

DANIELLE DA SILVA OLIVEIRA

**ALTERAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE SALINIDADE DO SOLO EM
DUAS ÁREAS DE PRODUÇÃO DE MELÃO**

MOSSORÓ - RN

2010

DANIELLE DA SILVA OLIVEIRA

**ALTERAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE SALINIDADE DO SOLO EM
DUAS ÁREAS DE PRODUÇÃO DE MELÃO**

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

ORIENTADOR: Prof. D.Sc. Neyton de Oliveira Miranda

MOSSORÓ – RN

2010

Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA

O48a Oliveira, Danielle da Silva.

Alteração da características de salinidade do solo em duas áreas de produção de melão / Danielle da Silva Oliveira. -- Mossoró, 2010.

55 f.

Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem: Área de concentração em Salinidade) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

Orientador: Profº. D. Sc. Neyton de Oliveira Miranda.

1. *Cucumis melo* L. 2. Produtividade. 3. Qualidade de frutos.
Título.

Bibliotecário: Sale Mário Gaudêncio

CRB-15/476

DANIELLE DA SILVA OLIVEIRA

**ALTERAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE SALINIDADE DO SOLO EM
DUAS ÁREAS DE PRODUÇÃO DE MELÃO**

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

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Neyton de Oliveira Miranda
Orientador

Prof. Dr. José Francismar de Medeiros

Dr. José Simplício de Holanda

MOSSORÓ

2010

*Com extrema gratidão aos meus pais,
Vera e Elias Alves. Que foram o
alicerce para minha vida.*

DEDICO

“A maior conquista de um homem é superar seus próprios obstáculos.”

Willian Douglas

AGRADECIMENTOS

- À Deus pela graça concedida a cada dia através da fé, perseverança e paciência;
- À minha família, pelo apoio ao longo de todos esses anos, em especial a minha irmã Ana Paula, que em muito contribuiu para meu crescimento profissional e intelectual;
- À Jedaías Martins, pelo companheirismo e amor demonstrados neste período;
- Ao professor Dr. Neyton Miranda, pela dedicação e orientação a este trabalho e por todos os anos de convívio universitário que nunca hesitou em me ajudar no que foi preciso;
- Ao professor José Francismar de Medeiros, pelo apoio dado durante todo o curso e execução deste trabalho, e pela co-orientação;
- Ao REUNI, que viabilizou a minha participação no curso, fornecendo uma bolsa de mestrado;
- À UFERSA, pelas condições oferecidas para o ensino de pós-graduação;
- À W.G. Agropecuária, na pessoa do Engº Agrº Wilson Galdino de Andrade;
- À professora Dra. Cibely, que muito me auxiliou durante a execução das análises de solo, tirando dúvidas e por sempre se mostrar disponível;
- Aos meus colegas de mestrado e de trabalho Ricardo Callegari e Gleydson Góes, por todo apoio oferecido ao longo do curso;
- À minha amiga e colega de casa Karla Diana, que dividiu comigo opiniões durante o curso;
- Ao professor Wladimir Batista Figueiredo que me orientou durante o estágio supervisionado, contribuindo para a minha formação acadêmica;
- À todos os professores do programa de pós graduação: Celsemy Maia, Sérgio Levien, Paulo César Moura, ..que foram os precursores para a obtenção do título de mestre;
- Aos meus colegas de turma: Silereudo, Aécio, Haroldo e Júlio;
- Enfim, a todos que de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho, meus agradecimentos.

RESUMO

OLIVEIRA, Danielle da Silva. **Alteração de características de salinidade do solo em duas áreas de produção de melão**. 2010. 55f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

A produção de melão, que é moderadamente sensível à salinidade, com águas contendo elevados teores de sais motivou a realização deste trabalho, visando quantificar alterações nas características de salinidade do solo durante um ciclo em duas áreas de produção, além de verificar se estas alterações influenciaram características de produção e de qualidade de frutos. Para isto, acompanhou-se um ciclo de produção comercial de melão, híbrido Iracema, fertirrigado por gotejamento, em duas áreas da W.G Agropecuária Ltda., em Baraúna-RN. A amostragem foi realizada em malha com espaçamento regular de 20 m, totalizando quarenta parcelas, nas quais foram coletados os frutos para determinações de produtividade (número, produtividade e pesos médios dos frutos dos tipos exportação, mercado nacional e comerciável) e qualidade (teor de sólidos solúveis (TSS), firmeza e espessura da polpa). As características do solo determinadas, no início e no fim do ciclo, foram pH, Condutividade Elétrica do extrato de saturação (CEes), teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} e Na^{+} , Percentagem de Sódio Trocável (PST) e as relações Ca:Mg, Ca:K e Mg:K. Para analisar os dados utilizou-se a estatística descritiva para levantamento exploratório; correlação de Spearman e análise de regressão para identificar causas da variabilidade em produtividade e qualidade. Os valores de características de salinidade do solo no início do ciclo influenciaram mais a produtividade e qualidade dos frutos de melão do que no final do ciclo. O teor de Mg^{2+} e a CEes do solo não aumentaram do início para o fim do ciclo do meloeiro, nas duas áreas estudadas. O teor de Ca^{2+} no solo aumentou apenas na área Bismarck, onde seu teor no final do ciclo apresentou efeito positivo sobre a firmeza e espessura da polpa dos frutos. Número e produtividade de frutos dos tipos exportação e comerciáveis da área Bismarck tiveram efeito positivo do valor final da relação cálcio:magnésio do solo, que aumentou 23,7 % em relação ao inicial. O teor de Na^{+} e a PST do solo das duas áreas aumentaram ao redor de quatro vezes, do início para o final do ciclo. Apenas os valores no fim do ciclo na área Sumidouro apresentaram efeitos positivos: o Na^{+} favoreceu número e produtividade de frutos dos tipos exportação e comerciáveis e a PST favoreceu as produtividades dos mesmos tipos. O peso médio de frutos do tipo exportação e comerciáveis e o teor de sólidos solúveis na área Sumidouro tiveram efeito negativo do valor final de pH do solo, que aumentou ao redor de 5% nas duas áreas.

Palavras-chave: *Cucumis melo L.*, produtividade, qualidade de frutos

ABSTRACT

OLIVEIRA, Danielle da Silva. **Alteration of soil salinity characteristics in two melon production areas**. 2010. 55p. Dissertation (Master degree in Irrigation and Drainage) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

Production of melon, which is moderately sensible to soil salinity, using water with high content of salts, inspired this work, which objectives were to quantify alterations on some soil salinity parameters during one crop cycle in two melon production areas, besides verifying the influence of such alterations on yield and quality of fruits. To accomplish this task, one cycle of commercial fertirrigated melon production was monitored in two different areas of W.G Farm, in Baraúna, RN, Brazil, where was grown the melon hybrid 'Iracema'. Sampling was carried out in a grid scheme, with a 20 x 20 m regular spacing, which resulted in 40 plots. In each plot fruits were collected for yield determinations (number, yield and fruit mean weight of export, national and marketable fruits) and quality determinations (soluble solid content (TSS), pulp firmness and thickness). Soil characteristics determined in the beginning and in the end of crop cycle were pH, Electrical Conductivity of Soil Saturated Paste Extract (CEes), contents of Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ and Na^+ , Exchangeable Sodium Percentage (ESP) and the ratios Ca:Mg, Ca:K and Mg:K. Data analysis included descriptive statistics; Spearman correlation and regression analysis for identification of variability sources of yield and quality. Melon fruit yield and quality had higher influence of initial values of soil salinity parameters than of final values. Soil Mg^{2+} contents and CEes did not showed increase during melon cycle in both areas. Ca^{2+} content increased only at Bismarck area, where its final values showed positive effects on fruit pulp firmness and thickness. Ca^{2+} to Mg^{2+} ratio of Bismarck area increased 23,7 % and its final values showed positive effect on number and yield of export type and marketable fruits. Na^+ contents and ESP on both areas showed increase around four times, from beginning to cycle end, but only final values of Sumidouro area showed positive effects: Na^+ benefited number and yield of export type and marketable fruits, and ESP benefited yield of the same types. Increase in soil pH was around 5% on both areas, but only at Sumidouro the final values showed negative effects on mean weight of export type and marketable fruits, and on TSS.

