**             |
| SR x DN | 15   | 23,9**  | 5,1** | 15,6** | 12,4**   | 8,7**  | 7,8**   | 36,6**  | 6,1**             | 0,9 <sup>ns</sup> |
| Erro    | 69   | ---     | ---   | ---    | ---      | ---    | ---     | ---     | ---               | ---               |
| CV(%)   |      | 5,3     | 13,9  | 9,6    | 10,1     | 4,8    | 6,1     | 3,8     | 20,4              | 4,1               |

\*\* - Significativo pelo teste F ao nível de 1% de probabilidade, \*-Significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>- não significativo. MSV – massa seca vegetativa; NF – número de frutos; PROD – produção; EUN – eficiência no uso do nitrogênio; MF – massa de fruto; EC – espessura da casca; FP – firmeza da polpa; C = Cor; SS – sólidos solúveis.

Para massa seca vegetativa foi observado resposta linear das doses de nitrogênio para as combinações PP/BGCIA 240, PP/BGCIA 962 e PP/CPATSA 3023 e quadrática para PP/BGCIA 941, PP/CPATSA 2851 e PP/sem enxertia (Figura 1A). Os maiores valores dos parâmetros ajustados nas equações de regressão foram para as plantas enxertadas. Nessas plantas, a maior massa seca vegetativa foi obtida na dose de 120 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto nas sem enxertia foi a partir de 30 kg ha<sup>-1</sup>. As plantas enxertadas obtiveram incremento da massa seca vegetativa com o aumento nas doses de nitrogênio (Tabela 7). Destacaram-se com maior massa seca vegetativa PP/BGCIA 941, variando de 215,6 g pl<sup>-1</sup> (30 kg ha<sup>-1</sup>) a 377,1 g pl<sup>-1</sup> (120 kg ha<sup>-1</sup>), representando um incremento de até 74,9%. A menor massa seca foi observada para PP/ sem enxertia, variando de 82,7g pl<sup>-1</sup> (30 kg ha<sup>-1</sup>) a 95,7g pl<sup>-1</sup>(120 kg ha<sup>-1</sup>).

Os resultados obtidos no presente trabalho corroboram com os observados por Pulgar et al. (2000) que, ao estudar o metabolismo do nitrogênio em plantas de melancia, encontraram aumento da massa seca e da massa fresca com a enxertia em diferentes porta-enxertos. Em melancia ‘Minirossa’, também foi observado que o aumento da adubação nitrogenada promoveu incremento da biomassa seca e redução na relação raiz/parte aérea, sem efeito da enxertia (COLLA et al. 2011). Em melancia cv. Crimson Sweet sem enxertia, também foi observado aumento da massa seca e do crescimento de ramo na maior dose de nitrogênio (250 kg ha<sup>-1</sup>) aplicada (ARAÚJO et al., 2011). Assim, na enxertia de melancia, quando se adota um porta-enxerto com sistema radicular vigoroso, é recomendado reduzir a adubação nitrogenada à metade ou a dois terços do que é utilizado em plantas sem enxertia (LEE; ODA, 2010; SALEHI-MOHAMMADI et al. 2009), para reduzir o vigor vegetativo.

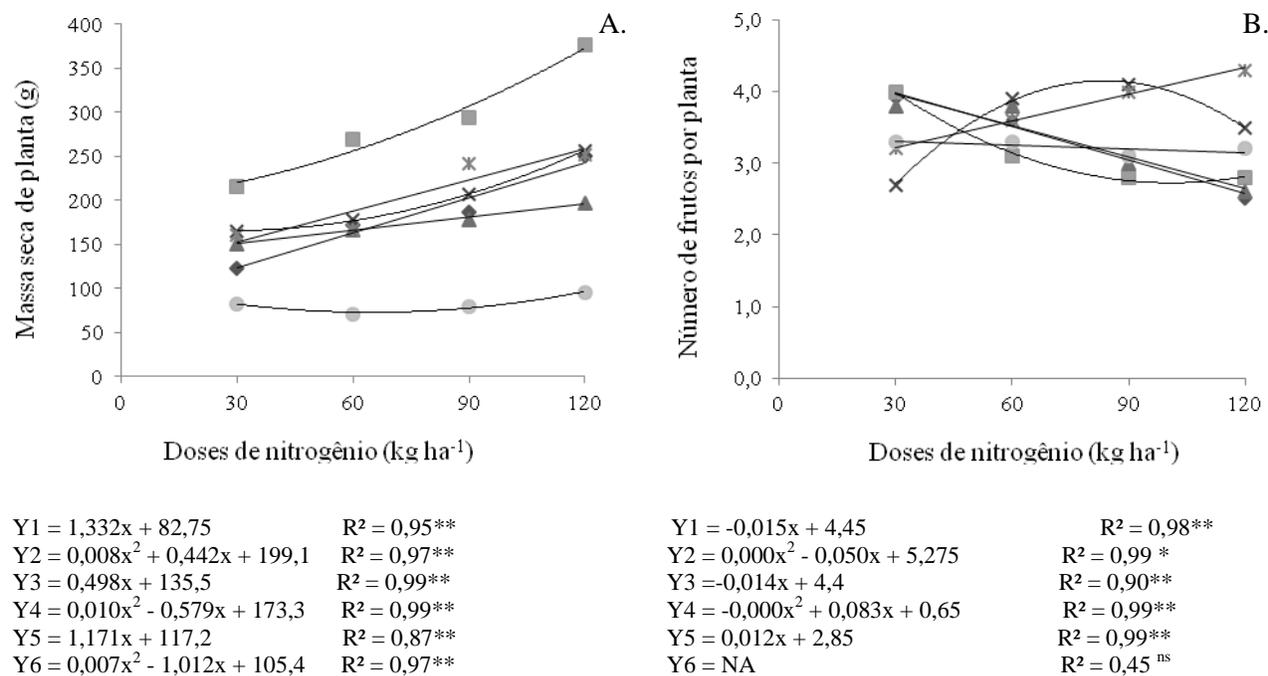


Figura 1 - Massa seca de plantas (A) e número de frutos (B) em plantas enxertadas de melancia 'Precious Petite' sob doses crescentes de nitrogênio. ◆ (Y1) PP/BGCIA 240, ■ (Y2) PP/BGCIA 941 ▲ (Y3)PP/BGCIA 962 × (Y4) PP/CPATSA 2851, ✕ (Y5) PP/CPATSA 3023 e ● (Y6) PP/sem enxertia. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

