

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**ANÁLISE DE PRODUÇÃO, CUSTO E RENTABILIDADE DE
MELANCIA SUBMETIDA À ENXERTIA E ADUBAÇÃO
NITROGENADA**

JOYCE REIS SILVA

**PETROLINA, PE
2016**

JOYCE REIS SILVA

**ANÁLISE DE PRODUÇÃO, CUSTO E RENTABILIDADE DE
MELANCIA SUBMETIDA À ENXERTIA E ADUBAÇÃO
NITROGENADA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2016**

S586

Silva, Joyce Reis.

Análise de produção, custo e rentabilidade de melancia submetida à enxertia e adubação nitrogenada / Joyce Reis Silva. - 2016.

43 f.: il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2015.

Bibliografia: f. 36-43.

1. Melancia. 2. Enxertia. 3. Fitotecnia.
I. Título.

CDD 631

JOYCE REIS SILVA

**ANÁLISE DE PRODUÇÃO, CUSTO E RENTABILIDADE DE
MELANCIA SUBMETIDA À ENXERTIA E ADUBAÇÃO
NITROGENADA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

Professor José Batista da Gama (Membro da banca examinadora)

Professor Maria do Socorro Conceição de Freitas (Membro da banca
examinadora)

Prof. DSc. Flávia Cartaxo Ramalho Vilar (Orientadora)

RESUMO

A enxertia é uma tecnologia praticada em várias partes do mundo, a fim de superar muitos problemas relacionados à produção. No entanto, trata-se de uma técnica de cultivo que demanda incremento nos custos de produção. Dessa forma o objetivo do trabalho foi analisar o custo de produção e a rentabilidade de melancia cv. BRS Opara submetida à enxertia e doses crescentes de nitrogênio via fertirrigação. Foram realizados dois experimentos nos anos de 2014 e 2015 no Campo Experimental de Bebedouro pertencente a Embrapa Semiárido em Petrolina – PE. Os experimentos foram realizados em delineamento experimental de blocos casualizados em parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹), e as subparcelas, pelas duas combinações de enxertia, sendo 1) Cultivar BRS Opara sem enxertia; 2) BRS Opara enxertada em linhagem de *Citrullus lanatus* var. *citroides*. A unidade experimental foi composta por uma fileira com dez plantas espaçadas de 3,0 x e 0,8 m, e como área útil foi considerada as seis plantas centrais. Foi realizada a quantificação dos custos para a melancia sem enxertia e enxertadaes nas diferentes doses de N e a partir dos dados de produção comercial foram feitas as análises de custo de produção por tonelada de fruto produzida (R\$ t⁻¹), receita líquida (R\$ ha⁻¹), rentabilidade (%) e ponto de equilíbrio de preço (R\$ kg⁻¹), que equivale ao preço em que não ocorre perda nem lucratividade. No cultivo de melancia cv 'BRS Opara', sob fertirrigação, mulching e manga agrotêxtil, a enxertia proporcionou uma maior receita líquida quando comparada a sem enxertia; A enxertia em linhagem promoveu uma maior produção comercial, com redução de pouco menos de 50 % na adubação nitrogenada.

Palavras-chave: *Citrullus lanatus*; Enxertia; Produção comercial.

A minha mãe Donatila Tereza Reis; A todos os meus familiares; Aos meus amigos;

Dedico, com muito amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

A Deus fonte de todo conhecimento e sabedoria.

A minha mãe, Donatila Tereza Reis, pela grande ajuda e colaboração, pois sem ela não teria chegado até aqui.

A toda minha família (avós, irmã, tias, tios), pela atenção e apoio sempre que necessário.

A pesquisadora Rita de Cassia de Sousa Dias, pela grande dedicação ao trabalho que exerce junto a Embrapa Semiárido, e pela orientação para a realização deste trabalho.

Ao professor Flávia Cartaxo Ramalho Villar, pela orientação, confiança e todo o apoio que me foi dado.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano pela oportunidade em realizar este curso.

A todos os professores que ao longo desses dez anos, desde o início no curso de Tecnologia em Gestão de Fruticultura Irrigada até a conclusão no curso de Bacharelado em Agronomia.

Aos colegas que fiz durante esta caminhada nas diversas turmas as quais estive presente.

Aos meus colegas de classe da turma AG05 que com determinação e, amizade acima de tudo, me ajudaram muito no desenvolvimento do curso.

Aos meus amigos, estagiários e bolsistas, da Embrapa Semiárido.

As amigas Maria do Socorro e Maria Auxiliadora pela ajuda nos momentos solicitados.

Ao pessoal do campo experimental de bebedouro: Cícero Antonio, Chiquinho, Sr Antonio e Aumério.

A todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

O domínio de uma profissão não exclui o seu aperfeiçoamento. Ao contrário, será mestre quem continuar aprendendo.

(Pierre Feuter)

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|--|--------|
| Tabela 1: Caracterização química do solo das áreas experimentais. Experimentos realizados na Estação experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Período de Junho a Agosto dos anos de 2014 e 2015..... | 22 |
| Tabela 2: Dados Meteorológicos da Estação Agrometeorológica de Bebedouro. Período de Junho a Agosto dos anos de 2014 e 2015..... | 22 |
| Tabela 3: Custo de produção de 1 ha de melancia ‘BRS Opara’ sem enxertia e sob enxertia submetida a diferentes doses de N – Perímetro Irrigado de Bebedouro-PE..... | 25 |
| Tabela 4: Resumo da análise de variância conjunta das características de custo de produção e rentabilidade nos experimentos com melancia cv. BRS Opara em função da à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Período de Junho a Agosto nos anos de 2014 e 2015..... | 28 |
| Tabela 5. Produtividade comercial, custo de produção, receita líquida, rentabilidade e ponto de equilíbrio de preço de melancia de melancia cv. ‘BRS Opara’, submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Período de Junho a Agosto nos anos de 2014 e 2015..... | 31 |

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1: Produtividade comercial (A), custo de produção (B), receita líquida (C), rentabilidade (D) e ponto de equilíbrio de preço (E) de melancia cv. 'BRS Opara', submetida à enxertia e doses de nitrogênio. (Y1) 'BRS Opara' sem enxertia, (Y2) 'BRS Opara'/ Linhagem A, (Y3) 'BRS Opara'/ Híbrido A e (Y4) cv. BRS Opara/ Híbrido B. Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Período de Junho a Agosto nos anos de 2014 e 2015.....29

SÚMARIO

| | Página |
|--|--------|
| 1. INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 12 |
| 2.1. ASPECTOS GERAIS E IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CULTURA DA MELANCIA..... | 12 |
| 2.2. EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DA MELANCIA E RESPOSTA A ADUBAÇÃO NITROGENADA..... | 14 |
| 2.3. EFEITO DA ENXERTIA EM MELANCIA..... | 17 |
| 3. OBJETIVOS | 22 |
| 3.1. OBJETIVO GERAL..... | 22 |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 22 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 23 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 26 |
| 6. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS | 33 |
| REFERÊNCIAS | 33 |

1 INTRODUÇÃO

A melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] pertence à família Cucurbitaceae, é cultivada em todo o mundo, sendo considerada cosmopolita. Tem uma expressiva importância no agronegócio brasileiro, sendo cultivada sob irrigação e em condições de sequeiro (Dias & Rezende, 2010). O valor bruto da produção de melancia no Brasil, em 2014, foi em torno de R\$ 1.241.369 milhões, considerando uma safra de 2.171.288 toneladas, em aproximadamente 94.929 hectares cultivados com rendimento médio de 23009 kg/ha-1 (IBGE, 2014). Devido ao fácil manuseio e menor custo de produção quando comparada a outras culturas sob cultivo de sequeiro ou irrigada (Dias & Resende, 2010), o cultivo da melancia tem grande importância socioeconômica para os pequenos agricultores da região Nordeste brasileira.

Dentre os nutrientes necessários ao desenvolvimento da melancia o nitrogênio é um dos que requer maior atenção dentro de um programa nutricional (Souza et al., 2014) por ser o nutriente que a maioria das plantas demanda em maior quantidade. No entanto, a fertilização nitrogenada representa a entrada de energia mais cara nos sistemas de cultivos (Crews; Peoples, 2004) e o excesso provoca desequilíbrio nutricional na planta além de prejuízos econômicos e ambientais. Devido a sua grande mobilidade no solo, pode ser facilmente lixiviado e, ao longo do tempo, atingir o lençol freático e os corpos de água por ele alimentados (Dyenia et al., 2006).

A enxertia é uma tecnologia praticada em várias partes do mundo, a fim de superar muitos problemas relacionados à produção (Martínez-Ba Lesta et al., 2010). Quando realizada em hortaliças, apresenta como vantagens: tolerância a patógenos do solo, a temperaturas extremas, à salinidade e ao encharcamento; melhora a absorção de água e nutrientes, aumento do rendimento e melhoria da qualidade dos frutos (Lee et al., 2010; King et al 2010). Todavia, como se trata de uma técnica de cultivo que demanda incremento no custo de produção, é necessário o estudo desse custo adicional, uma vez que o produtor, além de alcançar uma alta produtividade, obtenha também uma rentabilidade significativa.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi analisar o produção comercial, custo de produção e a rentabilidade de melancia 'BRS Opara' submetida à enxertia e doses crescentes de nitrogênio via fertirrigação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ASPECTOS GERAIS E IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CULTURA DA MELANCIA

Pertencente à família das cucurbitáceas, a melancia [(*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai)], foi domesticada na África Central onde é cultivada há mais de 5000 anos (Almeida, 2008). A cultura tem grande expressão econômica e social, possuindo propriedades nutricionais e terapêuticas, que aumentam o interesse do consumidor pelo seu fruto (Dias et al., 2006). Os frutos são utilizados principalmente na forma *in natura*, sendo muitas vezes apreciados pelo seu sabor doce e refrescante, especialmente nas horas mais quentes do dia. A casca pode ainda ser aproveitada para a fabricação de doces (Santana & Oliveira, 2005).