Keywords: *Cucumis melo* L., yield, fruit quality

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Caracterização química e frações granulométricas das duas áreas cultivadas com melão, estudadas em Baraúna, RN. 2008.....	23
TABELA 2 -	Caracterização química da água dos poços usados para irrigação das duas áreas cultivadas com melão, estudadas em Baraúna, RN. 2008.....	25
TABELA 3 -	Estatística descritiva do número de frutos de cada tipo do híbrido Iracema cultivado nas duas áreas de produção, WG Agropecuária, Baraúna-RN, 2009.....	29
TABELA 4 -	Estatística descritiva da produtividade de cada tipo do híbrido Iracema cultivado nas duas áreas de produção, WG Agropecuária, Baraúna-RN, 2009.....	30
TABELA 5 -	Estatística descritiva do peso médio de cada tipo do híbrido Iracema cultivado nas duas áreas de produção, WG Agropecuária, Baraúna-RN, 2009.....	31
TABELA 6 -	Estatística descritiva de características de qualidade de frutos do híbrido de melão Iracema cultivado nas duas áreas estudadas na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009.....	31
TABELA 7 -	Estatística descritiva dos teores iniciais e finais de cálcio ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção.....	33
TABELA 8 -	Estatística descritiva dos teores iniciais e finais de magnésio no solo ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e suas correlações significativas nas duas áreas de produção.....	34
TABELA 9 -	Estatística descritiva da relação cálcio : magnésio iniciais e finais no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção.....	35
TABELA 10 -	Estatística descritiva dos teores iniciais e finais de potássio ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009.....	37
TABELA 11 -	Estatística descritiva da relação cálcio:potássio iniciais e finais no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna - RN, 2009.....	38
TABELA 12 -	Estatística descritiva da relação magnésio:potássio iniciais e finais no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna - RN, 2009.....	39
TABELA 13-	Estatística descritiva dos teores iniciais e finais de sódio ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) no	

	solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009.....	41
TABELA 14-	Estatística descritiva dos valores iniciais e finais de PST (%) no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção.....	42
TABELA 15-	Estatística descritiva do pH inicial e final do solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção.....	44
TABELA 16-	Estatística descritiva da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (ds m^{-1}) no início e no fim do ciclo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009.....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 IMPORTÂNCIA DA CULTURA DO MELÃO.....	14
2.2 ASPECTOS AGRONÔMICOS.....	15
2.3 ASPECTOS PRODUTIVOS.....	16
2.4 QUALIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO.....	17
2.5 EFEITO DA SALINIDADE DO SOLO NA PLANTA.....	18
2.6 ASPECTOS QUÍMICOS.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1 LOCALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS.....	23
3.2 PREPARO DA ÁREA.....	24
3.3 IMPLANTAÇÃO DA CULTURA	24
3.4 IRRIGAÇÃO	25
3.5 ADUBAÇÃO NAS DUAS ÁREAS.....	26
3.6 ESQUEMA EXPERIMENTAL	26
3.7 ANÁLISES DO SOLO	26
3.8 COLHEITA E PÓS-COLHEITA	27
3.9 ANÁLISES ESTATÍSTICA	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1 VARIÁVEIS DO MELOEIRO.....	29
4.2 VARIÁVEIS DO SOLO.....	32
5 CONCLUSÕES.....	48
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

O excesso de sais no solo é prejudicial ao desenvolvimento das plantas e reduz a produtividade agrícola. Cada espécie cultivada apresenta nível diferente de tolerância à salinidade do solo. Os sais reduzem a capacidade da planta absorver água, interferem nos seus processos fisiológicos e são tóxicos para determinadas espécies (LIMA, 1997).

Estimativas feitas pelo Ministério do Meio Ambiente, em 1998, apontavam 2.093 ha salinizados e 750 ha em risco de salinização, pertencentes aos projetos públicos de irrigação no Nordeste (SANTOS e CAMARA, 2002). No mundo, aproximadamente 50% dos 250 milhões de hectares irrigados apresentam problemas de salinização, sendo 10 milhões de hectares abandonados anualmente (BERNARDO, 1997).

As principais fontes de água para a irrigação na Chapada do Apodi são subterrâneas, cuja captação é feita do arenito Açu, em poços com cerca de 1000 m de profundidade, e do calcário Jandaíra, com profundidade em torno de 100 m. Atualmente, o tipo de poço mais utilizado é aquele que explora o aquífero calcário, apresentando elevados valores de pH e de concentração de íons bicarbonatos. As águas do aquífero calcário apresentam concentrações de sais relativamente elevadas, podendo ser superior a 2000 mg L⁻¹ (3,0 dS m⁻¹), ficando sua utilização condicionada à tolerância das culturas à salinidade e ao manejo da irrigação, para evitar a salinização dessas áreas (MEDEIROS, 1992; OLIVEIRA & MAIA, 1998)

A qualidade das águas dos poços utilizadas para a irrigação pode variar no tempo e no espaço, sabendo-se que na época de estiagem seus níveis de sais são mais elevados. Nesta época a temperatura e a evapotranspiração na região são mais altas, e é maior a necessidade de água pelas culturas, a fim de atender às suas necessidades fisiológicas, sendo afetadas, portanto, com maior intensidade. Isto demonstra a importância do conhecimento da qualidade da água para evitar os problemas conseqüentes (COSTA, 1982; LARAQUE, 1989; MEDEIROS, 1992; SILVA JÚNIOR et al., 1999).

A alcalinidade excessiva das águas destinadas à fertirrigação pode criar uma série de inconvenientes, que vão desde o entupimento dos emissores, pela precipitação

de carbonatos e fosfatos, até a redução da disponibilidade de micronutrientes para as culturas (EGREJA FILHO et al., 1999).

Segundo Oliveira & Maia (1998), as determinações de pH e condutividade elétrica (CE) da água fornecem subsídios para se avaliar a possibilidade de precipitação de sais e a indução da salinidade em função da prática da irrigação; a relação de adsorção de sódio (RAS) assume papel preponderante, posto que a combinação de CE e RAS serve para avaliar os perigos que a água oferece, respectivamente, em termos de indicação de salinidade e aumento dos teores de sódio na solução do solo e, conseqüentemente, problemas de infiltração de água.

No Nordeste do Brasil o meloeiro é cultivado, no mínimo, em cinco classes de solos: latossolos, argissolos, neossolos, vertissolos e cambissolos. A última classe destaca-se por ser a mais representativa, ocupando extensas áreas da Chapada do Apodi (BRAGA SOBRINHO et al., 2008), que se estende do Rio Grande do Norte até o Ceará, e que representa mais de 60% dos solos do distrito irrigado do Baixo Açu, RN. São solos rasos, desenvolvidos a partir do calcário, situados em relevo plano, onde a vegetação é de caatinga hiperxerófila. Quimicamente, possuem alta soma de bases trocáveis, podendo representar mais de 90% de saturação da capacidade de troca de cátions. Normalmente são alcalinos, com pH às vezes acima de 8,0 e fósforo assimilável muito baixo (menor que 5 mg kg^{-1}). Naturalmente têm sido constatadas deficiências de micronutrientes, principalmente zinco e, embora possa conter mais de 200 mg kg^{-1} de potássio, tem sido constatada deficiência desse nutriente, inclusive em melão, pelo desequilíbrio existente na relação entre os cátions K:Ca:Mg, com os altos teores de cálcio, causando inibição competitiva na absorção do potássio e, às vezes, até do magnésio (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Sabendo-se que o meloeiro é uma planta moderadamente sensível à salinidade, os objetivos deste trabalho foram de quantificar o aumento nos valores de parâmetros de salinidade do solo durante um ciclo em duas áreas de produção de melão, além de verificar se este aumento influenciou sobre características de produção e de qualidade dos frutos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 IMPORTÂNCIA DA CULTURA DO MELÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é muito apreciado e tem grande aceitação no mundo, cuja área cultivada tem se expandido. Em 2004, esta área era de cerca de 1.162.136 hectares, produzindo 21.588.746 toneladas de frutos com média no ano de 18,57 t ha⁻¹, sendo a China o maior produtor, com 33,4% da produção mundial, seguida pela Turquia, Irã, Estados Unidos e Espanha (FAO, 2003). No Brasil, a base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares, gera milhares de empregos diretos e indiretos e um PIB agrícola de US\$ 11 bilhões devido a uma produção superior a 34 milhões de toneladas. Segundo o Anuário Brasileiro de Fruticultura (2010), apenas 2% das frutas frescas produzidas no Brasil são exportadas, evidenciando um grande mercado interno para frutas *in natura* em forma de polpa e suco.

O melão é uma cultura de grande importância econômica para a Região Nordeste do Brasil, havendo dados de que esta região contribuiu com 95% da produção nacional (IBRAF, 2006; IBGE, 2004). Os principais pólos de produção de melão no englobam a próxima a Mossoró e Assú, no Estado do Rio Grande do Norte e o Baixo Jaguaribe, localizado no Estado do Ceará (BRAGA SOBRINHO et al., 2008). A produção brasileira de melão ocorre no período de entressafra da Espanha, o maior produtor europeu, havendo espaço de setembro a março para o Brasil suprir o mercado externo. Os dados do IBRAF (2006) ressaltam a importância do agronegócio do melão e a importância dessa cultura como geradora de emprego e renda para a Região Nordeste.

Segundo o Anuário Brasileiro de Fruticultura (2010), a fruticultura brasileira no período de 2008-2009 teve queda de 12,13% no volume exportado, totalizando 780.413 toneladas, e redução de 22,75% no faturamento, que foi de US\$ 559,5 milhões. O melão, primeiro no ranking das frutas exportadas pelo Brasil, sofreu forte queda em área e produção. Em 2008, a produção brasileira de melão foi de 340.464 toneladas, com área plantada de 15.788 ha. Naquele ano, o Rio Grande do Norte possuía uma área total plantada com frutas de 43.750 ha, as quais produziram 655.558 toneladas.

Em 2008, o Brasil colheu 340.464 t de melão em 15.788 ha, 31,26% a menos do que em 2007 (495.323 t). Os principais produtores foram CE, RN, BA e PE. O CE liderou a produção e as vendas externas de frutos, com produção de 170.424 t em 2008 e exportação de 108.705 t em 2009. Em 2009, os quatro Estados exportaram US\$ 122.094.688 e um volume de 183.911.976 kg. Nos anos de 2008 e 2009 as exportações brasileiras de melão caíram de 211.789.635 kg para 183.911.976 kg (-13,16%). No mesmo período, o faturamento caiu de US\$ (FOB) 152.131.031 para 122.094.688 (-19,74%). Em 2009, o RN foi o maior exportador de frutas frescas do Brasil, com exportações de 126.949.172 kg e valor exportado em US\$ (FOB) de 76.204.264, segundo (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2010).