Tabela 7 - Massa seca vegetativa ( $\text{g pl}^{-1}$ ) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013

| Porta-enxertos | Doses de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) |         |          |         |
|----------------|------------------------------------|---------|----------|---------|
|                | 30                                 | 60      | 90       | 120     |
| BGCIA 240      | 122,3 c                            | 171,7 b | 186,0 cd | 250,8 b |
| BGCIA 941      | 215,6 a                            | 269,0 a | 293,6 a  | 377,1 a |
| BGCIA 962      | 150,7 b                            | 166,3 b | 177,8 d  | 196,8 c |
| CPATSA 2851    | 165,2 b                            | 177,5 b | 206,3 c  | 256,8 b |
| CPATSA 3023    | 160,4 b                            | 165,8 b | 242,1 b  | 252,1 b |
| Sem enxertia   | 82,7 d                             | 70,9 c  | 79,4 e   | 95,7 d  |

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

Para o número de frutos, foram observadas respostas distintas das combinações enxerto/porta-enxerto com as doses de nitrogênio. Efeito linear negativo foi observado para PP/BGCIA 240 e PP/BGCIA 962, indicando que, na menor dose de nitrogênio ( $30 \text{ kg ha}^{-1}$ ), se obteve maior número de frutos (Figura 1B). O oposto foi observado para CPATSA 3023, com ajuste linear positivo, mostrando maior número de frutos para a dose de  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio. Os ajustes de regressão mostraram comportamento quadrático positivo em PP/BGCIA 941 e negativo em CPATSA 2851, com o máximo número de frutos em  $30$  e  $80 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente. Contudo, em PP/sem enxertia, os dados não se ajustaram a nenhum modelo de regressão, uma vez que essa se mostrou constante em função das doses de nitrogênio.

Com exceção de CPATSA 3023, não houve diferença no número de frutos das plantas enxertadas, em relação à PP/sem enxertia, nas diferentes doses de nitrogênio (Tabela 8). O número de frutos de CPATSA 3023, na dose de  $120$

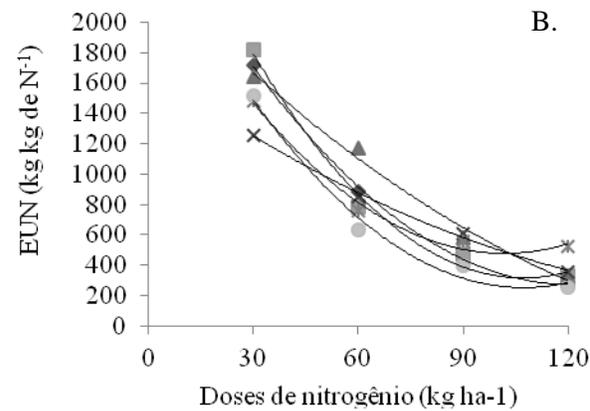
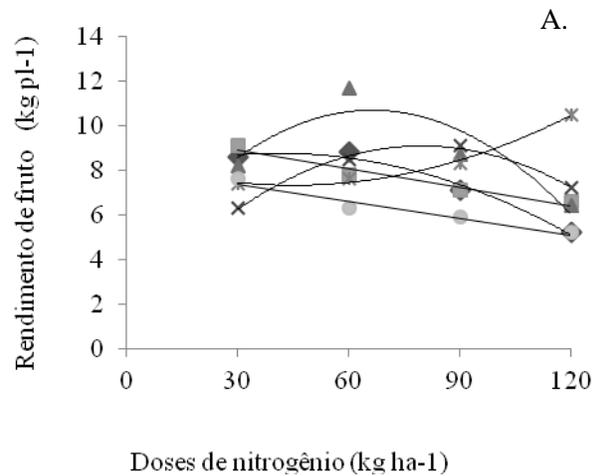
kg ha<sup>-1</sup>, foi 31,3% superior a PP/sem enxertia. Em melancia ‘Quetzale’, ‘Shadow’ e ‘Leopard’ sem enxertia, não foi observado diferenças significativas no número de frutos em função de doses de nitrogênio (COSTA et al., 2013). Do mesmo modo, em plantas de melancia ‘Minirossa’ enxertadas *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* e *Lagenaria siceraria* não houve efeito das doses de 50 a 100 kg ha<sup>-1</sup> no número de frutos (COLLA et al. 2011).

Observou-se que houve uma resposta quadrática da produtividade de frutos de PP/BGCIA 240, PP/BGCIA 962, PP/CPATSA 2851 e PP/CPATSA 3023, em função das doses de nitrogênio, inferindo que para essas combinações as doses estimadas que promoveram maior produtividade foram 30 kg ha<sup>-1</sup>, 65 kg ha<sup>-1</sup>, 75 kg ha<sup>-1</sup> e 120 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Figura 2A). A produtividade de frutos da combinação de PP/BGCIA 941 e PP/sem enxertia responderam de modo linear negativo ao aumento do nitrogênio, sendo observada redução da produtividade com acréscimo das doses e o máximo valor foi obtido com 30 kg ha<sup>-1</sup>.

Tabela 8 - Número médio de frutos (pl<sup>-1</sup>) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

| Porta-enxertos | Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> ) |       |        |        |
|----------------|-----------------------------------|-------|--------|--------|
|                | 30                                | 60    | 90     | 120    |
| BGCIA 240      | 3,9 a                             | 3,6 a | 3,1 ab | 2,5 b  |
| BGCIA 941      | 4,0 a                             | 3,1 a | 2,8 b  | 2,8 b  |
| BGCIA 962      | 3,8 a                             | 3,6 a | 3,0 b  | 2,6 b  |
| CPATSA 2851    | 2,7 b                             | 3,8 a | 4,1 a  | 3,5 ab |
| CPATSA 3023    | 3,2 ab                            | 3,6 a | 4,0 a  | 4,2 a  |
| Sem enxertia   | 3,3 ab                            | 3,3 a | 3,1 ab | 3,2 b  |

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



$$\begin{array}{ll}
 Y1 = -0,000x^2 + 0,047x + 7,775 & R^2 = 0,98 \\
 Y2 = -0,027x + 9,7 & R^2 = 0,95 \\
 Y3 = -0,001x^2 + 0,213x + 3,6 & R^2 = 0,82 \\
 Y4 = -0,001x^2 + 0,181x + 1,825 & R^2 = 0,99 \\
 Y5 = 0,000x^2 - 0,05x + 8,45 & R^2 = 0,99 \\
 Y6 = -0,025x + 8,15 & R^2 = 0,95
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 Y1 = 0,172x^2 - 41,79x + 280 & R^2 = 0,997 \\
 Y2 = 0,247x^2 - 53,10x + 3159 & R^2 = 0,99 \\
 Y3 = 0,058x^2 - 23,95x + 2328 & R^2 = 0,99 \\
 Y4 = 0,044x^2 - 16,42x + 1704 & R^2 = 0,99 \\
 Y5 = 0,191x^2 - 39,02x + 2465 & R^2 = 0,99 \\
 Y6 = 0,207x^2 - 44,40x + 2633 & R^2 = 0,98
 \end{array}$$