A cultura se adapta bem às zonas quentes e semiáridas, com alta luminosidade e temperaturas do ar entre 18 °C a 30°C, não tolerando temperaturas abaixo de 10 °C. Quando a temperatura do ar situa-se em torno de 20 °C, a germinação das sementes se completa em 15 dias, enquanto a 30 °C, este processo ocorre em apenas 5 dias, em média. O desenvolvimento vegetativo e a floração são favorecidos por valores de temperatura do ar na faixa de 23 °C e 28 °C e 20 °C a 21 °C, respectivamente, e paralisados em temperatura de 11 °C a 13 °C ou inferiores (Infoagro, 2015). Segundo Resende et al. (2010), a umidade relativa do ar ótima para a cultura da melancia, de forma geral, situa-se entre 60% e 80%, sendo um fator determinante durante a floração, uma vez que, associada a temperaturas mais amenas, favorece a uma melhor fertilização das flores e um maior número de flores femininas. Valores elevados de umidade relativa favorecem a ocorrência de doenças fúngicas, resultam em desfolha precoce das plantas, reduzindo a fotossíntese e afetando diretamente a produtividade e a qualidade dos frutos, que se tornam aguados e com baixo teor de açúcares.

A melhor época para o cultivo da melancia é durante o período seco, pois nos períodos úmidos torna-se mais suscetível a doenças. É bastante sensível ao frio e ventos fortes, e quanto ao fotoperíodo a melancia exige dias longos e com boa luminosidade e a alta umidade relativa do ar favorece a maior incidência de doenças e compromete a qualidade dos frutos. A melancia é uma das espécies menos tolerantes a baixas temperaturas, principalmente durante a germinação das sementes e emergência, sendo uma cultura tipicamente de clima quente (Resende

et al., 2010). A necessidade hídrica esta em todo ciclo varia de 400 a 600 mm de água (Doorenbos & Kassam, 2000). A produtividade da cultura depende diretamente da eficiência da polinização, que, em condição natural, é feita pelas abelhas. A maior atividade destas ocorre em temperaturas altas, com ótimo entre 28 e 30°C. Contudo, temperaturas elevadas (acima de 35°C), resulta em pouca formação de flores, com predominância de flores masculinas. Outro problema durante a floração é o excesso de chuvas que prejudica a polinização, danificando as flores e dificultando a ação dos polinizadores (abelhas) (Resende et al., 2010)

O principal açúcar da melancia é a frutose. O acúmulo de açúcar ocorre de 20 a 36 dias após a abertura das flores (antese). O conteúdo de frutose e glicose tende a reduzir após 28 dias a partir da antese, enquanto o conteúdo de sacarose e açúcares totais pode aumentar no período de 20 a 60 dias após a antese, dependendo da cultivar (Elmostrom & Davis, 1981; Brown & Summers, 1985 e Araújo Neto et al., 2000).

Para o teor de sólidos solúveis, o valor preconizado na literatura como sendo o teor mínimo para obtenção do sabor aceitável em melancia é de 10 °Brix. Entretanto, a distribuição espacial do teor de sólidos solúveis na polpa é variada, sendo maior na região central, com gradativa redução à medida que se aproxima da casca (Leão et al., 2006). Esses valores dependem das condições ambientais, pois o excesso de água no estágio final do ciclo pode resultar em frutos pouco doces, resultante da maior diluição dos açúcares (Castellane, 1995)

Os frutos são classificados em: frutos não comerciais (< 6 kg) e frutos comerciais, classe 1 (6 a 8 kg), classe 2 (8 a 10 kg), classe 3 (10 a 12 kg) e classe 4 (> 12 kg) (Feltrim, 2010). No Brasil, a preferência do mercado consumidor leva em consideração o tamanho e formato do fruto, coloração da polpa, teor de sólidos solúveis, presença ou ausência de sementes, principalmente. Mais recentemente, destaca-se o surgimento de novos tipos de melancias, as chamadas minimelancias, principalmente, devido à exigência do mercado por frutos de menor tamanho, sem sementes e de excelente qualidade. Observa-se que poucos genótipos predominam na maior parte das lavouras, sendo que a maioria é de frutos grandes, com massa média acima de 6,0 kg (Dias et al., 2006).

Por ser uma cultivada em todos os continentes, os frutos de melancia são apreciados por consumidores de todo o mundo, principalmente em regiões quentes (Santos et al., 2005). Segundo a FAO (2014), a produção mundial de melancia em

2012 foi de 105,4 milhões de toneladas, cultivadas em 3,5 milhões de hectares, o que proporcionou uma produtividade média de $30,1 \text{ t ha}^{-1}$, tendo a China como seu principal produtor. O Brasil, em 2014, teve uma área plantada de 94.929 ha, com uma produtividade de 2.171.288 toneladas, rendimento médio de $23,0 \text{ t ha}^{-1}$ e um valor de produção de R\$ 1.241.369,00, que representa 4,9 % do valor da produção das principais frutíferas produzidas no Brasil (IBGE, 2014).

No Nordeste brasileiro, para o ano de 2014, a melancia ocupou uma área plantada de 28.403 ha, com uma produção de 619.762 toneladas, apresentando um rendimento médio de $22,02 \text{ t ha}^{-1}$, e um valor de produção da ordem de R\$ 312.386,00 (IBGE, 2014). Essa região é considerada um centro secundário de diversidade da melancia, conseqüentemente, é também um detentor de uma variabilidade genética quanto às características de fruto e de plantas, comprovado em alguns trabalhos (Assis, 1994; Queiroz, 1993).

Devido ao fácil manuseio e menor custo de produção, o cultivo da melancia tem grande importância socioeconômica para os pequenos agricultores da região Nordeste do País, quando comparada a outras culturas sob cultivo de sequeiro ou irrigação (Dias; Rezende, 2010). Entretanto, eventos de seca têm inibido a expressão desse potencial, o que faz da irrigação atividade importante em empreendimentos agrícolas (Oliveira et al., 2012). O baixo rendimento dos cultivos brasileiros está associado a plantios pouco tecnificados e à falta de irrigação e de adubação tecnicamente recomendadas em algumas regiões (Leão et al., 2008).

2.2 EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DA MELANCIA E RESPOSTA A ADUBAÇÃO NITROGENADA

A melancia é uma das cucurbitáceas mais exigentes nutricionalmente e também se destaca por exportar grandes quantidades dos nutrientes acumulados ao longo do ciclo. A absorção de nutrientes pela melancia, varia de cultivar para cultivar, com a idade da planta, com o tipo de solo e com o clima. Os nutrientes N, P e K, acumulam-se preferencialmente nos frutos, enquanto Ca e Mg na parte vegetativa. As quantidades de nutrientes exportadas pelos frutos, portanto, representam importante componente de perdas de nutrientes do solo, que deverão

ser restituídos, enquanto os nutrientes contidos na parte aérea podem ser incorporados ao solo dentro de um programa de reaproveitamento de restos culturais (Mendes et. al., 2010).

Embora haja um comportamento diferente entre as cultivares de melancia em relação ao pH, considerando o desenvolvimento da parte aérea e radicular, esta cultura se desenvolve satisfatoriamente em solos com pH na faixa de 5,5 a 6,8 e saturação por bases de 70%. Em solos ácidos, a utilização da calagem é essencial para promover a neutralização do alumínio trocável, que é um elemento tóxico às plantas, e aumentar a disponibilidade de fósforo, cálcio, magnésio e molibdênio (Mendes et. al., 2010).

Dentre os nutrientes necessários ao desenvolvimento e alta produtividade da melancia o nitrogênio é um dos que requer maior atenção dentro de um programa nutricional (Souza et al., 2014). 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). Araújo et al., (2011) observaram que o nitrogênio 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.

No entanto, o custo energético para a síntese de fertilizantes nitrogenado é muito alto (Smil, 2001) e representa a entrada de energia mais cara em sistemas de cultivos (Crews & Peoples, 2004). Além disso, devido à sua alta mobilidade na planta - solo- sistema - atmosfera, o nitrogênio contribui para a poluição por lixiviação, volatilização e desnitrificação (Drinkwater et al., 1998; Limaux et al., 1999). Estima-se que apenas cerca de 50% ou menos do nitrogênio aplicado ao solo é recuperado por vegetais e que esta percentagem diminui com o aumento da adubação (Foulkes et al., 1998; Raun & Johnson , 1999; Blankenau et al., 2002).

O excesso de nitrogênio provoca desequilíbrio entre o crescimento da parte aérea e a porção radicular, aborto de flores, alongamento do ciclo vegetativo, maior sensibilidade a doenças e menor produtividade, devido ao excesso de sais no solo. Em hortaliças de frutos com a fertilização excessiva a base de nitrogênio é

observado vigoroso crescimento vegetativo em detrimento da produção de frutos (Carrizo et al., 2004). Além disso, pode causar prejuízos ao ambiente e ao homem sendo que em excesso o nitrogênio passa a ser um poluente, pois sua presença em demasia desencadeia uma série de reações e processos extremamente prejudiciais ao ambiente e, conseqüentemente, à saúde das populações (Martinelli, 2007).

Avaliando o efeito das doses de N na cultura da melancia no Piauí, Andrade Júnior et al. (2006) observaram que de 0 a 160 kg ha⁻¹, que a qualidade do fruto não variou com as doses de N, no entanto, a produção seguiu um modelo quadrático com rendimento estimado de 60,17 t ha⁻¹ na dose de 97,61 kg ha⁻¹ de N.

A cultivar Mickylee foi estudada por Lisbôa (2007), em Mossoró - RN, que avaliou o efeito de doses de N (0, 45, 91 e 136 kg ha⁻¹) sobre a produção da melancia e este autor observou que a maior produção ocorreu na dose 60 kg ha⁻¹ de N, com uma produção de 39 t ha⁻¹. Também em Mossoró -RN, Medeiros (2008) avaliou o efeito de três doses de N (48, 96 e 144 kg ha⁻¹) sobre a cultivar Mickylee e observou que a produtividade foi afetada pelas doses de N de forma quadrática com, produtividade máxima de 33,8 Mg ha⁻¹ alcançada na doses 88 kg ha⁻¹ de N.