2.2 ASPECTOS AGRONÔMICOS

No Rio Grande do Norte e Ceará o melão é irrigado por gotejamento, através do qual se faz a fertirrigação, utilizando água de poços rasos (aqüífero no calcário Jandaíra), de baixa qualidade, ou de poços profundos (aqüífero no arenito Assu), sem excesso de sais, mas com elevado custo de captação (NEGREIROS et al., 2003). Os solos principais são Cambissolos, Latossolos Vermelho-Amarelos eutróficos e distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos argilúvicos, Neossolos Quatzarênicos e Neossolos Flúvicos eutróficos (CRISÓSTOMO et al., 2002).

Em geral, na região de Mossoró/Baraúna, o período de cultivo do melão inicia em junho-julho, estendendo-se até fevereiro, podendo-se plantar durante todo ano em áreas de solo de textura mais arenosa, mesmo com possíveis problemas fitossanitários no período chuvoso, normalmente de janeiro a maio (SILVA e COSTA, 2003). Segundo Costa e Silva (2003), o mercado de sementes de melão é muito dinâmico, havendo disponibilidade de novos híbridos e cultivares a cada momento. O tipo predominante na produção Brasileira é o “Valenciano Amarelo”. Outros tipos são produzidos em menor escala, os quais apesar do alto valor de comercialização no mercado externo apresentam maior exigência quanto ao transporte e armazenamento pós-colheita. Os grupos de maior importância cultivados no Brasil são o *Cucumis melo* L, var *inodorus* Naud, do qual fazem parte os tipos “Amarelo”, “Pele de Sapo” e “Honeydew”; o *Cucumis melo* L,

var *reticulatus* Naud, do qual fazem parte os tipos “Cantaloupe” e “Gália” e o *Cucumis melo* L, var *cantaloupensis* Naud, representado pelo tipo “Charentais”.

2.3 ASPECTOS PRODUTIVOS

Apesar do excelente desempenho da cultura na região, existem problemas de manejo de solo, água e planta que precisam ser pesquisados para melhorar a rentabilidade dos produtores e diminuir o impacto ambiental da produção (NEGREIROS et al., 2003). A produtividade média alcançada na região, 20,4 Mg ha⁻¹ em 2001 (CRISÓSTOMO et al., 2002), é considerada baixa em relação à obtida nos principais países exportadores. Da mesma maneira, a qualidade dos frutos produzidos, apesar de atender aos requisitos básicos do mercado internacional, está abaixo da média dos países concorrentes. Segundo Silva & Costa (2003) isto impede a obtenção de melhores preços nos maiores mercados consumidores.

O estudo dos aspectos produtivos da cultura do melão tem sido enfatizado, contribuindo para o aumento da utilização dos insumos agrícolas. Porém, o mercado internacional obriga a produzir segundo estritos requerimentos de qualidade. A qualidade dos frutos de melão pode ser definida por critérios nutricionais, higiênicos, tecnológicos e sensoriais, que influenciam a aceitação pelo consumidor, além de resistência ao manuseio, transporte e armazenamento que, em síntese, determinam o preço recebido pelo produto (MENEZES, 1996). O mercado europeu exige frutos muito firmes com conteúdo médio de sólidos solúveis totais acima de 9 %. O fruto deve estar suficientemente desenvolvido e em estágio de maturação satisfatório para suportar as condições de transporte e manuseio, de modo que chegue ao local de destino em condição satisfatória. À medida que o fruto passa do momento ideal de colheita o conteúdo de sólidos solúveis totais vai aumentando, porém sua firmeza vai diminuindo, o que não seria problema quando o fruto se destina a mercados mais próximos (MENEZES, 1996; MENEZES et al., 2000).

O conteúdo de sólidos solúveis totais (SST) no suco extraído da polpa é uma das características mais estudadas e usada como principal critério para estabelecer padrões de qualidade nas regulamentações do mercado. Ele indica amadurecimento,

pois exibe correlação positiva com o conteúdo de açúcares e, por isto, pode dar idéia da doçura da fruta, atributo sensorial mais importante para aceitação pelo consumidor. Dependendo do país, os valores mínimos de SST estão entre 8 e 10% (SANTOS JÚNIOR, 2002). Em geral, melões colhidos com menos de 9% são considerados não comercializáveis porque SST não aumenta após a colheita (MENEZES et al., 2000). Diante da grande variabilidade no campo, o conteúdo de SST isoladamente pode não ser representativo do estágio de maturação, segundo Scott e MacGillivray (1940) apud Menezes (1996), que afirmam existir variações no SST entre talhões e até entre frutos da mesma planta.

A firmeza da polpa é um importante atributo de qualidade em frutos porque indica propriedades mecânicas de resistência fundamentais no manuseio, transporte e armazenamento (MENEZES et al., 2001). Frutos com maior firmeza são mais resistentes às injúrias mecânicas durante o transporte e a comercialização (GRANGEIRO et al., 1999a). O fruto de melão deve ter polpa espessa e conseqüentemente uma cavidade interna pequena, que proporciona maior resistência ao manuseio e transporte, impedindo o deslocamento da placenta, fator que acelera a deterioração do fruto. São considerados frutos de polpa espessa aqueles com espessura entre 4 e 5 cm (PAIVA et al, 2000; PAIVA et al., 2003).

2.4 QUALIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

No Nordeste do Brasil existem milhares de poços cujas águas podem ser utilizadas para a irrigação, representando um importante insumo na cadeia produtiva; no entanto, o uso de água de má qualidade pode trazer danos ao meio ambiente, com sérios reflexos socioeconômicos (SILVA JÚNIOR et al., 1999).

A água encontrada na natureza pode conter impurezas que inviabilizam o seu emprego para fins de irrigação, se não for devidamente tratada. As impurezas dependem da procedência da água e podem estar em suspensão ou dissolvidas. Em dissolução podem ser encontrados gases, sais, metais pesados e agrotóxicos; as impurezas em suspensão podem ter origem mineral, como areia, silte e argila, ou orgânica, como matéria morta e organismos vivos. A matéria orgânica morta pode ter origem animal ou

vegetal, como folhas, galhos e outros detritos. Dentre os organismos vivos presentes na água, destacam-se bactérias, vírus e protozoários. (MAROUELLI et al., 2003)

A qualidade da água é um dos fatores que pode ocasionar efeito negativo ao desenvolvimento das culturas e afetar a produção, visto que a água é o maior constituinte dos tecidos vegetais, podendo constituir mais de 90% de algumas plantas. As águas do aquífero calcário, utilizadas para produzir melão na região de Mossoró, apresentam concentrações de sais relativamente elevadas, podendo ser superior a 2000 mg L⁻¹ (3,0 dS m⁻¹). Como estas águas são de qualidade inferior, seu uso na agricultura irrigada requer a adoção de um manejo mais criterioso, de maneira que, além da aplicação de lâminas de irrigação e níveis de umidade adequados no solo, sua utilização fica condicionada à tolerância das culturas à salinidade, de forma a se obter altas produtividades com frutos de boa qualidade e com mínimos riscos de salinização dos solos (MEDEIROS, 1992; OLIVEIRA e MAIA; 1998; MAROUELLI et al., 2001).

O excesso de sais na zona radicular tem, em geral, efeito deletério no crescimento das plantas, que se manifesta por uma redução na taxa de transpiração e crescimento. O excesso de sais reduz o desenvolvimento da planta em razão do aumento de energia, que precisa ser despendida para absorver água do solo, e ao ajustamento bioquímico necessário para sobreviver sob estresse (RHOADES et al., 1992). Na irrigação por gotejamento, o principal problema de qualidade de água está relacionado com a obstrução de emissores pelas impurezas em suspensão, a formação de precipitados e a atividade microbiológica (MAROUELLI et al., 2003).

2.5 EFEITO DA SALINIDADE DO SOLO NA PLANTA

Os problemas de salinidade do solo são decorrentes principalmente das altas taxas de evaporação e da baixa precipitação pluviométrica, aliados ao manejo inadequado da água de irrigação (OLIVEIRA et al., 2002). Segundo Ayers e Westcot (1999) o fato que mais agrava os problemas de salinidade dos solos pela água de irrigação é o uso indiscriminado das fontes de água, sem levar em consideração a qualidade da água que está sendo usada.

A salinização do solo também está ligada às características físico-químicas do solo em seu estado natural e das técnicas de manejo aplicadas, sendo comum o surgimento da salinidade em áreas irrigadas onde o manejo não visa a conservação da capacidade produtiva dos solos, bem como onde há uso excessivo de fertilizantes (SILVA FILHO et al., 2000; D'ALMEIDA et al., 2005). Por outro lado, o uso de água salina na irrigação em algumas regiões, principalmente semi-áridas, é uma alternativa importante para incrementar a área irrigada e a produção das culturas (FERREIRA NETO et al., 2002). No entanto, estas águas podem representar risco para a produção agrícola das culturas já que em certos casos, promovem alterações nas condições físico-químicas do solo (ALENCAR et al., 2003; VIANA et al., 2001; AMORIM et al. 2002).

O excesso de sais no solo reduz a disponibilidade de água para as plantas, além de trazer problemas como o efeito de íons tóxicos específicos sobre a fisiologia vegetal, a tal ponto que afeta a produtividade e a qualidade da produção (DIAS et al., 2003). A remoção dos sais do solo é realizada, principalmente, pelas chuvas aliadas à drenagem natural. Em regiões de baixa precipitação pluviométrica, como as Regiões Semi-Áridas, os sais devem ser lixiviados por meio da aplicação de lâminas de água ligeiramente superiores às necessidades da cultura. Em locais onde a drenagem natural do solo é insuficiente para remover o excesso de água, deve-se construir sistemas de drenagem.