Figura 2 - Produtividade de fruto (A) e eficiência no uso do nitrogênio (B) em plantas enxertadas de melancia ‘Precious Petite’ sob doses crescentes de nitrogênio. ◆ (Y1) PP/BGCIA 240, ■ (Y2) PP/BGCIA 941 ▲ (Y3)PP/BGCIA 962 × (Y4) PP/CPATSA 2851, ✖ (Y5) PP/CPATSA 3023 e ● (Y6) PP/sem enxertia. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

Constatou-se que, com 60 kg ha<sup>-1</sup>, a produtividade de PP/BGCIA 962 foi 74,6% maior que o obtido por PP/sem enxertia, enquanto que, com 90 kg ha<sup>-1</sup>, obtiveram em PP/BGCIA 962 (8,7 g planta<sup>-1</sup>) e PP/CPATSA 2851 (9,1 g planta<sup>-1</sup>) foi superior à de PP/sem enxertia (5,9 g planta<sup>-1</sup>) em 47,4% e 54,2%, respectivamente (Tabela 9). A produtividade de frutos, observada em PP/CPATSA 2851 e PP/CPATSA 3023 com 120 kg ha<sup>-1</sup>, foi maior que o encontrado para PP/sem enxertia, em 38,5% e 101,9%, respectivamente. Considerando enxertia e doses de nitrogênio, PP/BGCIA 962 adubado com 60 kg ha<sup>-1</sup>, apresentou a produtividade de frutos (11,7 kg pl<sup>-1</sup>) superior às demais combinações (Tabela 9). Colla et al.(2011) encontraram incremento da produtividade quando aumentou o nitrogênio de 0 kg ha<sup>-1</sup> para 50 kg ha<sup>-1</sup>, mas não observaram diferenças quando a adubação foi com 100 kg ha<sup>-1</sup> em melancia cultivar Minirossa enxertada em *Lagenaria siceraria* ou híbridos de abóbora.

Tabela 9 - Produtividade de frutos (kg pl<sup>-1</sup>) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

| Porta-enxertos | Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> ) |        |        |        |
|----------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|
|                | 30                                | 60     | 90     | 120    |
| BGCIA 240      | 8,6 ab                            | 8,8 b  | 7,1 bc | 5,2 c  |
| BGCIA 941      | 9,1 a                             | 7,8 bc | 7,1 bc | 6,6 bc |
| BGCIA 962      | 8,2 ab                            | 11,7 a | 8,7 a  | 6,4 bc |
| CPATSA 2851    | 6,3 c                             | 8,5 b  | 9,1 a  | 7,2 b  |
| CPATSA 3023    | 7,4 bc                            | 7,6 bc | 8,3 ab | 10,5 a |
| Sem enxertia   | 7,6 abc                           | 6,3 bc | 5,9 c  | 5,2 c  |

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

Em cultivo de melancia de frutos grandes, cv. Crimson Sweet, sem enxertia, obteve-se a produtividade máxima de 40,4 kg ha<sup>-1</sup>, aplicando-se 145 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (ARAUJO et al., 2011).

A eficiência no uso do nitrogênio (EUN) de todas as combinações enxerto/porta-enxerto exibiu efeito quadrático em relação às doses de nitrogênio (Figura 2B). Em todos os tratamentos, a maior estimativa da EUN foram observados em 30 kg ha<sup>-1</sup>, destacando-se PP/BGCIA 941, com 1800 kg kg<sup>-1</sup> de N, o que significa que cada quilograma de nitrogênio aplicado à planta produziu 1800 kg de fruto por hectare. A EUN de todas as combinações enxerto/porta-enxerto decresceu 27,3% a 58,3%, com o aumento do nitrogênio de 30 kg ha<sup>-1</sup> para 60 kg ha<sup>-1</sup>, permanecendo em declínio até 120 kg ha<sup>-1</sup>.

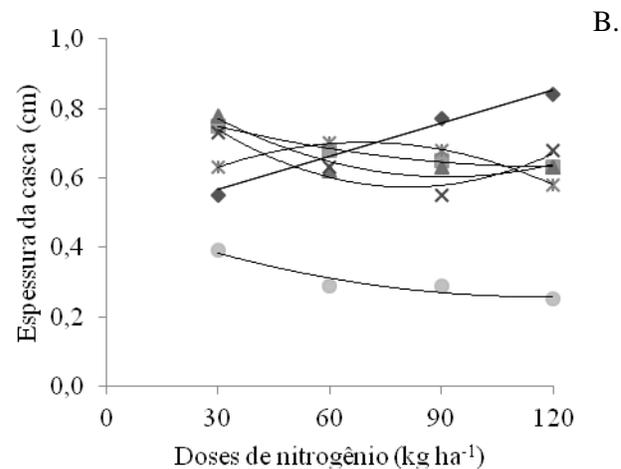
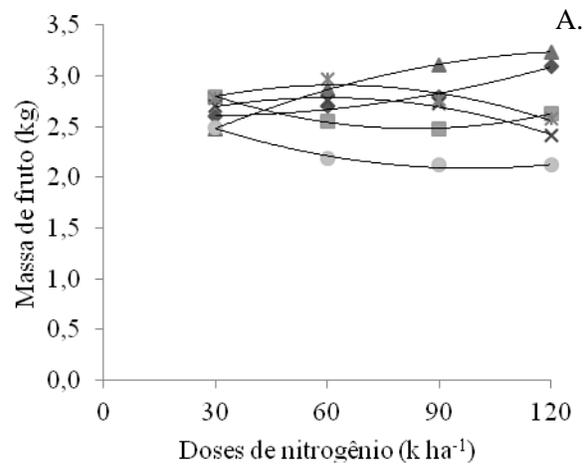
Em 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, destacaram-se com maior EUN PP/BGCIA 941 (1817,8 kg kg<sup>-1</sup>), PP/BGCIA 240 (1717,5 kg kg<sup>-1</sup>), e PP/BGCIA 962 (1640,0 kg kg<sup>-1</sup>) (Tabela 10). Contudo, quando as plantas foram adubadas com 60 kg ha<sup>-1</sup>, PP/BGCIA 962, PP/BGCIA 240 e CPATSA 2851, apresentaram maior EUN que as plantas de PP/sem enxertia, sendo que PP/BGCIA 962 se sobressaiu com 1171,2 kg kg<sup>-1</sup>. Com 90 kg ha<sup>-1</sup>, foram observados maiores EUN em PP/BGCIA 962 (579,2 kg kg<sup>-1</sup>) e CPATSA 2851 (605,0 kg kg<sup>-1</sup>), enquanto que, com 120 kg ha<sup>-1</sup>, destacou-se PP/CPATSA 3023 (524,7 kg kg<sup>-1</sup>) (Tabela 10). Em melancia ‘Minirossa’ enxertada e submetida à menor dose de nitrogênio (50 kg ha<sup>-1</sup>), foi constatada maior eficiência no uso do nitrogênio (COLLA et al., 2011), corroborando com os resultados obtidos no presente trabalho. Em melão enxertado em híbrido de abóbora, foi observada maior eficiência do uso do nitrogênio quando submetido a 60 kg ha<sup>-1</sup> (COLLA et al., 2010).