Em melancia cv. Crimson Sweet submetida a diferentes doses de N, cultivada na região do Cerrado em Latossolo Amarelo, Barros et al. (2012) encontraram que crescentes doses de nitrogênio resultam em aumento de produtividade até um valor máximo, quando há redução na produtividade a partir deste ponto. O excesso de nitrogênio também foi considerado prejudicial ao rendimento da cultura da melancia por Goreta et al. (2005) e Kirnak et al., (2005). Resultados semelhantes foram observados por Mousinho (2002) e Araújo et al. (2011) que obtiveram redução de teor de sólidos solúveis totais com aumento excessivo das doses de nitrogênio.

De acordo com Grangeiro et al. (2005) a absorção e acúmulo de nutrientes na melancia é muito pequena nos primeiros 30 dias após o transplante, intensificando-se depois e alcançando a máxima taxa de acumulação diária entre os 40 e 50 dias. A acumulação de nutrientes no fruto tende a ser linear entre seu surgimento e a maturação fisiológica (45 a 65 dias). Isso determina que os nutrientes móveis no solo e facilmente lixiviáveis, como o nitrogênio e o potássio, devem ser aplicados em cobertura para estarem disponíveis após os primeiros 30 dias. A eficiência de

absorção dos nutrientes pela planta diminui a partir dos 50 dias, sendo inadequado a aplicação de coberturas após esse período.

O desenvolvimento de práticas de gestão que melhoram a capacidade das culturas para absorver nitrogênio pode minimizar o potencial de perdas de nitrogênio (Giambalvo et al. 2009). A eficiência no uso de fertilizantes nitrogenados é geralmente definida como o rendimento das culturas produzidos por unidade de nitrogênio disponível a partir de o solo e fertilizante (Moll et al., 1982).

O conhecimento da quantidade de nutrientes absorvidos pela planta nas fases do ciclo é um importante instrumento para fornecer a quantidade correta de fertilizante à planta em cada fase do seu desenvolvimento. O teor de nutrientes nas plantas varia de acordo com seu desenvolvimento, sendo distinto na floração, formação e crescimento dos frutos. O conhecimento da exigência nutricional e de concentração dos nutrientes por meio de órgãos representativos nas plantas é importante para estabelecer as quantidades e o momento certo da aplicação dos nutrientes de acordo com a fase de desenvolvimento, obtendo-se, assim, melhores rendimentos (Raij, 1991). Portanto é necessário saber a dose ideal que maximiza a produção e a absorção de nutrientes pela planta naquela dose.

2.3 EFEITO DA ENXERTIA EM MELANCIA

A enxertia é uma tecnologia praticada em várias partes do mundo, a fim de superar muitos problemas relacionados à produção (Martínez-Ba Lesta et al., 2010). No Brasil, a enxertia na produção comercial de mudas de hortaliças é uma técnica de uso recente. Entretanto, a mesma vem sendo adotada comumente por uma parte significativa dos olericultores e produtores de mudas em países como Japão, Holanda e Espanha, onde a produção de hortaliças possui caráter mais intensivo (Peil, 2003). A enxertia em hortaliças apresenta algumas vantagens como: tolerância a patógenos do solo, temperaturas extremas, salinidade e ao encharcamento; melhora a absorção de água e nutrientes, aumento o rendimento e melhora a qualidade dos frutos (Lee et al., 2010; King et al 2010).

Na Espanha, 95% da melancia cultivada é enxertada sobre um híbrido interespecífico de *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*, de total afinidade com a

melancia, para resolver os problemas de fusariose, provocada pelo agente casual *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*, uma vez que a resistência a essa enfermidade em algumas cultivares comerciais não assegurou uma produção normal em solos muito contaminados. Adicionalmente, esse híbrido oferece resistência a *Verticillium*, tolerância a *Pythium* e a nematoides, bem como confere mais vigor à planta (Dias et al. 2010).

Goto et al. (2003), reportando vários autores, afirmam que os métodos tradicionais de enxertia são: fenda simples, encostia, inserção lateral com e sem enraizamento das mudas, contato em bisel, corte horizontal, tubo flexível e adesivo. Oda (1995) e Peil (2003) relataram que o método de encostia é bastante utilizado para Cucurbitáceas. Neste método, durante o processo de cicatrização do enxerto, os dois sistemas radiculares, do enxerto e do porta--enxerto, são mantidos (Peil, 2003) e o índice de sobrevivência é superior ao observado com o método de enxertia por estaca (Nawashiro, 1994).

Os patógenos de solo representam uma grande dificuldade encontrada no cultivo da melancia, pois interferem na capacidade das raízes em absorver água e nutrientes. Devido à inexistência de cultivares de melancia resistentes aos principais patógenos do solo, a enxertia em *Cucurbita* spp. ou em *Citrullus* spp. pode ser uma alternativa para controle dessas doenças a curto prazo (Gama et al. 2013).

A hidroponia também é citada como forma de controle dos patógenos oriundos do solo, mas que pelos custos onerosos desse sistema de cultivo, Ben et al (2011) afirma que a enxertia pode ser o método mais adequado principalmente para pequenos produtores que não poderiam adotar sistema hidropônico de cultivo por questões financeiras.

Uma das principais limitações fitossanitárias à produção de melancia em todo o mundo são os patógenos habitantes do solo, principalmente as doenças causadas por *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (Boughalleb et al., 2008; Dau et al., 2009). A desinfestação com brometo de metila foi utilizada com sucesso, no entanto foi proibida em função da sua agressão ambiental. A utilização de porta-enxertos com resistência aos referidos patógenos é uma alternativa às desinfestações químicas do solo. Os porta-enxertos mais utilizados são os híbridos interespecíficos de *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* (Keinath; Hassell, 2014; King et al., 2008; Miguel et al., 2004). Entretanto, estes são suscetíveis à infecção causado por espécies de nematoides, principalmente *Meloidogyne* spp. (Huitron et al., 2007).

No México, Álvarez-Hernández et al. (2015) avaliaram a tolerância ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* e *Meloidogyne* incógnita, em solo com histórico de infestação, em plantas de melancia da cv Crunchy Red® (triploide) e cv Sangría® (híbrido diploide), enxertadas em híbridos de *Citrullus lanatus* cv Robusta e em híbridos de *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* cv Super Shintoza. Como testemunha, utilizaram plantas não enxertadas. A incidência de *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* foi significativamente maior em plantas não enxertadas, enquanto que as plantas enxertadas apresentaram resistência semelhante ao *Fusarium* independentemente do porta-enxerto. O índice de galhas de *Meloidogyne incognita* foi significativamente menor em plantas enxertadas em *Citrullus lanatus* cv Robusta. Na Itália, a utilização de porta-enxertos híbridos e resistentes a doenças, representa o principal instrumento de prevenção fitossanitária na cultura do meloeiro (Martignoni et al., 2011).

Espécies do gênero *Lagenaria* (porongos), *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, uma vez que, pode melhorar na absorção de água e nutrientes, apresentam resistência ao *Fusarium*, à salinidade e a seca (Goto, 2003; Rivero et al., 2003; Yetizir et al., 2007; Boughalleb et al., 2008).

As linhas de melancia forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*), também denominada melancia forrageira, do mato, de cavalo ou de porco, é uma das cucurbitáceas que a Embrapa Semiárido, em parceria com a Universidade Estadual da Bahia (UNEB) e Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), tem realizado melhoramento para utilização como porta-enxerto, devido a sua rusticidade, amplo sistema radicular e resistência a alguns patógenos de solo.

Entre os estresses bióticos, os fitonematoides do gênero *Meloidogyne* causam perdas irreparáveis em campo, além de apresentar danos ao meio ambiente, efeito residual dos nematicidas com possibilidade de resíduos nos frutos quando se faz aplicação de agroquímicos. Damaceno (2012) avaliou o desempenho de progênies de melancia provenientes de *Citrullus lanatus* var. *lanatus* (melancias cultivadas) quando cruzadas com progênies provenientes de *C. lanatus* var. *citroides* (melancias forrageiras) com histórico de resistência ao nematoide (*Meloidogyne enterolobii*). Os parentais e seus F_{1s} foram avaliados quanto à reação a esse nematoide. Os caracteres morfológicos não permitiram identificar as plantas dos

parentais e dos F_{1s} quanto à reação ao nematóide, porém, as variáveis número de ovos e fator de reprodução foram eficientes nessa identificação. A análise das capacidades geral e específica de combinação indicou efeitos altamente significativos quanto a essa reação, mostrando efeitos gênicos aditivos e também efeitos de dominância e epistáticos, permitindo identificar pais e F_{1s} para serem usados em programas de melhoramento de melancia para resistência ao nematóide *M. enterolobii*.

Além dos trabalhos com híbridos intraespecíficos de melancia *Citrullus lanatus* spp., foram avaliados porta-enxertos de *Cucurbita moschata* para melancia, sendo observado incremento na produtividade e qualidade dos frutos (Souza et al., 2013; Gama et al. 2013) .

Quando realizada sobre porta-enxertos apropriados, a enxertia oferece uma série de vantagens em relação ao cultivo convencional, tais como: tolerância a baixas temperaturas, à seca, ao excesso de umidade, aumento da capacidade de absorção de nutrientes, aumento do vigor da planta e prolongamento do período de colheita (Oda, 1995; Peil, 2003; Rizzo et al., 2004).

Os porta-enxertos podem ainda influenciar características morfológicas e fisiológicas da parte aérea em função da absorção de água e de minerais por intermédio do seu sistema de raízes, proporcionando o crescimento excessivo da parte aérea e a conseqüente redução da produção e qualidade dos frutos. 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).

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, que são normalmente espessos e mais vigorosos, e assim absorvem água e nutrientes de modo muito mais eficiente quando comparado as plantas não enxertadas, permitindo às plantas enxertadas resistirem às condições ambientais estressantes, como déficit hídrico, sendo este um dos principais motivos para o uso generalizado de plantas enxertadas (Lee, et al 2010). Em pepino, esses autores observaram redução na frequência da irrigação pela utilização de porta-enxertos com boa eficiência de absorção de água.