Na irrigação por gotejamento, os sais tendem a concentrar-se nas bordas do bulbo molhado, principalmente próximo à superfície do solo. Segundo Keller e Bliesner (1990), a aplicação diária de pequenas lâminas de irrigação, aliada à lixiviação adequada, mantém a salinidade do solo no interior do bulbo molhado em níveis mínimos, próximos à salinidade da água de irrigação. Contudo, os sais acumulados na periferia do bulbo molhado podem adentrar à zona radicular, se houver alguma precipitação durante o ciclo da cultura. Para minimizar o problema, deve-se operar o sistema mesmo durante as chuvas, a fim de lixiviar os sais da zona radicular.

A irrigação com água acentuadamente calcária propicia altas concentrações na solução do solo de HCO_3^- , Ca^{2+} e CaCO_3 precipitado, além de valores elevados de pH e virtualmente nenhum H^+ e Al^{3+} trocáveis. Assim, ao reduzir a concentração de Al^{3+} na solução do solo, ou ainda, se concomitante, houver contribuição percentual expressiva de cátions como o sódio, potássio ou magnésio na água de irrigação ou no solo, haverá tendência à dispersão da estrutura dos solos, devido ao aumento da dupla camada difusa (DCD), provocada por esses cátions de grande raio hidratado e de elevada energia de

hidratação, principalmente quando o teor total de cátions no solo for baixo (EMERSON, 1983; JUCKSCH, 1987; SO e AYLMORE, 1995).

O meloeiro é como uma planta moderadamente sensível à salinidade, pois sua produtividade não é afetada por valores de condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) de até 2,2 dS/m, enquanto que uma CEes de 16 dS/m reduz a produtividade a zero. Sendo a maioria das culturas exploradas na região classificadas como sensíveis a moderadamente sensíveis à salinidade, surge a necessidade urgente de melhor caracterizar as águas utilizadas na irrigação, para se estabelecer o manejo adequado das plantas, solo e sistemas de irrigação (MEDEIROS et al., 2000a).

Estudos realizados em Mossoró, RN, por Medeiros et al. (2000a), com o híbrido de melão amarelo “Gold Mine”, concluíram que a aplicação de água com condutividade elétrica (CEa) de 2,65 dS m⁻¹ reduziu a produtividade da cultura em 27 % e o número de frutos em 19 % em relação à irrigação com água com condutividade elétrica de 0,55 dS m⁻¹. O melão amarelo, cultivar AF646, sofreu redução linear em sua produção quando a salinidade da água passou de 0,6 para 4,5 dS m⁻¹, tendo sido observado que, para cada acréscimo de 1 dS m⁻¹ na CEa, houve uma redução de cerca de 9,5% no número de frutos comerciais e de 10 % na produção comercial (SOUZA NETO et al., 2003).

Quanto ao efeito da salinidade da água sobre a qualidade dos frutos do meloeiro, Medeiros et al. (2000b) não constataram efeito significativo da salinidade da água de irrigação nos níveis de 0,6 até 4,5 dS/m sobre o teor de sólidos solúveis, a firmeza da polpa, a acidez total titulável, o pH e as aparências internas e externas dos frutos.

Estudos realizados por Farias et al. (2003), mostram que a partir do 26º dia as plantas de meloeiro irrigadas com água de baixa salinidade apresentaram maior índice de área foliar e, de 26 a 40 dias, houve aceleração acentuada no desenvolvimento foliar, em relação a níveis mais elevados de salinidade da água. O menor índice de área foliar das plantas do meloeiro para os níveis de salinidade mais elevados reflete o efeito do potencial osmótico da solução do solo, inibindo a absorção de água pela planta. Segundo os mesmos autores, o índice de área foliar das plantas foi afetado pela salinidade da água de irrigação, de forma diferenciada ao longo do ciclo.

A taxa de crescimento absoluto durante o ciclo do meloeiro para os diferentes níveis de salinidade da água de irrigação foi estudada por Medeiros et al. (2007). Em todos os níveis de salinidade da água, a maior velocidade de acúmulo de fitomassa seca ocorreu entre 35 e 45 dias após plantio (fase de frutificação), neste período o aumento

da salinidade da água proporcionou redução nos valores da taxa de crescimento absoluto; nos demais períodos não foi observada diferença estatística desta característica quanto aos níveis de salinidade da água. O excesso de sais pode ter reduzido o desenvolvimento da planta, devido ao maior gasto de energia para absorver água do solo. A área foliar, fitomassa e taxa de crescimento absoluto foram afetados pela salinidade da água, variando com a idade da planta.

2.6 ASPECTOS QUÍMICOS

Os aspectos relacionados com a qualidade química da água envolvem salinidade e permeabilidade do solo, toxicidade para as plantas e obstrução de emissores. Em geral, a concentração de sais dissolvidos na água de irrigação não é prejudicial ao meloeiro. Os danos são devidos, em geral, aos sais que vão se acumulando no solo e salinizando-o gradativamente. A irrigação com água ligeiramente salina, desde que bem manejada e em solo com excelente drenagem, pode produzir frutos mais doces, com alto teor de sólidos solúveis. Todavia, durante o crescimento inicial, a planta é sensível à salinidade (CUENCA, 1989). As principais medidas para prevenir ou minimizar problemas de salinidade são: instalar sistemas de drenagem em solos sem boa drenagem natural; adotar práticas culturais para aumentar a infiltração e reduzir a evaporação de água do solo, manejar adequadamente a irrigação e selecionar cultivares mais adaptadas aos níveis de salinidade existentes.

Nas principais regiões produtoras de melão do Nordeste, parte da água utilizada para irrigação é subterrânea de origem calcária, com teores de cálcio e bicarbonato acima de 80 e 60 mmol_c L⁻¹, respectivamente (MAROUELLI et al., 2003). Na Chapada do Apodi a principal fonte de água para a irrigação é subterrânea, captada do arenito Açú, em poços com cerca de 1000 m de profundidade, ou do calcário Jandaíra, em poços tubulares com profundidade em torno de 100 m. Atualmente, são mais utilizados os poços que exploram o aquífero calcário. Segundo Oliveira e Maia (1998), a água deste último aquífero apresenta maiores problemas do que as águas superficiais, devido ao maior pH e à concentração de íons bicarbonatos. A alcalinidade excessiva da água

pode criar uma série de inconvenientes à fertirrigação, que vão desde a obstrução dos emissores, pela precipitação de carbonatos e fosfatos, além da alcalinização de solo que causa redução na disponibilidade de micronutrientes para as culturas (EGREJA FILHO et al., 1999). A água rica em cálcio dificulta, principalmente, o manejo de fertilizantes fosfatados; a obstrução pode ainda ocorrer pela oxidação de ferro e manganês, que é favorecida por pH e temperaturas elevadas; além de que ferro e manganês em solução podem também formar precipitados insolúveis quando na presença de sulfetos.

As determinações de pH e CEa (condutividade elétrica da água) fornecem subsídios para se avaliar a possibilidade de precipitação de sais e a indução da salinidade em função da prática da irrigação, segundo Oliveira e Maia (1998). O sódio, quando em excesso na água, pode interagir com o solo, reduzindo sua permeabilidade e, assim dificultar a infiltração de água e a oxigenação do solo, prejudicando o desenvolvimento das plantas. Neste aspecto, a relação de adsorção de sódio (RAS) assume papel preponderante, posto que a combinação de CE e RAS permite avaliar os perigos que a água oferece, respectivamente, em termos de indicação de salinidade e aumento dos teores de sódio na solução do solo e, conseqüentemente, problemas de infiltração. O uso da RAS, como proposto originalmente pelo Laboratório de Salinidade de Solo dos Estados Unidos (RICHARDS, 1954) tem sido, no entanto, freqüentemente criticado, por subestimar o risco de sodicidade e por não levar em consideração outros íons (HCO_3^- e CO_3^{2-}); por isto, são sugeridos métodos de cálculo alternativos, como a RAS ajustada (RASaj) e a RAS corrigida (RAScor) (AYERS e WESTCOT, 1999).