Tabela 10 - Eficiência no uso do nitrogênio ( $\text{kg kg}^{-1}$  de N) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

| Porta-enxertos | Doses de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) |          |          |          |
|----------------|------------------------------------|----------|----------|----------|
|                | 30                                 | 60       | 90       | 120      |
| BGCIA 240      | 1717,5 b                           | 883,1 b  | 474,6 ab | 260,9 b  |
| BGCIA 941      | 1817,8 a                           | 782,5 bc | 472,6 ab | 329,8 b  |
| BGCIA 962      | 1640,0 ab                          | 1171,2 a | 579,2 a  | 321,6 b  |
| CPATSA 2851    | 1258,7 d                           | 845,8 b  | 605,0 a  | 359,3 ab |
| CPATSA 3023    | 1483,7 c                           | 763,1 bc | 555,4 ab | 524,7 a  |
| Sem enxertia   | 1515,0 c                           | 631,9 c  | 396,7 b  | 259,1 b  |

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

Com relação à massa de frutos, houve efeito quadrático positivo em PP/240, PP/BGCIA 941 e PP/sem enxertia, em função das doses de nitrogênio, enquanto nas demais combinações o efeito quadrático foi negativo (Figura 3A). Verificou-se que, em PP/BGCIA 240, PP/BGCIA 941, PP/BGCIA 962, PP/CPATSA 2851, PP/CPATSA 3023 e PP/sem enxertia, a maior massa seca estimada foi obtida com  $120 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $30 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $120 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $65 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $65 \text{ kg ha}^{-1}$  e  $30 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente.



|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| $Y1 = 6E-05x^2 - 0,003x + 2,65$  | $R^2 = 0,98$ |
| $Y2 = 0,000x^2 - 0,018x + 3,26$  | $R^2 = 0,99$ |
| $Y3 = -7E-05x^2 + 0,019x + 1,97$ | $R^2 = 0,99$ |
| $Y4 = -0,000x^2 + 0,011x + 2,43$ | $R^2 = 0,96$ |
| $Y5 = -0,000x^2 + 0,013x + 2,5$  | $R^2 = 0,89$ |
| $Y6 = 8E-05x^2 - 0,016x + 2,9$   | $R^2 = 0,98$ |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| $Y1 = 0,003x + 0,47$              | $R^2 = 0,98$ |
| $Y2 = 1E-05x^2 - 0,003x + 0,837$  | $R^2 = 0,99$ |
| $Y3 = 4E-05x^2 - 0,008x + 0,975$  | $R^2 = 0,91$ |
| $Y4 = 6E-05x^2 - 0,010x + 0,992$  | $R^2 = 0,90$ |
| $Y5 = -5E-05x^2 + 0,006x + 0,477$ | $R^2 = 0,99$ |
| $Y6 = 2E-05x^2 - 0,003x + 0,485$  | $R^2 = 0,91$ |

Figura 3 - Massa de frutos (A) e espessura da casca (B) em plantas enxertadas de melancia ‘Precious Petite’ e sob doses crescentes de nitrogênio em campo. ◆ (Y1) PP/BGCIA 240, ■ (Y2) PP/BGCIA 941 ▲ (Y3)PP/BGCIA 962 × (Y4) PP/CPATSA 2851, \* (Y5) PP/CPASA 3023 e ● (Y6) PP/sem enxertia. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

Na dose de nitrogênio de 30 kg ha<sup>-1</sup>, foi observado que a massa de frutos de PP/BGCIA 941 e PP/CPATSA 3023 superaram PP/sem enxertia em 12% (Tabela 11). Com 60 e 90 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, a massa de fruto de todas as combinações enxerto/porta-enxerto foi superior às das plantas sem enxertia. Observaram-se variação de 13,6 % (PP/BGCIA 941) a 36,4 % (PP/CPATSA 3023) para 60 kg ha<sup>-1</sup> e de 14,3% (PP/CPATSA 2851) a 47,6% (PP/BGCIA 962), para 90 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. No tratamento referente à dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, verificou-se que PP/BGCIA 941 e PP/CPATSA 3023 foram 23,8%, superior a PP/sem, enquanto que, em PP/BGCIA 962, o aumento foi de 53,4%. Colla et al. (2011) observaram redução na massa de fruto de melancia ‘Minirossa’ enxertada com o aumento da dose de nitrogênio de 0 kg ha<sup>-1</sup> para 100 kg ha<sup>-1</sup>, sendo que a dose de 50 kg ha<sup>-1</sup> não influenciou a massa de frutos. Em melancia ‘Shadow’, ‘Quetzale’ e ‘Leopard’ sem enxertia, também não foi observado efeito das doses de nitrogênio na massa de frutos, mesmo com 144 kg ha<sup>-1</sup> (COSTA et al., 2013).

Tabela 11 - Massa de fruto (kg) de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

| Porta-enxertos | Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> ) |        |        |       |
|----------------|-----------------------------------|--------|--------|-------|
|                | 30                                | 60     | 90     | 120   |
| BGCIA 240      | 2,7 ab                            | 2,7 ab | 2,8 ab | 3,1 a |
| BGCIA 941      | 2,8 a                             | 2,5 b  | 2,5 c  | 2,6 b |
| BGCIA 962      | 2,4 b                             | 2,9 a  | 3,1 a  | 3,2 a |
| CPATSA 2851    | 2,7 ab                            | 2,7 ab | 2,4 c  | 2,7 b |
| CPATSA 3023    | 2,8 a                             | 3,0 a  | 2,8 b  | 2,6 b |
| Sem enxertia   | 2,5 b                             | 2,2 c  | 2,1 d  | 2,1 c |

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

A espessura da casca dos frutos apresentou efeito quadrático em quase todas as combinações enxerto/porta-enxerto em função das doses de nitrogênio, exceto em PP/BGCIA 240, que mostrou comportamento linear (Figura 3B). Desse modo, a dose estimada para a obtenção do valor máximo dessa variável foi 30 kg ha<sup>-1</sup> em PP/BGCIA 941, PP/BGCIA 962, PP/CPATSA 2851 e PP/sem enxertia. Em PP/CPATSA 3023, a dose de 75 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio permitiu maior espessura da casca, enquanto que, em PP/BGCIA 240, foi 120 kg ha<sup>-1</sup>.