Há muitos relatos sobre as vantagens da enxertia na qualidade dos frutos, tais como aparência do fruto (tamanho, forma, cor e ausência de defeitos e

degradação), firmeza, textura, sabor (sólidos solúveis e ácidos), dentre outros (Rouphael et al., 2010). Em trabalho com mini-melancia, pé-franco ou enxertados em porta-enxerto de abóbora híbrida, cultivada sob diferentes regimes de irrigação, Proietti et al 2008 encontrou aumento da produtividade e indução de mudanças positivas na qualidade da planta e valor nutritivo. Em melancia enxertada em porta-enxertos vigorosos, é comumente recomendado reduzir a aplicação de fertilizantes químicos cerca de um a dois terços do recomendado para plantas não enxertadas (Lee & Oda, 2003). Isso, principalmente, para fertilizantes nitrogenados. Em minimelancias enxertadas em um Híbrido de abobora revelou um aumento no rendimento de mais de 60% quando cultivada sob condições de déficit de irrigação em comparação com não enxertadas (Rouphael et al., 2008). Sendo possível reduzir também em melancia a quantidade de água aplicada na irrigação.

As concentrações de P nas folhas e caules de plantas de pepino foram afetados significativamente pela enxertia, sendo maior os valores para plantas enxertadas que para as não enxertados (Rouphael et al., 2008). Resultados semelhantes foram obtidos para as concentrações de P nas folhas de melancia enxertada (Colla et al, 2010), demonstrando que a enxertia pode afetar a absorção de P de forma positiva. Todos estes resultados indicam que as características morfológicas da raiz não são os únicos fatores que influenciam a absorção e translocação de P nas plantas e que o genótipo utilizado como enxerto e cada espécie deve ser levado em conta também.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O objetivo do trabalho foi avaliar a produção, custo de produção e rentabilidade da melancia sob enxertia e não enxertada em função da adubação nitrogenada.

3.2 Objetivos específicos

Quantificar a produção comercial da melancia sob enxertia e não enxertada em função da adubação nitrogenada.

Verificar o custo de produção da melancia sob enxertia e não enxertada em função da adubação nitrogenada.

Estabelecer a receita líquida de produção da melancia sob enxertia e não enxertada em função da adubação nitrogenada.

Observar a rentabilidade da melancia sob enxertia e não enxertada em função da adubação nitrogenada.

Definir o ponto de equilíbrio de preço da melancia sob enxertia e não enxertada em função da adubação nitrogenada.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Estação experimental de Bebedouro, da Embrapa Semiárido, município de Petrolina (09° 9' S 40° 29' W). O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo latossólico textura média/arenosa (Santos et al., 2013). Os atributos químicos do solo do experimento realizado de junho a agosto de 2014 e de junho a agosto de 2015 na camada de 0 – 20 cm são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do solo das áreas experimentais. Experimentos realizados na Estação experimental de Bebedouro, Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Período de Junho a Agosto dos anos de 2014 e 2015.

| Ano | pH | MO g kg ⁻¹ | P mg dm ⁻³ | K -----cmol _c dm ⁻³ ----- | Ca | Mg | Na | H+Al |
|------|-----|--------------------------|--------------------------|--|-----|-----|------|------|
| 2014 | 6,1 | 5,2 | 13,9 | 0,1 | 1,7 | 0,7 | 0,02 | 2,0 |
| 2015 | 6,5 | 6,4 | 15,2 | 0,3 | 1,9 | 0,9 | 0,03 | 1,5 |

pH: Potencial Hidrogeniônico; MO: Massa Orgânica; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; Na: Sódio; H+Al: Acidez Potencial.

O clima local, pela classificação de Köppen, BSw^h. Na Tabela 2 encontram-se os dados agrometeorológicos nas épocas de condução dos experimentos.

Tabela 2. Dados Meteorológicos da Estação Agrometeorológica de Bebedouro. Período de Junho a Agosto dos anos de 2014 e 2015.

| Período | T.Med. °C | T.Max. °C | T.Min. °C | U.Rel. % | Evap.t m m | Vel.Vento m/s | Precip. Mm |
|---------|--------------|--------------|-----------|-------------|---------------|------------------|---------------|
| 2014 | | | | | | | |
| Junho | 25,0 | 31,1 | 20,1 | 61,0 | 6,1 | 2,4 | 1,0 |
| Julho | 24,5 | 20,5 | 19,9 | 61,0 | 6,2 | 2,6 | 6,8 |
| Agosto | 25,0 | 31,1 | 20,5 | 55,0 | 7,8 | 2,7 | 3,9 |
| 2015 | | | | | | | |
| Junho | 23,7 | 29,4 | 18,8 | 64,7 | 3,9 | 2,6 | 0,03 |
| Julho | 23,7 | 29,4 | 18,7 | 60,9 | 4,4 | 2,9 | 0,39 |
| Agosto | 24,8 | 31,2 | 19,0 | 53,6 | 5,4 | 3,0 | 0,02 |

Fonte: Embrapa (2015), onde T. Med.= Temperatura Média do Ar; T. Max.= Temperatura Máxima do Ar; T. Min.= Temperatura Mínima do Ar; U.R.= Umidade Relativa do Ar Média; Evap.= Evapotranspiração de Referência; Vel.Vento= Velocidade do Vento (2m); Precip.= Precipitação Pluviométrica.

Os experimentos foram realizados em delineamento experimental de blocos casualizados em parcelas subdivididas com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por cinco doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹), e as subparcelas, pelas quatro combinações de enxertia, sendo 1) Cultivar 'BRS Opara' sem enxertia (07.19.47); 2) 'BRS Opara' enxertada em linhagem A (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) (12.30.14); 3) 'BRS Opara' enxertada em híbrido A (cruzamento entre linhagens *C. lanatus* var. *citroides*) (11.28.30).; e 4) 'BRS Opara' enxertada em híbrido B (cruzamento de *C. lanatus* var. *citroides* x *C. lanatus* var. *lanatus*) (12.30.23). A unidade experimental foi composta por uma fileira com dez plantas espaçadas de 3,0 x e 0,8 m.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, para a cv. BRS Opara (enxerto), e para os porta-enxertos em copos descartáveis de 250 mL incluindo a cv. BRS Opara não enxertada, utilizando-se substrato a base de vermiculita e cinzas vegetais. As sementes foram tratadas com difenoconazole na concentração 0,25 mL L⁻¹, e no plantio foi utilizada uma semente por célula/copo.

A enxertia foi realizada oito dias após a semeadura (DAS), pelo método da encostia, conforme Cushman (2006) modificada. As plantas foram fixadas com fitas de papel alumínio, na região da incisão e transferidas para os copos descartáveis de 250 mL. O controle fitossanitário foi preventivo com a aplicação de 0,25 mL L⁻¹ de Difenoconazole. Aos 15 DAS foi realizado o "desmame", que consistiu no corte do sistema radicular do enxerto e da parte aérea do porta-enxerto. No dia posterior ao "desmame" foi realizado o transplântio das mudas sobreviventes.

As mudas foram mantidas em casa de vegetação a temperatura de 30°C±0,4 e umidade relativa de 59% ± 0,5 até a data de transplântio.

O preparo do solo constou de subsolagem (aproximadamente 60 cm de profundidade), aração e gradagem, seguido do sulcamento a profundidade de 0,30m. A adubação de fundação foi realizada com base na análise de solo e recomendação de Cavalcanti (2008), utilizando-se: 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato simples, 20 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de sulfato de potássio, 3,15 kg ha⁻¹ de zinco, na forma de sulfato de zinco e 3,5 kg ha⁻¹ de cobre na forma de sulfato de cobre.

A adubação de cobertura foi realizada via água de irrigação utilizando-se: 40 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de Sulfato de potássio, até 60 dias após o transplântio

(DAT), e o nitrogênio de acordo com os tratamentos, na forma de ureia e aplicado até 50 DAT. O solo foi coberto com filme de polietileno de dupla face (preto/branco) e posteriormente perfurados no espaçamento de 0,80 m.

As mudas foram transplantadas aos 16 dias após a semeadura utilizando-se o espaçamento de 3,0 x 0,8 m. Após o transplante, as plantas foram cobertas com agrotêxtil (cor branco, gramatura de 15 gm⁻²) formando uma espécie de túnel, no qual permaneceram cobertas pelo tempo de 25 dias (início de florescimento das plantas de melancia).

A irrigação foi realizada por gotejamento, com emissores espaçados de 0,3 m e vazão de 1,5 L h⁻¹. As irrigações foram diárias e as lâminas foram determinadas com base nos dados de evapotranspiração, sendo aplicada durante todo o ciclo uma lâmina média de 272,0 mm em cada experimento.

Ao longo do ciclo da cultura foram feitas capinas manuais para o controle de plantas daninhas, quando necessário. A aplicação de defensivos registrados para cultura foi realizada no controle de mosca minadora, mosca-branca e cancro-das-hastes. Houve a condução das ramas a favor da direção dos ventos predominantes e disposição dos frutos na posição vertical (parte apical para baixo), quando os mesmos tinham o tamanho de uma “laranja” (Dias et. al, 2010).

Foram realizadas três colheitas (83, 90, 97 DAS) no experimento de 2014 e duas colheitas (82 e 89 DAS) no experimento de 2015 e obtidos os dados de produtividade comercial (frutos > 6kg) (t ha⁻¹).

A partir dos coeficientes técnicos com pessoal e insumos, utilizados ao longo do ciclo da cultura (Dias et al., 2010; Agriannual, 2015) e informações obtidas na região (Distrito de Irrigação de Bebedouro, casas comerciais agrícolas, CEASA PE), foi quantificado o custo para produção de uma hectare em cada dose para a melancia sem enxertia. Os custos da produção da muda enxertada (insumos e mão-de-obra) foram obtidos a partir de dados gerados ao longo do presente trabalho.