Em baixa concentração salina ($\text{CEa} < 0,75 \text{ dS cm}^{-1}$), o percentual dos íons de Ca^{2+} na água encontram-se em seus maiores níveis, próximo aos teores do Na^+ ; no entanto, à medida em que a concentração salina da água se eleva ($\text{CEa} > 0,75 \text{ dS cm}^{-1}$) o nível percentual do Na^+ tende a crescer, enquanto os íons de Ca^{2+} decrescem, tornando as águas cada vez mais sódicas e menos cálcicas (Silva Junior et al, (1999).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS

O trabalho foi desenvolvido em duas áreas de produção comercial de melão da W.G Agropecuária Ltda., em Baraúna-RN, ambas em Cambissolo Háplico Ta eutrófico (CX), segundo SiBCS (EMBRAPA, 2006). O clima é do tipo BSwh' de Köppen: seco, muito quente, com estação chuvosa no verão, atrasando-se para o outono, temperatura média anual e temperatura do mês mais frio maior do que 18°C, precipitação pluvial média anual de 500 a 600 mm. Pela classificação de Thornthwaite, o clima é do tipo DdA'a', semi-árido, com pequeno ou nenhum excesso de água durante o ano, e megatérmico (CARMO FILHO e OLIVEIRA, 1989). Algumas características químicas e físicas do solo das duas áreas estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química e frações granulométricas das duas áreas cultivadas com melão, estudadas em Baraúna, RN. 2008

Características	Unidade	Área Sumidouro	Área Bismarck
pH em água	-	7,41	7,27
Acidez trocável	cmol _c dm ⁻³	1,22	2,13
Ca	cmol _c dm ⁻³	5,72	6,17
Mg	cmol _c dm ⁻³	2,04	2,42
K	cmol _c dm ⁻³	0,73	0,56
Na	cmol _c dm ⁻³	0,20	0,20
P	mg dm ⁻³	118,18	112,78
N	g kg ⁻¹	1,19	1,13
Areia grossa	g kg ⁻¹	400	390
Areia fina	g kg ⁻¹	200	220
Areia	g kg	600	610
Silte	g kg	230	160
Argila	g kg	170	230

A área denominada “Sumidouro”, localizada na sede da empresa, nas coordenadas geográficas 5°06’50” de latitude sul e 37°39’04” de longitude oeste, foi semeada em 12/08/2008 e colhida em 01/11/2008. A área denominada “Bismarck”, localizada no lado esquerdo da rodovia RN 015, Baraúna-Quixeré, nas coordenadas geográficas 5°04’08” de latitude sul e 37°38’47” de longitude oeste, foi semeada em 05/09/2008 e colhida em 25/11/2008.

3.2 PREPARO DA ÁREA

O solo das duas áreas apresentou cobertura abundante de vegetação espontânea seca. O preparo do solo consistiu da seguinte ordem de implementos e operações: grade aradora para triturar a vegetação; subsolador/escarificador com 5 hastes retas, ponteiros de 8 cm de largura, espaçamento de 35 cm entre hastes, a uma profundidade de 35 cm; grade destorreadora; sulcador a 20 cm de profundidade; adubação de fundação; grade niveladora de discos fechando o sulco, com rolo nivelador traseiro para formar o canteiro. Após a formação dos canteiros, foi realizada a colocação de filme de polietileno preto para cobertura do solo (mulching).

3.3 IMPLANTAÇÃO DA CULTURA

O híbrido de melão amarelo ‘Iracema’ foi conduzido conforme tecnologia recomendada para a região, citada em CRISÓSTOMO et al. (2002) e BRAGA SOBRINHO et al. (2008). A semeadura foi realizada em bandejas de isopor com 128 células, devidamente esterilizadas, contendo substrato composto por fibra de coco, sendo as mudas transplantadas manualmente doze dias após semeadura (DAS), com uma planta por cova no espaçamento de 2,0 x 0,4 m, seguindo o espaçamento entre gotejadores. Após uma semana foi realizado o replantio. No início do ciclo foi utilizada cobertura temporária (até 25 DAS) da parte aérea com manta de tecido-não-tecido. Os tratamentos

fitossanitários seguiram a recomendação da empresa. As capinas foram realizadas manualmente sempre que necessário.

3.4 IRRIGAÇÃO

O sistema de irrigação empregado era localizado por gotejamento, utilizando tubos gotejadores com emissores espaçados de 40 cm e vazão esperada de 1,5 L h⁻¹ a 98 kPa de pressão na extremidade das mangueiras. O manejo da irrigação foi baseado em dados de evapotranspiração obtidos pela empresa e Kc recomendado para o cultivo na região, disponíveis em Crisóstomo et al. (2002), e uma eficiência de aplicação de 80%. A quantidade de água aplicada, nas duas áreas, foi de 5075 m³ ha⁻¹ da semeadura até 70 DAS, equivalente a uma lâmina bruta de 507,5 mm. A água dos poços que abasteciam as duas áreas, classificada como C₂S₁ (RICHARDS, 1954), possuía as características apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Caracterização química da água dos poços usados para irrigação das duas áreas cultivadas com melão, estudadas em Baraúna, RN. 2008

Características	Unidade	Área Sumidouro	Área Bismarck
pH	-	6,85	7,10
Condutividade Elétrica	dS m ⁻¹	1,31	1,13
Ca	mmol _c L ⁻¹	9,15	8,55
Mg	mmol _c L ⁻¹	2,60	2,05
K	mmol _c L ⁻¹	0,10	0,06
Na	mmol _c L ⁻¹	2,87	1,93
Cl	mmol _c L ⁻¹	6,20	4,70
CO ₃	mmol _c L ⁻¹	0,00	0,00
HCO ₃	mmol _c L ⁻¹	6,20	5,85
RAS	-	1,15	0,85
Dureza	mg L ⁻¹	587,50	530,00
Cátions	mmol _c L ⁻¹	14,70	12,60
Ânions	mmol _c L ⁻¹	12,40	10,55

3.5 ADUBAÇÃO NAS DUAS ÁREAS

A adubação de fundação foi realizada no sulco, antes do plantio, e constou da aplicação de 40 kg ha^{-1} de N e 200 kg ha^{-1} de P_2O_5 , sob a forma de MAP. O restante dos nutrientes foi aplicado parceladamente, via fertirrigação, a qual constou da aplicação de 137 kg ha^{-1} de N através das de fonte de ácido nítrico e uréia, totalizando 177 kg ha^{-1} ; 136 kg ha^{-1} de P_2O_5 via ácido fosfórico, totalizando 336 kg ha^{-1} ; 275 kg ha^{-1} de K_2O via cloreto de potássio; $1,7 \text{ kg ha}^{-1}$ de boro, via ácido bórico, 20 kg ha^{-1} de MgO juntamente com 40 kg ha^{-1} de S, ambos através do sulfato de magnésio.

3.6 ESQUEMA EXPERIMENTAL

O esquema experimental de ambas as áreas seguiu uma malha de amostragem com espaçamento regular de 20 m, na qual cada nó da malha centralizava uma parcela com 20 m^2 , totalizando quarenta parcelas, nas quais foram coletados os frutos para determinações de produtividade e qualidade. Uma amostra composta de solo de cada parcela foi coletada no início e no fim do ciclo e levadas ao Laboratório de Análises de Água e Solo do Departamento de Ciências Ambientais da UFERSA-RN para realizar as análises necessárias. Antes do plantio, o solo das parcelas foi amostrado na camada de 0 a 20 cm, para caracterização química (pH, CE e teores de macro e micronutrientes) e física (frações granulométricas e densidade de partícula).

3.7 ANÁLISES DE SOLO

As amostras de solo foram secas ao ar e passadas em peneiras de 2 mm, obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA) utilizada para análises químicas, realizadas conforme metodologia da EMBRAPA (1997). O pH do solo e a condutividade elétrica

em água ($CE_{1:2,5}$) foram determinados potenciometricamente por meio de eletrodo combinado e condutivímetro imerso em suspensão solo-água, na relação 1:2,5; estimou-se a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) aplicando-se aos dados de $CE_{1:2,5}$ o modelo obtido por regressão linear ($CEes = 5,91 CE_{1:2,5} - 0,013$, $R^2 = 0,96$); os cátions trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+}) foram extraídos com solução de KCl e quantificados por titulação com EDTA, enquanto Na^+ e K^+ foram extraídos através de solução de HCl e H_2SO_4 (Mehlich 1) e determinados por espectrofotometria de chama (EMBRAPA, 1997). Após as análises foram calculadas as relações Ca:Mg, Ca:K, Mg:K e PST, conforme a equação $PST = 100 Na CTC^{-1}$.

3.8 COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Após a colheita os frutos de melão foram distribuídos em caixas capazes de receber até 13 kg (dimensões de 55 cm x 36 cm x 17,5 cm) e separados, por funcionário especializado da empresa, em tipo exportação, tipo mercado nacional e refugo, sendo refugados aqueles com evidentes defeitos de forma, tamanho, danos, cor e sanidade. De cada tipo foram determinados o número e o peso de frutos por parcela, além do peso médio dos frutos. A produção de frutos comerciáveis foi considerada a soma dos tipos exportação e mercado nacional.

Para as determinações de qualidade foram retirados quatro frutos comerciáveis de cada parcela. As metodologias empregadas foram as mesmas utilizadas por MENEZES et al. (2000), PAIVA et al. (2003) e GRANGEIRO et al. (1999). As características avaliadas foram: a) firmeza de polpa (FP), expressa em Newtons, determinada em cada metade do fruto pela resistência à penetração utilizando-se um penetrômetro com haste de ponta cilíndrica com oito mm de diâmetro; b) sólidos solúveis totais (SST), expresso em porcentagem, determinados por meio de refratômetro digital com compensação automática de temperatura, usando o suco retirado de uma fatia do fruto; c) Espessura de polpa, determinada com paquímetro em cada metade do fruto.

3.9 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As variáveis de produção e qualidade de frutos, além dos valores no início e no fim do ciclo, de pH, CE, PST e teores no solo de Ca, Mg e Na, foram inicialmente analisadas por meio da estatística descritiva, para visualizar o comportamento geral dos dados e identificar possíveis valores discrepantes. As análises de correlação e de regressão simples foram realizadas visando identificar possíveis causas da variação das variáveis dependentes de produção (massa por fruto, número de frutos produções de frutos de cada tipos) e de qualidade (espessura e firmeza de polpa e teor de sólidos solúveis) entre variáveis independentes, que foram os valores, no início e fim do ciclo, de pH, CE, PST e teores no solo de Ca, Mg e Na. Foram excluídos valores considerados discrepantes, os quais não se mostraram coerentes com os vizinhos e excederam os limites de dados não discrepantes citados por Queiroz et al. (1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 VARIÁVEIS DO MELOEIRO

O número médio de todos os tipos de frutos de melão na área Sumidouro (Tabela 3) seguiu a distribuição normal e foi superior ao da área Bismarck (Teste t $p < 0,05$), atingindo valores maiores do que o dobro para os tipos exportação (NEXP) e comerciáveis (NCOM). Os coeficientes de variação entre 16 e 34% são considerados médios e as maiores amplitudes foram observadas na área Sumidouro, a qual também apresentou os maiores valores máximos. A amplitude observada entre valores de todas as variáveis do meloeiro indicam a existência de regiões no campo com baixa produtividade e qualidade dos frutos e variabilidade importante de fatores relacionados, da qual se pode tirar proveito através do manejo localizado (JOHNSON et al., 1998).