Em todas as doses de nitrogênio, foi observada maior espessura da casca nos frutos proveniente das plantas enxertadas, variando de 25% a 300%, em relação à PP/sem enxertia (Tabela 12). Destacaram-se com maior espessura de casca PP/BGCIA 240 (60 kg ha<sup>-1</sup>, 90 kg ha<sup>-1</sup> e 120 kg ha<sup>-1</sup>), PP/BGCIA 962 (30 kg ha<sup>-1</sup>) e PP/CPATSA 3023 (60 kg ha<sup>-1</sup>) e PP/CPATSA 2851 (30 kg ha<sup>-1</sup>). O aumento na espessura da casca dos frutos devido à enxertia é uma característica desejável, uma vez que confere maior resistência ao transporte e à conservação pós-colheita. Segundo Sundstrom e Carter (1983), o aumento na espessura da casca dos frutos de melancia, bem como a pressão necessária para sua ruptura, estão relacionados ao estado nutricional desses, principalmente, ao aumento da dose de potássio. O mesmo foi observado em melancia ‘Shadow’ sem enxertia, com o aumento da dose de potássio de 50 para 200 kg ha<sup>-1</sup> (GRANGEIRO; CECÍLIO FILHO; 2004). Também Waters (1960) observou decréscimo na espessura da casca com a redução da quantidade de cálcio aplicado na melancia, principalmente naquelas que apresentavam sintomas de podridão apical, distúrbio fisiológico quando ocorre a deficiência de cálcio.

Tabela 12. Espessura da casca (cm) dos frutos de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

| Porta-enxertos | Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> ) |       |       |       |
|----------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|
|                | 30                                | 60    | 90    | 120   |
| BGCIA 240      | 0,5 c                             | 0,7 a | 0,8 a | 0,8 a |
| BGCIA 941      | 0,7 a                             | 0,7 a | 0,6 b | 0,6 b |
| BGCIA 962      | 0,8 a                             | 0,6 b | 0,6 b | 0,6 b |
| CPATSA 2851    | 0,7 a                             | 0,6 b | 0,5 c | 0,7 b |
| CPATSA 3023    | 0,6 b                             | 0,7 a | 0,7 b | 0,5 c |
| Sem enxertia   | 0,4 d                             | 0,3 c | 0,3 d | 0,2 d |

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

O modelo linear foi o que melhor se ajustou aos dados de firmeza da polpa dos frutos em função das doses de nitrogênio (Figura 4A), exceto para PP/BGCIA 240 que mostrou efeito quadrático. Maior valor estimado para firmeza da polpa foi encontrado com 30 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (PP/BGCIA 240, PP/BGCIA 941 e PP/BGCIA 962) e 120 kg ha<sup>-1</sup> (PP/CPATSA 3023, PP/CPATSA 2851 e PP/sem enxertia).

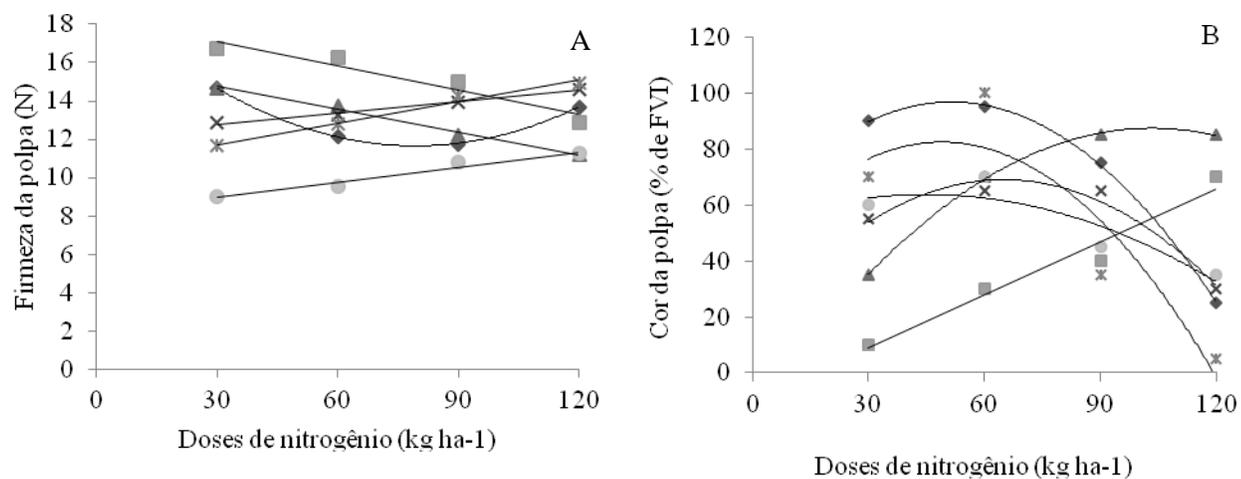
Em todas as plantas enxertadas, de 30 kg ha<sup>-1</sup> a 60 kg ha<sup>-1</sup>, a firmeza da polpa de fruto foi superior a PP/sem enxertia, variando de 11,6 N (PP/CPATSA 3023) a 16,6 N (PP/BGCIA 941). Destacaram-se com maior firmeza da polpa PP/BGCIA 941(30 kg ha<sup>-1</sup>, 60 kg ha<sup>-1</sup> e 90 kg ha<sup>-1</sup>), PP/CPATSA 3023 (90 kg ha<sup>-1</sup> e 120 kg ha<sup>-1</sup>) e PP/CPATSA 2851(120 kg ha<sup>-1</sup>). O excesso de nitrogênio contribui para os frutos tornarem-se menos firmes, mais aquosos e insípidos. Isso porque a absorção de Ca<sup>+2</sup> sofre inibição competitiva com NH<sup>4+</sup>, o qual é

rapidamente absorvido pelas plantas. Nesse caso, o  $\text{Ca}^{+2}$  sofre competição com o  $\text{NH}^{4+}$  propriamente dito e com os íons  $\text{H}^+$  liberados com a absorção dessa forma nitrogenada, induzindo a deficiência de cálcio (FASSBENDER; BORNRMISZA, 1994). Como o cálcio é o principal nutriente envolvido na firmeza dos tecidos vegetal, sua deficiência ou decréscimo na absorção pode provocar a redução da firmeza da polpa nos frutos.