A partir dos resultados de custo de produção do cultivo, produção comercial da cultura e o valor de da comercialização do fruto, foi o calculado o custo de produção por tonelada de fruto (R\$ t⁻¹), custo da produção (R\$) / produtividade (t); receita líquida (R\$ ha⁻¹), receita bruta - custo da produção; rentabilidade (%), (Receita líquida / Receita bruta) *100; e ponto de equilíbrio de preço (R\$ kg⁻¹), custo de produção (R\$)/ produção (kg).

Os dados obtidos foram submetidos à análise simples para cada experimento. Quando o maior quadrado médio do resíduo foi três vezes superior a, realizou-se à análise de variância conjunta dos experimentos com o auxílio programa estatístico SISVAR 5.0 (Ferreira, 2011).

As médias dos fatores qualitativos (enxertia) quando apresentaram diferença significativa, foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. E para o fator quantitativo (doses de N), quando apresentaram diferença significativa pelo teste F no nível de 5% de probabilidade, realizaram-se as análises de regressão linear e polinomial, optando-se pelo maior ajuste (R^2).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos custos de produção da melancia não enxertada e sob enxertia em linhagem e híbridos (Tabela 3) revela que gastos com insumos, variam de 54,6 % (0 kg ha⁻¹ de N) a 57,9 % (160 kg ha⁻¹ de N) para a melancia sem enxertia, 47,8 % (0 kg ha⁻¹ de N) a 51,2 % (160 kg ha⁻¹ de N) para a melancia enxertada em linhagem e 42,9 % (0. kg ha⁻¹ de N) e 46,2 % (160 kg ha⁻¹ de N).

Tabela 3. Custo de produção de 1 ha de melancia 'BRS Opara' sem enxertia e sob enxertia submetida a diferentes doses de N – Perímetro Irrigado de Bebedouro-PE.

| Descrição | Quantidade | Unidade | Valor Unit. (R\$) | Valor Total (R\$) |
|----------------------------|------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 1. Insumos | | | | 4181,96 |
| 1.1 Fertilizantes | | | | |
| Sulfato de potássio | 120 | kg | 3,92 | 470,40 |
| Super simples | 300 | kg | 1,06 | 318,00 |
| Sulfato de zinco | 15 | kg | 3,12 | 46,80 |
| Sulfato de cobre | 10 | kg | 8,6 | 86,00 |
| 1.2 Fitossanitários | | | | |
| Espalhante adesivo | 1 | L | 12 | 12,00 |
| Fungicidas | 1,5 | L ou kg | 36,69 | 55,04 |
| Inseticidas | 6 | L ou kg | 39,5 | 237,00 |
| 1.3 Outros | | | | |
| Análise de solo | 1 | | 45 | 45,00 |
| Sementes da variedade | 0,25 | kg | 480 | 120,00 |
| **Água | 2,72 | 1000 m ³ | 101,00+ (180,00) | 454,72 |
| Substrato | 4,16 | Saco | 25 | 104,00 |
| *Mulching | 6,6 | Rolo | 300,00 | 1320,00 |
| *Manta | 1,65 | Rolo | 830,00 | 913,00 |

Continuação tabela 3...

| Descrição | Quantidade | Unidade | Valor Unit. (R\$) | Valor Total (R\$) |
|---|------------|------------------|----------------------|----------------------|
| 2. Operações | | | | 2226,37 |
| 2.1 Preparo do solo | | | | |
| Aração, gradagem, sulcamento | 4 | Hora/ máquina | 81,00 | 324,00 |
| 2.2 Plantio e replantio | | | | |
| Colocação do mulching (homem) | 1,5 | Homem/dia | 46,08 | 69,12 |
| Colocação do mulching(maquina) | 2,64 | Hora/máqui na | 85,34 | 225,29 |
| Colocação da manta | 6 | Homem/dia | 46,08 | 276,48 |
| Adubação fundação | 3 | Homem/dia | 46,08 | 138,24 |
| 2.3 Tratos culturais | | | | |
| Capina | 1,5 | Homem/dia | 46,08 | 69,12 |
| Adubação cobertura | 3 | Homem/dia | 46,08 | 138,24 |
| Desbastes dos frutos | 1 | Homem/dia | 46,08 | 46,08 |
| Pulverização | 4 | Homem/dia | 55,29 | 221,16 |
| **2.4 Irrigação | 70 | 1hr/dia | 5,00 | 350,00 |
| 2.5 Colheita/Classificação | 8 | Homem/dia | 46,08 | 368,64 |
| 3. Custos de Administração | | | | 1250,06 |
| Administrador/Auxiliares | | R\$/ha | 615,00 | 615,00 |
| Agronomo próprio/Visita | | R\$/ha | 144,80 | 144,80 |
| Contabilidade/Escritório | | R\$/ha | 205,13 | 205,13 |
| Luz/ Telefone | | R\$/ha | 205,13 | 205,13 |
| Custo da terra | | | 80,00 | 80,00 |
| Subtotal | | | | 7658,40 |
| 4. Enxertia em linhagem | | | | 1077,12 |
| Substrato 25 kg | 10 | 25 kg | 25,00 | 250,00 |
| Copo | 2 | 2500 copos | 65,25 | 130,50 |
| Fita de enxertia | 7 | Rolo | 2,50 | 17,50 |
| Mão de obra (Preparo fita, copos e enxertia muda) | 14 | Homem/dia | 46,08 | 645,12 |
| Semente porta- enxerto | 0,68 | Kg | 50,00 | 34,00 |
| 5. Enxertia em híbrido | | | | 2084,78 |
| Substrato 25 kg | 10 | 25 kg | 25,00 | 250,00 |
| Copo | 2 | 2500 copos | 65,25 | 130,50 |
| Fita de enxertia | 7 | Rolo | 2,50 | 17,50 |
| Mão de obra (Preparo fita, copos e enxertia muda) | 14 | Homem/dia | 46,08 | 645,12 |
| Semente porta-enxerto | 4167 | Semente | 0,25 | 34,00 |

Continuação tabela 3...

| 6. Custo melancia em função das doses de N | | | | | |
|---|----------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| N (kg ha ⁻¹) | Valor kg (R\$) | Custo adubação nitrogenada (R\$) | Custo sem enxertia (R\$) | Custo Enxertada Linhagem (R\$) | Custo Enxertada Híbrido (R\$) |
| 0 | 0 | 0,00 | 7658,40 | 8735,52 | 9743,18 |
| 40 | 1,68 | 149,33 | 7807,73 | 8884,85 | 9892,52 |
| 80 | 1,68 | 298,67 | 7957,06 | 9034,18 | 10041,85 |
| 120 | 1,68 | 448,00 | 8106,40 | 9183,52 | 10191,18 |
| 160 | 1,68 | 597,33 | 8255,73 | 9332,85 | 10340,52 |
| 7. Preços médio melancia | | Fonte | Unid | Preço | 0,60 |
| Preço médio (Agosto 2014) | | CEASA/ PE | R\$/kg | 0,60 | |
| Preço médio (Agosto 2015) | | CEASA/ PE | R\$/kg | 0,60 | |

*Vida útil ciclos: Manta = 1,5; Mulching = 1,5; **Os custos com irrigação incluem as despesas com energia elétrica.

A enxertia em linhagem representa uma variação de 12,3 % na dose 0 kg ha⁻¹ de N e 11,4 % na dose 160 kg ha⁻¹ de N, enquanto que a enxertia sob híbrido variou de 21,4 % (0 kg ha⁻¹ de N) e 20,2 % (160 kg ha⁻¹ de N), dos custos para as plantas enxertadas.

A utilização de híbridos como porta-enxertos torna o custo de produção mais elevado quando comparada a linhagem por conta do valor das sementes híbridas.

De acordo com a análise estatística foi observado efeito significativo das interações doses de N e enxertia para produção comercial, custo de produção por tonelada, receita líquida, rentabilidade e ponto de equilíbrio de preço (Tabela 4).

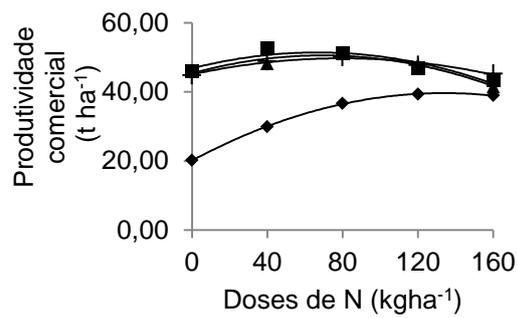
Tabela 4. Resumo da análise de variância conjunta das características de custo de produção e rentabilidade nos experimentos com melancia cv. BRS Opara em função da à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Período de Junho a Agosto nos anos de 2014 e 2015.

| FV | Quadrado médio | | | | | |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|
| | GL | ² PC | CP | RL | RENT | PE |
| ¹ a | 1 | 1085,7*** | 6684,8*** | 20187939,4* | 185,6*** | 0,005*** |
| B (A) | 6 | 328,8*** | 4136,2*** | 45023113,3*** | 114,9*** | 0,003*** |
| D | 4 | 318,9*** | 36774,42*** | 179499632,7*** | 1021,5*** | 0,03*** |
| A X D | 4 | 149,3*** | 2824,5*** | 15316348,9** | 78,4*** | 0,002*** |
| Erro 1 | 24 | 15,1 | 386,1 | 3280370,9 | 10,7 | 0,004 |
| E | 1 | 2079,7*** | 127637,8*** | 1,22107894,0*** | 3545,7*** | 0,12*** |
| A X E | 1 | 63,3* | 4095,1* | 6214274,2 ^{ns} | 113,8* | 0,004* |
| D X E | 4 | 158,0*** | 21633,6*** | 50372338,4** | 600,8*** | 0,02*** |
| Ao x D X E | 4 | 17,1 ^{ns} | 18780,0 ^{ns} | 11594945,1 ^{ns} | 52,1 ^{ns} | 0,001 ^{ns} |
| Erro 2 | 30 | 16,3 | 936,8 | 8551923,5 | 26 | 0,001 |
| Total corrigido | 79 | - | - | - | - | - |
| CV 1 (%) | - | 8,9 | 8,2 | 11,9 | 5,4 | 8,5 |
| CV 2 (%) | - | 9,2 | 12,7 | 19,2 | 8,5 | 13,3 |

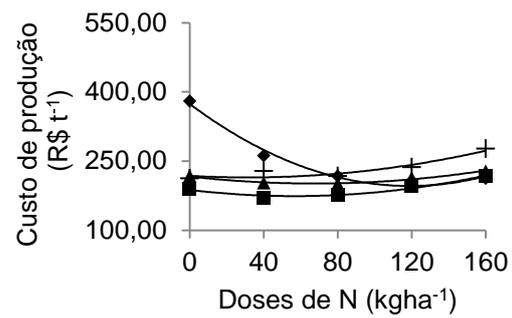
¹Ano de cultivo (A), Bloco (B), Doses (D), Enxertia (E); ²Produção comercial (PC), Custo de produção por tonelada (CP), Receita líquida (RL), Rentabilidade (RENT), Pont de equilíbrio de preço (PE); ³* 5 % probabilidade, ** 1% de probabilidade, ***0,1% de probabilidade e ^{ns} não significativo.