TABELA 3 - Estatística descritiva do número de frutos de cada tipo do híbrido Iracema cultivado nas duas áreas de produção, WG Agropecuária, Baraúna-RN, 2009

Unidades						
Área	Sumidouro	Bismarck	Sumidouro	Bismarck	Sumidouro	Bismarck
Média	16906 a	7359 b	7323 a	4423 b	24484 a	11672 b
Mínimo	8750	1875	2500	1250	16250	5000
Máximo	24375	11875	11875	7500	35625	16875
Amplitude	15625	10000	9375	6250	19375	11875
CV(%) ²	24,13	36,11	34,63	30,08	16,08	27,93
W ³	0,96 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,97 ^{ns}

¹NEXP = número de frutos tipo exportação por hectare; NNAC = número de frutos tipo mercado nacional por hectare; NCOM = número de frutos comerciáveis por hectare; ²CV = Coeficiente de variação. ³W = valor do teste de normalidade Shapiro Wilk; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade. Médias de cada local seguidas de letras diferentes diferem pelo teste t ($P < 0,05$).

A produtividade de frutos de melão tipo exportação (PEXP) obteve média de 27,08 Mg ha⁻¹ na área Sumidouro, maior (Teste t $p < 0,05$) do que 12,51 Mg ha⁻¹ da Bismarck. Os coeficientes de variação foram de 22,11 e 33,94%, respectivamente (Tabela 4). Estes resultados foram superiores (Teste t $p < 0,05$) aos de produção de frutos tipo mercado nacional (PNAC), cujas médias foram de 13,16 Mg ha⁻¹ na área

Sumidouro e de 9,11 Mg ha⁻¹ na Bismarck. Em contraste, MIRANDA (2005) observou valores de PEXP do melão amarelo Goldex inferiores aos de PNAC, acarretando menor quantidade de frutos comerciáveis (PCOM) e menor rentabilidade do agricultor.

TABELA 4 - Estatística descritiva da produtividade de cada tipo do híbrido Iracema cultivado nas duas áreas de produção, WG Agropecuária, Baraúna-RN, 2009

	PEXP ¹		PNAC		PCOM	
			Mg ha ⁻¹			
Área	Sumidouro	Bismarck	Sumidouro	Bismarck	Sumidouro	Bismarck
Média	27,08 a	12,51 b	13,16 a	9,11 b	40,65 a	21,39 b
Mínimo	15,18	3,31	3,84	2,86	28,08	9,54
Máximo	38,62	21,75	26,76	16,06	55,59	31,76
Amplitude	23,43	18,44	22,92	13,20	27,50	22,22
CV(%) ²	22,11	33,94	38,40	31,42	15,50	25,52
W ³	0,97 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,99 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,97 ^{ns}

¹PEXP = produtividade de frutos tipo exportação; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; PCOM = produtividade de frutos comerciáveis; ² CV = Coeficiente de variação. ³ W = valor do teste de normalidade Shapiro Wilk; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade. Médias de cada local seguidas de letras diferentes diferem pelo teste t (P<0,05).

A Produtividade de Frutos Comerciáveis (PCOM) apresentou médias de 40,65 Mg ha⁻¹ na área Sumidouro (Tabela 4), bem superior (Teste t p<0,05) aos 21,39 Mg ha⁻¹ da área Bismarck, com CV de 15,5% e 25,52%, respectivamente. Segundo Paiva et al. (2003) os produtores esperam produtividade do melão acima de 25 Mg ha⁻¹, para ter lucro, mas, alguns híbridos superam 40 Mg ha⁻¹. Em Carnaubais (RN), obteve-se produtividade comerciável de até 41 Mg ha⁻¹ para o melão amarelo Gold Mine em condições experimentais, com CV de 32% (ARAÚJO, 2000). É importante ressaltar a grande amplitude dos valores de todos os tipos, a qual indica influência da variabilidade de características do ambiente.

O peso médio dos frutos comerciáveis em geral varia entre 1,1 e 1,8 kg, de acordo com Gurgel (2000), demonstrando que os valores médios entre 1,64 e 1,74, obtidos na área Sumidouro (Tabela 5), estão dentro dos padrões aceitáveis, mesmo tendo o seu valor máximo atingido valores ao redor de 2,0 kg. O autor afirma que a preferência dos consumidores europeus é por frutos cujo tamanho permita ser consumido de uma só vez. Quanto à área Bismarck, além do peso médio de todos os tipos, entre 1,73 e 2,07 kg, ter sido superior à área Sumidouro (Teste t p<0,05), os valores dos comerciáveis superaram os aceitáveis, com média de 1,84 kg por fruto e valor máximo de 2,31 kg. Isto pode ser atribuído ao menor número de frutos obtidos

nesta área. Na região de Mossoró-RN alguns trabalhos também obtiveram valores médios de PMCOM ao redor de 1,8 kg por fruto de melões amarelos (ARAÚJO, 2000; PAIVA et al., 2000).

TABELA 5 - Estatística descritiva do peso médio de cada tipo do híbrido Iracema cultivado nas duas áreas de produção, WG Agropecuária, Baraúna-RN, 2009

cultivadas nas duas áreas de produção, WS Agropecuária, Barão RIV, 2005						
	PMEXP ¹		PMNAC		PMCOM	
	kg por fruto					
Área	Sumidouro	Bismarck	Sumidouro	Bismarck	Sumidouro	Bismarck
Média	1,64 b	1,73 a	1,74 b	2,07 a	1,66 b	1,84 a
Mínimo	1,28	1,34	1,48	1,54	1,40	1,48
Máximo	1,96	2,32	2,07	2,68	1,99	2,31
Amplitude	0,68	0,97	0,59	1,14	0,59	0,83
CV(%) ²	10,87	11,00	9,22	12,53	8,53	8,81
W ³	0,95 ^{ns}	0,92 ^{**}	0,95 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,96 ^{ns}

¹PMEXP = peso médio de frutos tipo exportação; PMNAC = peso médio de frutos tipo mercado nacional; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis; CV = ² Coeficiente de variação. ³ W = valor do teste de normalidade Shapiro Wilk; ^{ns} não significativo; ^{**} significativo a 1% de probabilidade. Médias de cada local seguidas de letras diferentes diferem pelo teste t (P<0,05).

Os frutos apresentaram médias de espessura de polpa (ESPOLP) de 3,50 cm e 3,30 cm no Sumidouro e no Bismarck respectivamente (Tabela 6), sendo que nenhum valor obtido atingiu os 4,05 cm obtidos por Miranda (2005) com melões amarelos. A importância da maior espessura de polpa é que a cavidade das sementes é menor, tornando os frutos mais resistentes ao manuseio e transporte (PAIVA et al., 2000). Quanto aos coeficientes de variação obtidos, de 5,66 e 8,37%, que caracterizam baixa variabilidade, foram semelhantes aos obtidos por Miranda (2005).

TABELA 6 - Estatística descritiva de características de qualidade de frutos do híbrido de melão Iracema cultivado nas duas áreas estudadas na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009

	ESPOLP ¹		FIRMEZA		TSS	
	(cm)		(N)		(%)	
Área	Sumidouro	Bismarck	Sumidouro	Bismarck	Sumidouro	Bismarck
Média	3,50 a	3,30 a	21,36 a	22,11 a	9,03 a	8,21 b
Mínimo	3,10	2,75	17,93	17,80	7,70	6,70
Máximo	3,89	3,95	26,29	26,25	10,80	9,40
Amplitude	0,79	1,20	1,88	1,90	3,10	2,70
CV(%) ²	5,43	8,37	10,44	9,11	8,80	8,10
W ³	0,97 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,93 [*]	0,95 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,98 ^{ns}

¹ESPOLP = espessura da polpa; FIRMEZA = firmeza de polpa; TSS = teor de sólidos solúveis; ² CV = Coeficiente de variação. ³ W = valor do teste de normalidade Shapiro Wilk; ^{ns} não significativo; ^{*} significativo a 5% de probabilidade. Médias de cada local seguidas de letras diferentes diferem pelo teste t (P<0,05).

Os valores médios de firmeza de polpa obtidos, ao redor de 22 N nas duas áreas (Tabela 6), não atingiram os valores mínimos aceitos por ocasião da colheita para melões amarelos, que devem estar entre 24 e 40 N, de acordo com FILGUEIRAS et al. (2000), estando, desta maneira, mais sujeitos a danos durante o transporte e o armazenamento. Trabalhos desenvolvidos na região de Mossoró-RN com vários híbridos de melão amarelo obtiveram valores de firmeza de polpa entre 20 e 35 N (GURGEL, 2000), entre 27 e 35 N (MEDEIROS et al., 2000; RODRIGUES, 2002) e de 40 N (GRANGEIRO et al., 1999).