Tabela 13- Firmeza da polpa (N) de frutos de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

| Porta-enxertos | Doses de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) |        |         |         |
|----------------|------------------------------------|--------|---------|---------|
|                | 30                                 | 60     | 90      | 120     |
| BGCIA 240      | 14,6 b                             | 12,1 c | 11,8 cd | 13,7 bc |
| BGCIA 941      | 16,7 a                             | 16,2 a | 15,3 a  | 12,9 c  |
| BGCIA 962      | 14,7 b                             | 13,8 b | 12,2 c  | 11,2 d  |
| CPATSA 2851    | 12,9 c                             | 13,2 b | 13,9 b  | 14,6 ab |
| CPATSA 3023    | 11,6 d                             | 12,8 c | 14,3 ab | 14,9 a  |
| Sem enxertia   | 9,0 e                              | 9,5 d  | 10,8 d  | 11,2 d  |

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



$$\begin{aligned}
 Y1 &= 0,001x^2 - 0,196x + 19,43 & R^2 &= 0,999 \\
 Y2 &= -0,040x + 15,96 & R^2 &= 0,990 \\
 Y3 &= -0,042x + 18,38 & R^2 &= 0,920 \\
 Y4 &= 0,019x + 12,2 & R^2 &= 0,982 \\
 Y5 &= 0,037x + 10,58 & R^2 &= 0,981 \\
 Y6 &= 0,026x + 8,14 & R^2 &= 0,968
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y1 &= -0,015x^2 + 1,575x + 56,25 & R^2 &= 0,99 \\
 Y2 &= 0,633x - 10 & R^2 &= 0,96 \\
 Y3 &= -0,009x^2 + 2,008x - 16,25 & R^2 &= 0,99 \\
 Y4 &= -0,012x^2 + 1,625x + 16,25 & R^2 &= 0,96 \\
 Y5 &= -0,016x^2 + 1,633x + 42,5 & R^2 &= 0,83 \\
 Y6 &= -0,005x^2 + 0,5x + 52,5 & R^2 &= 0,83
 \end{aligned}$$

Figura 4 - Firmeza (A) e cor da polpa (B) de frutos em plantas enxertadas de melancia ‘Precious Petite’ e sob doses crescentes de nitrogênio em campo. ◆ (Y1) PP/BGCIA 240, ■ (Y2) PP/BGCIA 941 ▲ (Y3)PP/BGCIA 962 × (Y4) PP/CPATSA 2851, \* (Y5) PP/CPASA 3023 e ● (Y6) PP/sem enxertia. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

Considerando a variável cor da polpa, observou-se ajuste ao modelo quadrático para quase todos os tratamentos, em função do nitrogênio, com exceção de PP/BGCIA 941, que mostrou ajuste linear (Figura 4B). Maior valor estimado para proporção de frutos de cor da polpa vermelha intensa foi encontrado com 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (PP/BGCIA 240, PP/CPATSA 3023, PP/CPATSA 2851 e PP/sem enxertia) e 120 kg ha<sup>-1</sup> (PP/BGCIA 941 e PP/BGCIA 962). Nas doses de 30 kg ha<sup>-1</sup> e 90 kg ha<sup>-1</sup>, entre as combinações enxerto/porta-enxerto e PP/ sem enxertia, não houve diferenças na proporção de frutos com cor da polpa vermelho intensa (Tabela 14). Contudo, verificou-se que com 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, essa proporção foi de 100%, 95% e 65%, para PP/CPATSA 3023, PP/BGCIA 240 e PP/CPATSA 2851, respectivamente. Na dose de 120 kg ha<sup>-1</sup>, destacou-se PP/BGCIA 962 com 85% dos frutos com polpa vermelho intensa

Tabela 14 - Cor da polpa (% PVI\*) de frutos de melancia cv. Precious Petite submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

| Porta-enxertos | Doses de N (kg ha <sup>-1</sup> ) |       |      |       |
|----------------|-----------------------------------|-------|------|-------|
|                | 30                                | 60    | 90   | 120   |
| BGCIA 240      | 90 a                              | 95 a  | 75 a | 25 bc |
| BGCIA 941      | 10 b                              | 40 bc | 30 a | 70 ab |
| BGCIA 962      | 70 a                              | 35 c  | 85 a | 85 a  |
| CPATSA 2851    | 55 ab                             | 65 b  | 30 a | 65 b  |
| CPATSA 3023    | 70 a                              | 100 a | 35 a | 05 c  |
| Sem enxertia   | 60 ab                             | 45 bc | 70 a | 35 bc |

Médias seguidas com a mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.\* % PVI = porcentagem de frutos com cor da polpa vermelho intenso

Houve diferença significativa para os sólidos solúveis entre as diferentes combinações enxerto/porta-enxerto. Destacaram-se com maiores sólidos solúveis PP/CPATSA 2851 e PP/BGCIA 962 com 11,3 °Brix e 11,2 °Brix, respectivamente. As demais combinações mantiveram-se equivalentes à PP/Sem enxertia (Figura 5). Não houve influência da adubação nitrogenada nos sólidos solúveis dos frutos das combinações enxerto/porta-enxerto. A ausência de resposta ao nitrogênio, quanto aos sólidos solúveis, observada no presente ensaio, pode ser atribuída também à ocorrência de oídio, pois Coelho et al. (2000), avaliando abóbora híbrida sob diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrogênio, verificaram que condições de cultivo e de alta fertilidade, favorecem níveis elevados de carboidratos e, promovendo o crescimento da planta, contribuem, geralmente, a severidade do oídio. Em cucurbitáceas, plantas severamente atacadas pelo oídio têm uma redução quantitativa e qualitativa da produção (STADNIK et al., 2001).