Para todas as variáveis analisadas o modelo que melhor se ajustou foi o quadrático (Figura 1).

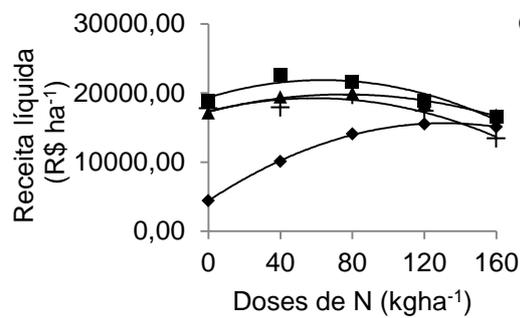
Os resultados deste trabalho corroboram com os de Bardivieso et al., (2013), que obtiveram aumento na produtividade, com a elevação das doses de nitrogênio, sendo também observado o comportamento polinomial dos resultados, onde a produtividade diminuíram a partir de uma determinada dose de N. Neste contexto, o nitrogênio é um elemento de grande importância para a melancia, onde a adubação equilibrada deste nutriente é fundamental para se obter altas produtividades.



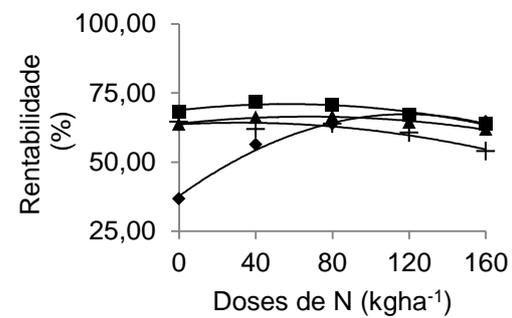
$$\begin{aligned} (Y1) \hat{y} &= 20,113 + 0,2918x - 0,0011x^2 & R^2 &= 0,9997*** \\ (Y2) \hat{y} &= 46,789 + 0,1386x - 0,001x^2 & R^2 &= 0,8684*** \\ (Y3) \hat{y} &= 45,36 + 0,1498x - 0,0011x^2 & R^2 &= 0,9388*** \\ (Y4) \hat{y} &= 45,021 + 0,1176x - 0,0007x^2 & R^2 &= 0,954*** \end{aligned}$$



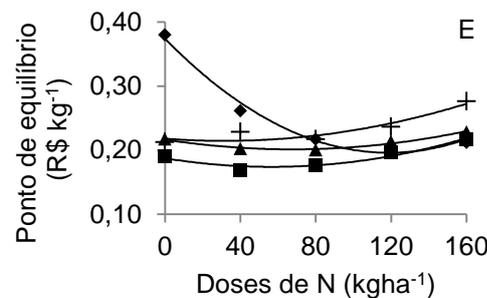
$$\begin{aligned} (Y1) \hat{y} &= 373,65 - 2,9925x + 0,0126x^2 & R^2 &= 0,9845*** \\ (Y2) \hat{y} &= 187,43 - 0,4728x + 0,0042x^2 & R^2 &= 0,9381*** \\ (Y3) \hat{y} &= 216,55 - 0,45x + 0,0033x^2 & R^2 &= 0,9716*** \\ (Y4) \hat{y} &= 218,06 - 0,2212x + 0,0035x^2 & R^2 &= 0,8864*** \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} (Y1) \hat{y} &= 4411,6 + 171,31x - 0,6538x^2 & R^2 &= 0,9997*** \\ (Y2) \hat{y} &= 19338 + 79,411x - 0,6244x^2 & R^2 &= 0,8808*** \\ (Y3) \hat{y} &= 17269 + 66,856x - 0,4434x^2 & R^2 &= 0,9556*** \\ (Y4) \hat{y} &= 17345 + 64,589x - 0,5487x^2 & R^2 &= 0,9051*** \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} (Y1) \hat{y} &= 37,725 + 0,4988x - 0,0021x^2 & R^2 &= 0,9845*** \\ (Y2) \hat{y} &= 68,762 + 0,0788x - 0,0007x^2 & R^2 &= 0,9381*** \\ (Y3) \hat{y} &= 63,908 + 0,075x - 0,0006x^2 & R^2 &= 0,9716*** \\ (Y4) \hat{y} &= 63,656 + 0,0369x - 0,0006x^2 & R^2 &= 0,8864*** \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} (Y1) \hat{y} &= 0,3736 - 0,003x + 0,00001x^2 & R^2 &= 0,9845*** \\ (Y2) \hat{y} &= 0,1874 - 0,0005x + 0,000004x^2 & R^2 &= 0,9381*** \\ (Y3) \hat{y} &= 0,2166 - 0,0005x + 0,000003x^2 & R^2 &= 0,9716*** \\ (Y4) \hat{y} &= 0,2181 - 0,0002x + 0,000004x^2 & R^2 &= 0,8864*** \end{aligned}$$

Figura 1. Produtividade comercial (A), custo de produção (B), receita líquida (C), rentabilidade (D) e ponto de equilíbrio de preço (E) de melancia cv. 'BRS Opara', submetida à enxertia e doses de nitrogênio. ♦(Y1) 'BRS Opara' sem enxertia, ■(Y2) 'BRS Opara'/ Linhagem A, ▲(Y3) 'BRS Opara'/ Híbrido A e +(Y4) cv. BRS Opara/ Híbrido B. Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Período de Junho a Agosto nos anos de 2014 e 2015.

A enxertia na linhagem A foi responsável pela maior produtividade comercial (51,5 t ha⁻¹) na dose 69,3 kg ha⁻¹ de N, enquanto que a cultivar não enxertada apresentou o máximo de produtividade de 39,2 t ha⁻¹ na dose 132,6 kg ha⁻¹ de N. A enxertia na linhagem A promoveu uma aumento de 31,3 % na produtividade comercial, com redução de 47,7% na dose de N aplicada.

Para o custo de produção por tonelada de fruto produzida a cv. 'BRS Opara' enxertada na Linhagem A apresentou menor custo de produção por tonelada de fruto produzido com valor de 174,12 R\$ t⁻¹, na dose de 56,2 kg ha⁻¹ de N, enquanto que BRS Opara sem enxertia alcançou o valor mínimo de custo de produção na dose de 118,7 kg ha⁻¹ de N, com valor de 195,96 R\$ t⁻¹.

A máxima receita líquida foi encontrada na dose de 63,5 kg ha⁻¹ de N com R\$ 21862,86 para a melancia enxertada na Linhagem A, seguida do híbrido A e Híbrido B com R\$ 19789,13 e R\$ 19245,74, nas dose 75,3 kg ha⁻¹ de N e 58,8 kg ha⁻¹ de N, respectivamente. Na melancia sem enxertia a maior receita líquida foi observada na dose 131,0 kg ha⁻¹ de N, com R\$ 15633,35. Sendo assim, a máxima rentabilidade foi de 70,9 % na dose 56,2 kg ha⁻¹ de N para a melancia enxertada na Linhagem A, proporcionando um incremento de 39,8 % na receita líquida quando comparada a sem enxertia com redução de 48,4 % da adubação com nitrogênio.

O ponto de equilíbrio de preço da melancia, onde não há nem perda nem ganho de lucro, foi encontrado na dose 150,0 kg ha⁻¹ de N (R\$ 0,17 por kg) para a cultivar sem enxertia e na dose 62,5 kg ha⁻¹ de N (R\$ 0,15 por kg) para a cultivar enxertada na Linhagem A.

É interessante ressaltar a importância da redução na adubação com N uma vez que, a sociedade exige, com maior intensidade, a sistemas de cultivo que agridam menos ao meio ambiente e a saúde do consumidor.

A cv. BRS Opara enxertada foi estatisticamente superior em produção comercial até a dose 120 kg ha⁻¹ de N para todos os porta-enxertos e em todas as doses para a enxertia no Híbrido A, quando comparada da sem enxertia (Tabela 5).

Até a dose 80 kg ha⁻¹ de N a enxertia na Linhagem A apresentou o menor custo de produção, maior receita líquida e rentabilidade, diferindo da enxertada nos híbridos A e B e sem enxertia.