Os teores médios de sólidos solúveis (TSS) foram superiores (Teste t $p < 0,05$) na área Sumidouro (9,03%), do que na área Bismarck (8,21%), respectivamente (Tabela 6). Estas médias e os valores mínimos observados indicam que as duas áreas apresentaram quantidade significativa de frutos abaixo dos teores aceitáveis para melões amarelos, entre 9,0 e 12%, segundo FILGUEIRAS et al. (2000). Comercialmente, segundo RIZZO e BRAZ (2001), frutos de melão com TSS entre 12 e 15 % são considerados de excelente qualidade e teores ao redor de 9% são considerados aceitáveis. Na região de Mossoró-RN foram obtidos valores de TSS para melão amarelo Gold Mine, ao redor de 10% (MEDEIROS et al., 2000) e 12% (RODRIGUES, 2002). A amplitude dos parâmetros de qualidade, obtidos neste trabalho, indica a existência de regiões no campo com frutos fora dos padrões aceitos no mercado, possivelmente devido à variabilidade importante de fatores relacionados, os quais, se manejados de forma localizada segundo Johnson et al. (1998), podem melhorar a qualidade dos frutos de melão na área como um todo e melhorar a rentabilidade do agricultor.

4.2 VARIÁVEIS DO SOLO

O teor de cálcio no solo das duas áreas, ao redor de $6 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, são considerados altos por Malavolta et al. (1997). Na área Sumidouro (Tabela 7), os teores médios de Ca^{2+} no solo diminuíram significativamente (Teste t, $p < 0,05$) do início para o fim do ciclo do meloeiro, apesar da adição de Ca^{2+} pela água de irrigação. Neste sentido, observa-se através das correlações obtidas, que os teores de Ca^{2+} no solo no início e final do ciclo tiveram pouca influência sobre as variáveis de qualidade e

produtividade do meloeiro, devendo-se observar que, apesar de significativa, a diminuição no teor de Ca^{2+} foi de apenas 5,71%. Os coeficientes de correlação de 0,26 e 0,30 e os coeficientes de determinação das regressões de 0,12 e 0,22, respectivamente, dos teores finais de Ca^{2+} com o NCOM e PCOM, indicam que os efeitos mais importantes foram positivos.

TABELA 7 - Estatística descritiva dos teores iniciais e finais de cálcio ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009

Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W ¹
Ca _i	6,13 a	4,70	7,40	2,70	11,27	0,97 ^{ns}
Ca _f	5,78 b	5,00	6,80	1,80	7,54	0,97 ^{ns}
Regressões						
Correlações		a	B	R ²	p>F	
Ca _i x NEXP = 0,26 ⁺		-	-	-	-	
Ca _f x PCOM = 0,26 ⁺		13,89	4,58	0,12	0,030	
Ca _f x NCOM = 0,35 [*]		3,60	3,60	0,22	0,003	
Ca _i	6,06 b	4,90	7,60	2,70	10,40	0,97 ^{ns}
Ca _f	7,12 a	6,00	8,10	2,10	8,60	0,93 [*]
Correlações						
Ca _f x FIRMEZA = 0,27 ⁺						
Ca _f x ESPOLP = 0,30 ⁺						

Os subscritos _i e _f indicam os teores iniciais e finais de cada nutriente. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste t a 5% de probabilidade. * significativo a 5% de probabilidade. + significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; PCOM = produtividade de frutos comerciáveis; NCOM = número de frutos comerciáveis; ESPOLP = espessura de polpa.

Na área Bismarck (Tabela 7), cujo teor de Ca^{2+} no solo também é considerado alto, observou-se aumento significativo (Teste t, $p < 0,05$) de 17,5% deste teor do início para o fim do ciclo. Segundo Medeiros et al. (2003) as águas utilizadas para irrigação na região apresentam valores altos de Ca^{2+} e HCO_3^- . No caso da cultura do melão, uma aplicação de 350 mm de água por ciclo, assumindo que todo HCO_3^- se precipita no solo como CaCO_3 , resultaria na incorporação ao solo através destas águas de 1,5 Mg ha^{-1} de calcário por ciclo, o que explica a alcalinidade dos solos irrigados na região. Na área Bismarck, os coeficientes de correlação indicaram pequena influência do teor de Ca^{2+} sobre o desempenho da cultura, mas observa-se tendência de os teores ao fim do ciclo favorecerem firmeza (0,27) e espessura da polpa (0,30). Isto concorda com Mallick et al. (1984) que atribuem ao cálcio influência sobre a qualidade dos frutos devido à sua função na anatomia, além da sua combinação com pectina para formar pectato de cálcio na parede celular, resultando em frutos com polpa firme e consistente. O coeficiente de

variação mais baixo ao final do ciclo pode confirmar que a adição via água de irrigação promove distribuição mais uniforme dos teores de Ca^{2+} no solo das duas áreas.

Os teores de Mg^{2+} observados, entre 2 e 3 $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, são considerados altos, segundo Malavolta et al. (1997). Eles foram semelhantes nas duas áreas estudadas (Tabela 8) e não diferiram do início para o fim do ciclo (Teste t, $p < 0,05$), apesar da contribuição da água de irrigação.

TABELA 8 - Estatística descritiva dos teores iniciais e finais de magnésio no solo ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009

WS Mg -pecuária em Barão de Mel, 2005							
	Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W ¹
Mg _i	Sumidouro	2,10 a	1,00	3,60	2,60	30,20	0,97 ^{ns}
Mg _f		2,24 a	1,20	3,70	2,50	25,30	0,97 ^{ns}
				Regressões			
Correlações				A	B	R ²	p>F
Mg _i x NEXP = -0,39 ^{**}				-	-	-	-
Mg _i x PMEXP = 0,34 [*]				-	-	-	-
Mg _i x NCOM = -0,28 ⁺				-	-	-	-
Mg _i x PMCOM = 0,32 [*]				-	-	-	-
Mg _i x FIRMEZA = -0,29 ⁺				-	-	-	-
Mg _i	Bismarck	2,57 a	0,80	3,40	2,60	19,45	0,93 [*]
Mg _f		2,46 a	0,70	4,00	3,30	28,34	0,99 ^{ns}
				Regressões			
Correlações				A	B	R ²	p>F
Mg _i x PMEXP = 0,31 [*]				-	-	-	-
Mg _i x PNAC = -0,27 ⁺				-16,38	-2,93	0,15	0,01
Mg _f x PCOM = -0,28 ⁺				-	-	-	-

Os subscritos i e f indicam os teores iniciais e finais de cada nutriente. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste T a 5% de probabilidade. ^{**} significativo a 1% de probabilidade. ^{*} significativo a 5% de probabilidade. ⁺ significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; PMEXP = peso médio de frutos tipo exportação; NCOM = número de frutos comerciáveis; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; PCOM = produtividade de frutos comerciáveis.

Na área Sumidouro foi maior a influência sobre a cultura do teor de Mg^{2+} do solo no início do ciclo. As correlações foram negativas sobre número de frutos tipo exportação e comerciável (-0,39 e -0,28) e, conseqüentemente, foram positivas sobre o peso médio destes frutos, nas duas áreas (0,34 e 0,32). Apesar destas correlações e da correlação negativa (-0,29) dos teores de Mg^{2+} no início do ciclo sobre a firmeza dos frutos na área Sumidouro, não se observou regressões significativas dos teores de Mg^{2+} . Os efeitos observados podem indicar que altos teores de Mg^{2+} no solo inibiram a absorção de potássio pelas plantas de melão, concordando com Crisóstomo et al (2002).

A influência do teor de Mg^{2+} no solo da área Bismarck sobre o desempenho da cultura foi menos evidente (Tabela 8), havendo correlação negativa (-0,27) do teor de Mg^{2+} no início do ciclo com a produtividade do tipo mercado nacional e do teor ao fim do ciclo com a produtividade comerciável (-0,28). A regressão do teor inicial de Mg^{2+} com a produtividade do tipo mercado nacional foi significativa ($R^2 = 0,15$).

A relação cálcio:magnésio do solo da área Sumidouro (Tabela 9) não diferiu do início para o fim do ciclo (Teste t, $p < 0,05$), devendo-se observar que os coeficientes de variação ficaram ao redor de 30% e que as médias desta relação foram próximas a 3:1, considerada ideal para o meloeiro por Silva et al. (2005).

TABELA 9 - Estatística descritiva da relação cálcio:magnésio iniciais e finais no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna - RN, 2009

Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W ¹
Ca _i :Mg _i	3,02 a	1,11	5,69	4,58	33,55	0,96 ^{ns}
Ca _f :Mg _f	2,72 a	1,43	4,43	3,00	27,78	0,96 ^{ns}
Regressões						
Correlações			A	B	R ²	p>F
Ca _i :Mg _i x NEXP = 0,36 ^{**}			12,90	1,30	0,11	0,05
Ca _i :Mg _i x PMEXP = -0,32 [*]			-	-	-	-
Ca _i :Mg _i x PMCOM = -0,31 [*]			-	-	-	-
Ca _f :Mg _f x NCOM = 0,32 [*]			18,62	2,23	0,19	0,007
Ca _f :Mg _f x PMEXP = -0,29 ⁺			-	-	-	-
Ca _f :Mg _f x PMCOM = -0,27 ⁺			-	-	-	-
Ca _i :Mg _i	2,36 b	1,53	3,28	1,75	17,20	0,98 ^{ns}
Ca _f :Mg _f	2,92 a	1,67	4,69	3,02	25,61	0,95 ^{ns}
Regressões						
Correlações			A	B	R ²	p>F
Ca _i :Mg _i x PMEXP = -0,30 [*]			-	-	-	-
Ca _i :Mg _i x PNAC = 0,28 ⁺			2,04	2,80	0,14	0,03
Ca _i :Mg _i x NNAC = 0,27 ⁺			1,51	1,16	0,10	0,05
Ca _f :Mg _f x NEXP = 0,34 [*]			-	-	-	-
Ca _f :Mg _f x PEXP = 0,33 [*]			7,35	1,86	0,10	0,05
Ca _f :Mg _f x NCOM = 0,28 ⁺			-	-	-	-
Ca _f :Mg _f x PCOM = 0,33 [*]			-	-	-	-
Ca _f :Mg _f x ESPOLP = 0,32 [*]			2,95	0,12	0,11	0,05

Os subscritos _i e _f indicam os valores da relação no início e no fim do ciclo. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste T a 5% de probabilidade. ** significativo a 1% de probabilidade. * significativo a 5% de probabilidade. + significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; PEXP = produtividade de frutos tipo exportação; PMEXP = peso médio de frutos tipo exportação; NCOM = número de frutos comerciáveis; PCOM = produtividade de frutos comerciáveis; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; NNAC = número de frutos tipo mercado nacional; ESPOLP = espessura de polpa.