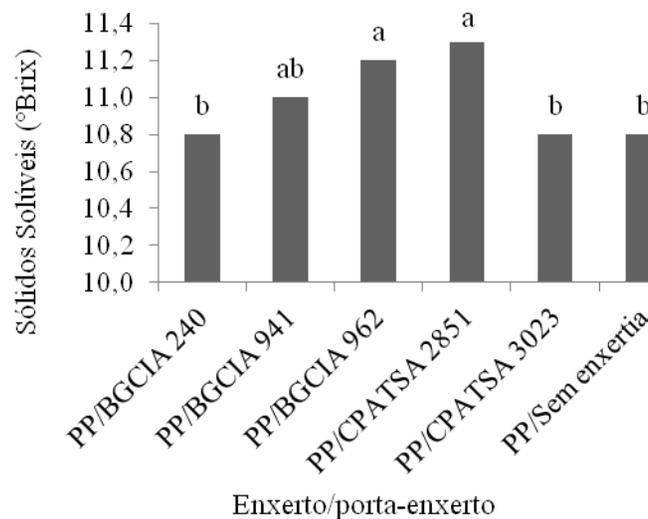


Figura 5 - Sólidos solúveis de melancia cv. Precious Petite em diferentes porta-enxertos. Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, 2013.

#### 4 CONCLUSÃO

- A cultivar Fashion enxertada destacou-se por proporcionar maior produtividade (Fashion/CPATSA2847) e qualidade dos frutos (BGCIA 941 e BGCIA 229). Entretanto, as diferentes respostas da enxertia sobre a produtividade e qualidade dos frutos são dependentes da especificidade enxerto/porta-enxerto.
- Em melancia ‘Precious Petite’ sob enxertia nos porta-enxertos Linhas BGCIA 240, BGCIA 941, BGCIA 962 e nos híbridos CPATSA 3023 e CPATSA 2851, é recomendado reduzir a adubação nitrogenada, sendo os melhores resultados de produtividade obtidos com 30 a 60 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio quando enxertado nas linhas BGCIA 240, BGCIA 941, BGCIA 962, e com 90 kg ha<sup>-1</sup> para enxertia nos híbridos CPATSA 3023 e CPATSA 2851.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DO CEARÁ. **Perfil da produção de frutas no Brasil, Ceará 2013**. Disponível em: Disponível em <[http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil\\_da\\_producao\\_de\\_frutas\\_brasil\\_ceara\\_2013\\_frutal.pdf](http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil_da_producao_de_frutas_brasil_ceara_2013_frutal.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2014.

ALAN, O.; OZDEMIR, N.; GUNEN, Y. Effect of grafting on watermelon plant growth, yield and quality. **Journal of Agronomy**, v. 6, n. 2, p. 362–365, 2007.

ALEXOPOULOS, A. A.; KONDYLLIS, A.; PASSAM, H. C. Fruit yield and quality of watermelon in relation to grafting. **Journal of Food Agriculture and Environment**, v. 5, n.1, p. 178–179, 2007.

ARAÚJO, W. F.; BARROS, M. M.; MEDEIROS, R. D.; CHAGAS, E. A.; NEVES, L. T. B. C. Crescimento e produção de melancia submetida a doses de nitrogênio. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, p. 80-85, 2011.

AUMONDE, T. Z.; LOPES, N. F.; PEIL, R. M. N.; MORAES, D. M.; PEDÓ, T.; PRESTES, S. L. C.; NORA, L. Enxertia, produção e qualidade de frutos do híbrido de mini melancia Smile. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 17, n. 1/4, p. 42-50, 2011.

BRUTON B. D.; FISH W. W.; ROBERTS W.; POPHAM T. W. The influence of rootstock selection on fruit quality attributes of watermelon. **Open Food Science Journal**, v. 3, n. 1, p. 15-34. 2009.

CANDIR, E.; YETISIR, H.; KARACA, F.; USTUN, D. Phytochemical characteristics of grafted watermelon on different bottle gourds (*Lagenaria siceraria*) collected from the Mediterranean region of Turkey. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 37, n. 1, p. 443-456, 2013.

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

COELHO, M. V. S.; CAFÉ FILHO, A. C.; LOPES, C. A.; MARROUELLI, W. A. Severidade de oídio em abóbora híbrida sob diferentes lâminas de irrigação e níveis de nitrogênio. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 2, p. 157-160, 2000.

COHEN, R.; TYUTYUNIK, J.; FALLIK, E.; OKA, Y; TADMOR, Y.; EDELSTEIN, M. Phytopathological evaluation of exotic watermelon germplasm as a basis for rootstock breeding. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 165, n.v1, p. 203-210, 2014

COLLA, G.; ROUPHAEL, Y.; MIRABELLI, C.; CARDARELLI, M. Nitrogen-use efficiency traits of mini-watermelon in response to grafting and nitrogen-fertilization doses. **Journal Plant Nutrition and Soil Science**, Weinheim, v. 174, n. 6, p. 933-941, 2011.

COLLA, G.; ROUPHAELB, Y.; CARDARELLI, M.; SALERNOC, A.; REAC, E. The effectiveness of grafting to improve alkalinity tolerance in watermelon. **Environmental and Experimental Botany**, Oxford, v. 68, p. 283-291, 2010.

COSTA, A. R.; MEDEIROS, J. F.; PORTO FILHO, F. de. Q.; SILVA, J. S.; COSTA, F. G.; FREITAS, D. C. Produção e qualidade de melancia cultivada com água de diferentes salinidades e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 9, p. 947-954, 2013.

CUSHMAN, K. **Grafting techniques for watermelon**. Gainesville: University of Florida, 2006. 5 p. (University of Florida. Institute of Food and Agricultural Science, HS1075).

DAVIS, A. R.; PERKINS VEAZIE, P. M.; WEBBER III, C. L.; KING, S. R.; JEFFERY, J.; BANG, H. Lycopene accumulation in watermelon. **HortScience**, Alexandria, v. 43, n. 3, p. 614-615, 2008.

DAVIS A.R., PERKINS-VEAZIE P. Rootstock effects on plant vigor and watermelon fruit quality. **Cucurbit Genetics Cooperative Report**, Madison, v.28/29, p. 39-42, 2005.

DIAS, R. C. S. SILVA, A. F.; COSTA, N. D.; RESENDE, G. M.; SOUZA, F. F.; ALVES J. C. F. S.. Tratos culturais. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/tratosculturais.htm>>. Acesso em: 1 set. 2012.

EDELSTEIN, M.; PLAUT, Z.; BEN-HUR, M., Sodium and chloride exclusion and retention by non-grafted and grafted melon and Cucurbita plants. **Journal of Experimental Botany**, London, v. 62, p.177–184, 2011.

EDELSTEIN, M.; TYUTYUNIK, J.; FALLIK, E.; MEIR, A.; TADMOR, Y.; COHEN, R.; Horticultural evaluation of exotic watermelon germplasm as potential rootstocks. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 165, n. 1, p.196–202, 2014.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. **Dados Meteorológicos**. Petrolina, 2013. Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/index.php?op=eabeb>>. Acesso em: 20 nov.13.