Tabela 5. Produtividade comercial, custo de produção, receita líquida, rentabilidade e ponto de equilíbrio de preço de melancia de melancia cv. 'BRS Opara', submetida à enxertia e doses de nitrogênio. Embrapa Semiárido, Petrolina – PE. Período de Junho a Agosto nos anos de 2014 e 2015.

| Enxertia | 0 | | | | | 40 | | | | | 80 | | | | | 120 | | | | | 160 | | | | |
|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|
| | Produção comercial (t ha ⁻¹) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sem enxertia | 20,2 b | | | | | 29,8 b | | | | | 36,7 b | | | | | 39,3 b | | | | | 38,9 b | | | | |
| Linhagem A | 45,9 a | | | | | 52,5 a | | | | | 51,1 a | | | | | 46,7 a | | | | | 43,2 ab | | | | |
| Híbrido A | 44,8 a | | | | | 48,9 a | | | | | 50,0 a | | | | | 47,7 a | | | | | 45,2 a | | | | |
| Híbrido B | 45,9 a | | | | | 48,2 a | | | | | 51,4 a | | | | | 47,8 a | | | | | 41,4 ab | | | | |
| Custo de produção (R\$ t ⁻¹) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sem enxertia | 379,65 a | | | | | 261,43 a | | | | | 216,93 a | | | | | 206,02 ab | | | | | 212,18 b | | | | |
| Linhagem A | 190,37 c | | | | | 169,1 c | | | | | 176,88 b | | | | | 196,38 b | | | | | 216,16 ab | | | | |
| Híbrido A | 217,48 b | | | | | 202,38 b | | | | | 200,76 a | | | | | 213,48 ab | | | | | 228,51 ab | | | | |
| Híbrido B | 212,32 b | | | | | 228,28 b | | | | | 216,95 a | | | | | 236,46 a | | | | | 276,32 a | | | | |
| Receita Líquida (R\$ ha ⁻¹) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sem enxertia | 4444,97 c | | | | | 10111,29 c | | | | | 14051,14 c | | | | | 15501,63 b | | | | | 15090,25 ab | | | | |
| Linhagem A | 18796,35 a | | | | | 22626,71 a | | | | | 21611,30 a | | | | | 18875,08 a | | | | | 16572,04 a | | | | |
| Híbrido A | 17136,46 b | | | | | 19436,43 b | | | | | 19969,21 b | | | | | 18452,34 a | | | | | 16811,09 a | | | | |
| Híbrido B | 17790,58 b | | | | | 17926,18 b | | | | | 19701,47 b | | | | | 17384,62 ab | | | | | 13420,89 b | | | | |
| Rentabilidade (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sem enxertia | 36,73 b | | | | | 56,43 b | | | | | 63,85 b | | | | | 65,66 a | | | | | 64,64 a | | | | |
| Linhagem A | 68,27 a | | | | | 71,80 a | | | | | 70,52 a | | | | | 67,27 a | | | | | 63,97 a | | | | |
| Híbrido A | 63,75 a | | | | | 66,27 ab | | | | | 66,54 b | | | | | 64,42 a | | | | | 61,92 ab | | | | |
| Híbrido B | 64,61 a | | | | | 61,95 ab | | | | | 63,84 b | | | | | 60,59 a | | | | | 53,95 b | | | | |
| Ponto equilíbrio (R\$ kg ⁻¹) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sem enxertia | 0,38 a | | | | | 0,26 a | | | | | 0,22 a | | | | | 0,21 a | | | | | 0,21 b | | | | |
| Linhagem A | 0,19 c | | | | | 0,17 c | | | | | 0,18 b | | | | | 0,20 a | | | | | 0,22 b | | | | |
| Híbrido A | 0,22 b | | | | | 0,20 b | | | | | 0,20 ab | | | | | 0,21 a | | | | | 0,23 ab | | | | |
| Híbrido B | 0,21 b | | | | | 0,23 ab | | | | | 0,22 a | | | | | 0,24 a | | | | | 0,28 a | | | | |

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

O menor ponto de equilíbrio de preço foi apresentado pela enxertia na Linhagem A até a dose 80 kg ha⁻¹ de N, sendo que não houve diferença significativa na dose 120 kg ha⁻¹ de N e na dose 160 kg ha⁻¹ de N a enxertia no Híbrido B apresentou-se com o maior ponto de equilíbrio.

Lee et al. (2010) citaram que a vantagem da utilização de porta-enxertos é a promoção de vigor da planta, uma vez que os sistemas radiculares de porta-

enxertos são geralmente, maiores e podem absorver água e nutrientes mais eficientemente quando comparados com as de plantas não enxertadas. Segundo os autores, em melancia, recomenda-se, com a enxertia, a redução pela metade ou em dois terços, a quantidade de aplicação de fertilizantes químicos.

É notória que, nas condições analisadas, a utilização da enxertia em melancia é uma atividade rentável, visto que, nos diversos parâmetros de desempenho econômicos analisados, os resultados foram significativos.

Além da redução de fertilizantes, em regiões com forte incidência de patógenos do solo a enxertia pode ser uma estratégia de produção de melancia. Em diversas partes do mundo a enxertia é utilizada com intuito de contornar diversos problemas ambientais tais como: estresse a baixas temperaturas, seca, excesso de água e incidência de patógenos em solos contaminados (Martínez-Balesta et al., 2010). De acordo com Lee et al. (2006), na Coreia, mudas enxertadas de melancia são utilizadas no controle de patógenos de solo e para melhorar a tolerância às baixas temperaturas.

6 CONCLUSÃO

No cultivo de melancia cv 'BRS Opara' sob enxertia em linhagem proporcionou uma maior receita líquida quando comparada a sem enxertia e enxertia em híbridos;

A enxertia em linhagem promoveu uma maior produção comercial, com redução de 48,4% na adubação nitrogenada e aumento na receita líquida de 39,8%.

REFERÊNCIAS

Alcarde JC, Guidolin JÁ, Lopes AS (1998) Os adubos e a eficiência das adubações. 3ª ed. São Paulo. ANDA.

Almeida D (2006) Manual de culturas horticola. Lisboa, Presença, 325 p.

Almeida DPF (2008) A cultura da melancia. Porto, Universidade do Porto. Disponível em: <http://dalmeida.com/hortnet/Melancia.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2015.

Andrade Júnior AS, Dias NS, Junior LGMF, Ribeiro VQ, Sampaio DB (2006) Produção e qualidade de frutos de melancia à aplicação de nitrogênio via fertirrigação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 10: 836- 841.

Andrade júnior AS, Rodrigues BHN, Athayde Sobrinho C, Melo FB, Cardoso MJ, Silva PHS, Duarte RLR (1998) A cultura da melancia: Coleção Plantar, 34 (2ª Edição). Teresina, Embrapa-CPAMN, 86 p. Araújo Neto SE, Hafle OM, Gurgel FL, Menezes JB, Silva GG (2000) Qualidade e vida útil pós-colheita de melancia Crimson Sweet, comercializada em Mossoró. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 4:235-239.

Anuário Brasileiro de Fruticultura (2015) Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 346 p. il.

Araújo WF, Barros MB, Medeiros RDDE, Chagas EA, Neves LTBC (2011) Crescimento e produção de melancia submetida a doses de Nitrogênio. Revista Caatinga, 24: 80-85.

Assis JGA, (1994) Estudos genéticos no gênero *Citrullus*. Tese de Mestrado Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, 71p.

Ban SG, Zanid K, Dumicid G, Raspudid E, Ban D, (2011) Growth and yield of grafted cucumbers in the soil infested with root-knot nematodes. In: International Symposium on Vegetable Grafting. Abstracts.

Bardivieso DM, Maruyama, WRL.L, Silva EA, Biscaro GA & Oliveira AC (2013) Adubação nitrogenada na produtividade e qualidade de melão amarelo "Frevo" no município de Cassilândia-MS. Revista Agrarian, 6:140-147.

Barros MM, Araujo WF, Neves LTBC, Campos AJ & Tosin JM (2012) Produtividade e qualidade da melancia submetida à adubação nitrogenada. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 16:1078-1084.

Blankenau KHW, Olf & Kuhlmann, H (2002) Strategies to improve the use efficiency of mineral fertilizer nitrogen applied to winter wheat. J. Agron. Crop Sci. 188:146–154.

Boughalleb N, Mhamdi MEL, Assadi BEL, Bourgi Z, Tarchoun N & Romdhani MS (2008) Resistance evaluation of grafted watermelon (*Citrullus lanatus* L.) against Fusarium wilt and Fusarium crown and root rot. Asian Journal of Plant Pathology, 2:24-29.

Boyhan GE, Granberry DM & Terry Kelley (2000) Culture. In: COMMERCIAL watermelon production. Athens: The University of Georgia, College of Agricultural

and Environmental Sciences, Cooperative Extension Service. Disponível em: <
<http://www.agmrc.org/media/cms>

/B996_B3D54FD90A36C.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2014.

Brown Jr AC, Summers WL (1985) Carbohydrate accumulation and color development in watermelon. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Mount Vernon, 110:683-687.

Carrijo OA, Souza RB, Marouelli WA & Andrade RJ (2004) *Fertirrigação de hortaliças*. Brasília: Circular técnica 32, Embrapa.

Castellane PD, Cortez GE (1995) *A Cultura da Melancia*. Jaboticabal: FUNEP/FCAV-UNESP. 64p.

Colla GC, Suárez MC & Cardarelli M (2010) Improving Nitrogen Use Efficiency in Melon by Grafting. *Hortscience* 45(4):559–565.

Crews TE & Peoples MB (2004) Legume versus fertilizer sources of nitrogen: Ecological tradeoffs and human needs. *Agric. Ecosyst. Environ.* 102:279–297.

Cushman K (2006) Grafting techniques for watermelon. *Institute of Food and Agricultural Science (HS1075)*, 5 p.

Damaceno LS (2012) *Reação de genitores de melancia a *Meloidogyne enterolobii**. Dissertação (mestrado). Universidade do Estado da Bahia 79 p

Dias RCS, Resende GM, Correia RC, Costa ND, Barbosa GS, Teixeira FA (2010) Custos e rentabilidade. Sistema de produtividade de melancia. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/rentabilidade.htm>. Acesso em: 22 de Janeiro de 2015.

Dias RCS, Silva AL, Costa ND, Resende GM, Souza FF, Alves JCSF (2010) Tratos culturais. Sistema de produtividade de melancia. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/tratosculturais.htm>. Acesso em: 02 de janeiro de 2016.

Dynia JF, Souza MD & Boeira RC (2006) Lixiviação de nitrato em Latossolo cultivado com milho após aplicações sucessivas de lodo de esgoto. *Pesq. Agropec. Bras.*, 41: 855-862.

Dias RCS & Rezende GM (2010) Socioeconomia. Sistema de produção de melancia. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/socioeconomia.htm>. Acesso em: 19 jan. 2014.

Dias RCS, Souza RN, Souza FF, Barbosa GS & Damasceno LS (2010) Produção de mudas. Sistema de Produção de Melancia. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/producaodemudas.htm>. Acesso em: 19 jan. 2014.

Dias RCS, Silva CMJ, Queiróz MA, Costa ND, Souza FF, Santos MH, Paiva LB, Barbosa GS & Medeiros KN (2006) Desempenho agrônômico de linhas de melancia com resistência ao oídio. In: Congresso brasileiro de olericultura. Horticultura Brasileira 24:1416-1418.

Domingos PFA (2003) Faculdade de Ciências. Universidade do Porto.

Doorenbos J & Kassam AH (2000) Efeito da água no rendimento das culturas. Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33. Universidade Federal da Paraíba 221 p.

Drinkwater LE, Wagoner P & M. Sarrantonio (1998) Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses. Nature (London) 396:262–264.

Elmostrom GW, Davis PL (1981) Sugar in developing and mature fruits of several watermelon cultivars. Journal of the American Society of Horticultural Science, 106:330-333.

FAO (2014) Agricultural production: primary crops. Rome. Disponível em: <http://www.fao.org>. Acesso em: Dezembro de 2015.

Feltrim AL (2010) Produtividade de melancia em função da adubação nitrogenada, potássica e população de plantas. Tese de Doutorado, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita”. Jaboticabal, 87 f.

Ferreira DF (2011) Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, 35: 1039-1042.

Foulkes MJ, Sylvester-Bradley R & SCOTT RK (1998) Evidence for differences between winter wheat cultivars in acquisition of soil mineral nitrogen and uptake and utilization of applied fertilizer nitrogen. J. Agric. Sci. 130:29–44.

IBGE (2014) Produtividade Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, 30 p.

Infoagro (2015). El cultivo de la sandia. Disponível em: <http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm>. Acesso em: 21 de janeiro 2016.

Gama RNCS, Dias RCS, Alves JCSF, Damaceno LS, Teixeira FA & Barbosa GS (2013) Taxa de sobrevivência e desempenho agrônômico de melancia sob enxertia. *Horticultura Brasileira*. 31: 128-132.

Giambalvo D, Amato G, Di Miceli G, Frenda AS & Stringi L (2009). Nitrogen efficiency in wheat as affected by crop rotation, tillage and N fertilization. In C. Grignani et al. (ed.) *Connecting different scales of nitrogen use in agriculture*. Proc. of the 16th Nitrogen Workshop, Turin, Italy. 28: 251– 252.

Goreta S, Perica S, Dumicic G, Bucan L & Zanic K (2005) Growth and Yield of watermelon on Polyethylene Mulch with Different Spacings and Nitrogen Rates. *HortScience* Vol. 40.

Goto R, Kabori RF, Santos HS & Cañizares Kal. 2003b. Metodologia de enxertia. In: Goto R.; Santos H.S.; Cañizares K.A.L. (eds). *Enxertia em hortaliças*. São Paulo: Editora UNESP. p. 57-67.

Grangeiro LC, Mendes AMS, Negreiros MZ, Souza JO & Azevedo PE (2005) Acúmulo e exportação de macronutrientes pela cultivar de melancia Mickylee. *Revista caatinga*, 18: 73-81.

IBGE (2014) Produtividade Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, 30p.

King SR, Davis AR, Zhang X & Crosby K (2010) Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae. *Scientia Horticulturae*. 127: 106-111.

Leão DSS, Peixoto JR, Vieira JV & Cecílio Filho AB (2008) Produtividade de melancia em diferentes níveis de adubação química e orgânica. *Bioscience Journal*, 24:32-41.

Lee JM, Kubota C, Tsao SJ, Bie Z, Echevarria PH, Morra L & Oda M (2010) Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting Techniques, automation. *Scientia Horticulturae* 127, 93–105.

- Lee SG, Jang YA, Moon JH, Lee JW & KO KD (2006) Effect of seedling age, cell size, and Nursery conditions on grafted seedling quality in watermelon. In: International Horticultural Congress & Exhibition, 408p.
- Lee JM & Oda M (2003) Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. Horticultural Reviews, New york, 28: 61-124.
- Limaux F, Recous S, Meynard, JM & Gukert A (1999) Relationship between rate of crop growth at date of fertilizer nitrogen application and fate of fertilizer nitrogen applied to winter wheat. Plant Soil 214:49–59.
- Lisbôa RK (2007) Crescimento da melancia em função da fertirrigação nitrogenada. . monografia. Universidade Federal Rural do Semiárido, 27p.
- King SR, Davis AR, Zhang X & Crosby K (2010) Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae. Scientia Horticulturae. 127: 106-111.
- Kirnak H, Higgs D, Kaya C & Tas I (2005). Effects of irrigation and nitrogen rates on growth, yield, and quality of muskmelon in semiarid regions. Journal of plant nutrition, 28: 621-638.
- Martignoni D, Reda R, Aleandri MP & Chilosi G (2011) Evaluation of response of a melon rootstock to mycorrhization with the AM *Glomus intraradices* in nursery. In: International symposium on vegetable grafting, Viterbo. Abstracts: Università Degli Studi della Tuscia, 77 p.
- Martinelli LA (2007) Os caminhos do nitrogênio - do fertilizante ao poluente. Informações agronômicas, número 118.
- Martínez-Ballesta MC, Alcaraz-López C, Muries B, Motacadenas C & Carvajal M (2010) Physiological aspects of rootstock–scion interactions. Scientia Horticulturae, 127:112-118.
- Medeiros DC (2008) Produção e qualidade de melancia fertirrigada com nitrogênio e potássio. Tese de Doutorado Universidade Federal Rural do Semiárido 69p.
- Mendes AMS, Faria CMB & Silva DJ (2010) Adubação: Sistema de Produção de Melancia. Petrolina: Embrapa Semiárido. Disponível em:
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/adubacao.htm>. Acesso em: 23 dezembro de 2015.

Moll RH, Kamprath EJ & Jackson WA (1982). Analysis and interpretation of factors which contribute to efficiency of nitrogen utilization. *Agron. J.* 74:562–564.

Mousinho EP (2002) Função de resposta da melancia à aplicação de água e adubo nitrogenado para as condições edafoclimáticas de Fortaleza. Dissertação Mestrado, Universidade Federal do Ceará, 61p.

Nawashiro T (1994). Grafting of watermelon. Tsukuba: Tsukuba International Agricultural Training Centre (JICA), 12p. (Apostila, Vegetable Crop Production Course).

Nizu PY & Rodriguez – Amaya DB (2007) A melancia como fonte de licopeno. São Paulo: IAL. Disponível em: <http://biblioteca.ial.sp.gov.br> Acesso: Dezembro de 2015.

Oda M (1995) New grafting methods for fruit-bearing vegetables in Japan. *JARQ* 29: 187-194.

Oliveira PGF, Moreira OC, Branco LMC, Costa RNT & Dias CN (2012) Eficiência de uso dos fatores de produção água e potássio na cultura da melancia irrigada com água de reúso. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16:153-158.

Peil RMNA (2003) Enxertia na produção de mudas de hortaliças. *Ciência Rural* 33: 1169-1177.

Puiatti M & Silva DJH (2005) Cultura da melancia. In: FONTES, P. C. R (Ed). *Olericultura: teoria e prática*. Viçosa: Editora UFV 385-406.

Queiroz MA (1993) Potencial do germoplasma de curcubitáceas no nordeste brasileiro. *Horticultura Brasileira*, 11:7-9.

Raj B (1991) Fertilidade do solo e adubação. São Paulo, *Agronômica Ceres*, 343p.

Raun WR & Johnson GV (1999) Improving nitrogen use efficiency for cereal production. *Agron. J.* 91:357–363.

Rezende GM, Dias RCS, Costa ND (2010) Clima. Sistema de Produção de Melancia. (Ed.) Sistema de produção de melancia. Disponível em:

<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melancia/SistemaProducaoMelancia/clima.htm>. Acesso em: 23 Dezembro de 2015.

Rizzo AAN, Chaves FCM, Laura VA & Goto R (2004) Avaliação de métodos de enxertia e porta-enxertos para melão rendilhado. *Horticultura Brasileira* 22: 808-810.

- Rivero RM, Ruiz JM & Romero, L (2003) Role of grafting in horticultural plants under stress conditions. *Food, Agriculture & Environment*, 1:70-74.
- Rouphael Y, Schwarz D, Krumbeinb A & Colla .(2010). Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. *Scientia Horticulturae* 127: 172-179.
- Rouphael Y, Cardarelli M, Colla & G Yield (2008) Mineral Composition, Water Relations, and Water Use Efficiency of Grafted Mini-watermelon Plants Under Deficit Irrigation. *Hortscience*, 43:730–736.
- Santana AF & Oliveira LF (2005). Aproveitamento da casca de melancia (*Curcubita citrullus*, shrad) na produção artesanal de doces alternativos. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, 16: 363-368.
- Santos HG, Jacomine PKT, Anjos LHC, Oliveira VA, Lumbreras JF, Coelho MR, Almeida JÁ, Cunha TJF & Oliveira JB (2013) Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. Ed. Brasília, DF: Embrapa, 353 p.
- Santos GR, Zambolim L, Rezende JAM & Costa H (2005) Manejo integrado de doenças da melancia. Viçosa: UFV 62p.
- Smil V (2001) *Enriching the Earth*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Souza MS, Medeiros JF, Silva MVT, Silva OMP & Chaves SWP (2014) Estado nutricional da melancia fertirrigada com doses de nitrogênio e fósforo. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, 35: 2301-2316.
- Souza RRC, Dias RCS, Barbosa, LAT, Teixeira FA, Gama RNCS, Costa AES & Souza FF (2013) Avaliação de Genótipos Experimentais e Cultivares Comerciais de Melancia quanto à Resistência ao Oídio. VIII Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido. Embrapa Semiárido Petrolina, PE.
- Taiz L & Zeiger E (2004) *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719 p.
- Yetizi H, Kurt S, Sari N & Tok FM (2007) Rootstock Potential of Turkish *Lagenaria siceraria* Germplasm for Watermelon: Plant Growth, Graft Compatibility, and Resistance to *Fusarium*. *Turk J Agric For, Turkey* , 31: 381-388.