FASSBENDER, H. W.; BORNRMISZA, E. **Química de suelos com enfasis em suelo de America Latina**. San José: IICA, 1994. 420 p.

FERGUSON, J. Pollination, the forgotten agricultural input. In: FLORIDA AGRICULTURAL CONFERENCE AND TRADE SHOW. 1998, Lakeland. **Proceedings...** Lakeland, University of Florida, 1998. p. 45-47.

FREITAS, A. A.; BEZERRA, F. M. L. Coeficientes de cultivo para melancia nas suas fases fenológicas. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 35, n. 2, p. 319-325 2004.

GAMA, R. N. C. de S.; DIAS, R. C. S.; ALVES, J. C. S. F.; DAMACENO, L. S.; TEIXEIRA, F. A.; BARBOSA, G. S. Taxa de sobrevivência e desempenho agrônômico de melancia sob enxertia. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 1, p.128-132, 2013.

GONZÁLEZ, J. El injerto en hortalizas. In: VILARNAU, A.; GONZÁLEZ, J. **Planteles: semilleros, viveros**. Reus: Ediciones de Horticultura, 1999. cap. 9, p.121-128.

GUEDES, P. A.; ALMEIDA, O. S.; LEMOS, O. L.; REBOUÇAS, T. N. H. Relação fonte-dreno na formação de frutos: uma revisão bibliográfica. **Dialogos e Ciência**, v. 6, n. 13, p. 1-13, 2008.

HUITRÓN-RAMÍREZ, M. V.; RICARDEZ-SALINAS, M.; CAMACHO-FERRE, F. Influence of grafted watermelon plant density on yield and quality in soil infested with melon necrotic spot virus. **HortScience**, Alexandria, v. 44, n.7, p. 1838–1841, 2009.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro, 2012. v. 36, p. 98.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. São Paulo, IAL, 1985. 533 p.

KARACA, F.; YETISIR, H.; SOLMAZ, I.; CANDIR, E.; KURT, S.; SARI, N.; GULER, Z. Rootstock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* germplasm for watermelon: plant growth, yield and quality. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 36, p. 167-177. 2012.

LEE, J. M.; KUBOTA, C.; TSAO, S. J.; BIE, Z.; ECHEVARRIA, P. H.; MORRA, L.; ODA, M. Current status of vegetable grafting: diffusion, grafting techniques, automation. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, p. 93-105, 2010.

LEE, J. M.; ODA, M. Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. **Horticultural Reviews**, Oxford, v. 28, n. 1, p. 61-124, 2010.

MENDES, A. M. S.; FARIAS, C. M. B.; SILVA, D. J. **Adubação**. In: DIAS, R. de C. S.; RESENDE, G. M. de; COSTA, N. D.(Ed.). **Sistema de produção de melancia**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 6). Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm>>. Acesso em: 22 ago. 2012.

MOHAMED, F. H.; EL-HAMED, K. E. A.; ELWAN, M. W. M.; HUSSIEN, M. A. N. E. Impact of grafting on watermelon growth, fruit yield and quality. **Vegetable Crops Research Bulletin**, v. 76, n.1, p.99-118, 2012.

MOLL, R. H.; KAMPRATH, E. J.; JACKSON, W. A. Analysis and interpretation of factors which contribute to efficiency of nitrogen utilization. **Agronomy Journal**, Madison, v. 74, n. 1, p. 562-564, 1982.

PETROPOULOS, S. A.; KHAH, E. M.; PASSAM, H. C.; Evaluation of rootstocks for watermelon grafting with reference to plant development, yield and fruit quality. **International Journal of Plant Production**, v. 6, n. 4, p. 481 – 492, 2012.

PROIETTI, S.; ROUPHAEL, Y.; COLLA, G.; CARDARELLI, M.; DE AGAZIO, M.; ZACCHINI, M.; REA, E.; MOSCATELLO, S.; BATTISTELLI, A. Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 88, n. 6, p. 1107–1114, 2008.

PULGAR, G.; VILLORA, G.; MORENO, D. A.; ROMERO, L. Improving the mineral nutrition in grafted water-melon plants: Nitrogen metabolism. **Plant Biology**, v. 43, p. 607-609. 2000.

RIVERO, R. M.; RUIZ, J. M.; SANCHEZ, E.; ROMERO, L. Does grafting provide tomato plants and advan-tages against H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> production under conditions of thermal shock. **Plant Physiology**, v. 117, p. 44-50. 2003.

ROUPHAEL, Y.; SCHWARZ, D.; KRUMBEIN, A.; COLLA G. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. **Science Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, p. 172-179. 2010.

SALAM, M. A.; MASUM, A. S. M. H.; CHOWDHRURY, S. S.; DHAR, M.; SADDEQUE, M. A.; ISLAM, M. R. Growth and yield of watermelon as influenced by grafting. **Journal Biology and Science**, v. 2, n. 1, p. 298-299, 2002.

SALEHI-MOHAMMADI, R.; KHASI, A.; LEE, S.G.; HUH, Y. C.; LEE, J. M.; DELSHAD, M. Assessing survival and growth performance of Iranian melon to grafting onto *Cucurbita* root-stocks. **Korean Journal Horticultural Science Technology**, v. 27, n. 1, p. 1-6, 2009.

STADNIK, M. J.; KOBORI, R. F.; BETTIOL, W. Oídios de cucurbitáceas. In: STADNIK, M. J.; RIVIERA, M. C. (Ed.). **Oídios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 217- 254.

SUNDSTROM, F. J.; CARTER, S. J. Influence of K and Ca on quality and yield of watermelon. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 108, p. 879-881, 1983

TURHAN, A.; OZMEN, N.; KUSCU, H.; SERBECI, M.S.; SENIZ, V. Influence of Rootstocks on Yield and Fruit Characteristics and Quality of Watermelon. **Horticulturae Environment Biotechnology**, v. 53, n. 4, p. 336-341. 2012.

YANG, Y.; LU, X.; YAN, B.; LI, B.; SUN, J.; GUO, S.; TEZUKA, T. Bottle gourd rootstock-grafting affects nitrogen metabolism in NaCl-stressed watermelon leaves and enhances short-term salt tolerance. **Journal of Plant Physiology**, v. 170, n.1, p.653– 661, 2013.

WATERS, W. E.; NETTLES, V. F. The effect of calcium on growth responses, sex expression, fruit responses, and chemical composition of the Charleston Gray watermelon. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 92, p. 582-589, 1968.