Os valores da relação Ca:Mg no início do ciclo apresentaram correlação significativa positiva (0,36) com o número de frutos tipo exportação e de forma negativa com os pesos médios de frutos dos tipos exportação e comerciável (-0,32 e -0,31). Os valores ao fim do ciclo, que apresentaram menor coeficiente de variação e amplitude de valores, causaram influência semelhante aos iniciais. Foram obtidas regressões significativas dos valores iniciais da relação Ca:Mg da área Sumidouro com NEXP ($R^2 = 0,11$) e dos valores finais com NCOM ($R^2 = 0,19$).

Observa-se que existiram amostras na área Sumidouro com valores de relação Ca:Mg inferiores ou superiores aos considerados ideais (Tabela 9). Valores superiores indicam predomínio de Ca^{2+} e inferiores indicam predomínio de Mg^{2+} . Nos dois casos, o predomínio de um pode implicar em inibição da absorção do outro. Sob este enfoque, o predomínio do Ca^{2+} no início do ciclo teria favorecido o número de frutos tipo exportação (correlação 0,36) e no final teria favorecido o número de frutos comerciáveis (correlação de 0,32). No entanto, este predomínio teria influências negativas sobre os pesos médios dos frutos dos tipos exportação (correlações de -0,32 e -0,29) e comerciáveis (correlações de -0,31 e -0,27), tanto no início como no final do ciclo, o que é consequência do maior número de frutos. Segundo Crisóstomo *et al* (2002), altas concentrações de Ca^{2+} e K^+ podem inibir a absorção de Mg^{2+} , diminuir sua translocação da raiz à parte aérea, e causar sua deficiência. Isto acontece porque estes cátions competem pelos mesmos sítios de absorção na raiz, de maneira que o cátion em maior concentração na solução do solo tem absorção preferencial em detrimento dos outros.

Na área Bismarck, o aumento significativo (Teste t, $p < 0,05$) na relação Ca:Mg do solo (23,7%) do início para o fim do ciclo (Tabela 9), demonstra maior aumento dos teores médios de Ca^{2+} no solo do que dos teores de Mg^{2+} , como mostram as Tabelas 7 e 8. O predomínio do Ca^{2+} em relação ao Mg^{2+} trouxe, em geral, influência positiva sobre o desempenho da cultura, tanto dos valores no início como no fim do ciclo. Isto é reforçado pelas regressões significativas dos valores iniciais com PNAC ($R^2 = 0,14$) e NNAC ($R^2 = 0,10$) e dos valores finais com PEXP ($R^2 = 0,10$) e ESPOLP ($R^2 = 0,11$). A tendência de que a correlação negativa (-0,30) da relação Ca:Mg inicial sobre PMEXP seja devida ao predomínio do Ca^{2+} é reforçada pelas correlações positivas do Mg^{2+} apresentadas na Tabela 8.

As implicações das relações entre cátions trocáveis, como Ca^{2+} e Mg^{2+} , no solo foi revisada por Quaggio (2000), que concluiu que a relação não teria importância para

o crescimento ou produção das plantas. Nos casos em que relações extremas afetam as plantas, não seria por efeito direto da relação Ca:Mg sobre o crescimento ou a produção, mas sim por deficiências de Ca^{2+} ou de Mg^{2+} . Em estudo de solos do Perímetro Irrigado Califórnia, em Sergipe, Gomes et al. (2003) constataram que o aumento da concentração de sais no solo apresentou correlação positiva com a relação Ca:Mg e relataram que o aumento de teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} poderia ser devido à elevada aplicação de fertilizantes e, ou, decorrente da elevação do lençol freático.

Os teores de K^+ no solo acima de $0,50 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, como os observados nas duas áreas são considerados muito altos (MALAVOLTA et al., 1997) e diminuiriam do início para o fim do ciclo (teste t, $P < 0,05$). Na área Sumidouro, a diminuição foi de 15% e na Bismarck foi de 26%. Observa-se pelos parâmetros estatísticos (Tabela 10) que esta diminuição não foi uniforme, porque houve aumento em CV, amplitude dos valores e do valor máximo da área Sumidouro. Chaves et al (2009) observaram que a presença de K^+ no solo em profundidades até 60 cm era consequência das lixiviações advindas da camada superior ao longo do tempo e isto foi confirmado na última coleta, em época seca e de uso intenso da irrigação, pelo decréscimo no teor de K^+ em duas profundidades, indicando uma provável lixiviação provocada pela lâmina de irrigação.

TABELA 10 - Estatística descritiva dos teores iniciais e finais de potássio ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009

Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W^1
K_i Sumidouro	0,79 a	0,55	1,03	0,48	14,49	0,98 ^{ns}
K_f	0,67 b	0,50	1,27	0,77	19,03	0,84 ^{**}
Regressões						
Correlações	A	B	R^2	p>F		
$K_i \times \text{NNAC} = -0,43^{**}$	15832	-10428	0,16	0,01		
$K_i \times \text{PNAC} = -0,42^{**}$	28,11	-18,87	0,18	0,007		
$K_i \times \text{NCOM} = -0,31^*$	57473	-21978	0,14	0,02		
$K_i \times \text{PMCOM} = -0,26^+$	2,03	-0,48	0,10	0,04		
$K_i \times \text{TSS} = -0,26^+$	-	-	-	-		
$K_i \times \text{FIRMEZA} = 0,35^*$	3,54	1,65	0,14	0,02		
$K_i \times \text{ESPOLP} = 0,39^{**}$	3,02	0,58	0,12	0,03		
K_i Bismarck	0,68 a	0,52	0,87	0,35	10,90	0,98 ^{ns}
K_f	0,50 b	0,25	0,78	0,53	26,96	0,97 ^{ns}
Correlações						
$K_i \times \text{NEXP} = 0,28^+$						

Os subscritos i e f indicam os teores iniciais e finais de cada nutriente. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste t a 5% de probabilidade. * significativo a 5% de probabilidade. + significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; NNAC = número de frutos tipo mercado nacional; PNAC

= produtividade de frutos tipo mercado nacional; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis; NCOM = número de frutos comerciáveis; ESPOLP = espessura de polpa; TSS = teor de sólidos solúveis;

As correlações e regressões do K^+ (Tabela 10) predominaram na área Sumidouro e apenas para teores no início do ciclo. Foram observadas correlações negativas de K^+ com sólidos solúveis (-0,26), número (-0,43) e produtividade (-0,42) do tipo mercado nacional, e com número (-0,31) e peso médio de frutos (-0,26) do tipo comerciável. Segundo Crisóstomo et al. (2002), em plantios de meloeiro em solos de origem calcária do RN e CE, irrigados com água rica em Ca^{2+} , mesmo com aplicações elevadas de K_2O , pode-se observar deficiência de K^+ para a cultura, devido à inibição competitiva da absorção de K^+ por altos teores de Ca^{2+} no solo. A ausência de efeitos do teor de K^+ ao fim do ciclo seria devida à diminuição do seu teor durante o ciclo. Quanto à firmeza (0,35) e espessura de polpa (0,39) tiveram influencia positiva dos teores no início do ciclo. Com exceção de TSS da área Sumidouro, para as outras variáveis com correlações significativas também foram obtidas regressões significativas com K^+ , cujos coeficientes de determinação ficaram entre 0,10 (PMCOM) e 0,18 (PNAC).

O valor da relação Ca:K (Tabela 11) aumentou do início para o fim do ciclo nas duas áreas (Teste t, $P < 0,05$). Na área Sumidouro o aumento de 12% é explicado pela diminuição no teor de K^+ (15%), de maneira que o valor médio da relação ao final do ciclo foi semelhante ao considerado ideal por Silva et al. (2005), que seria 9:1. Mesmo assim, existiu grande amplitude de valores, demonstrando que na área havia tanto locais com relação Ca:K abaixo da citada como locais com relação bem superior.

TABELA 11 - Estatística descritiva da relação cálcio:potássio iniciais e finais no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna - RN, 2009

	Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W ¹
Ca _i :K _i	Sumidouro	7,99 b	5,67	12,45	6,78	19,12	0,87 ^{**}
Ca _f :K _f		8,97 a	4,56	12,91	8,35	18,94	0,98 ^{ns}
Regressões							
Correlações		A	B	R ²	p>F		
Ca _i :K _i x NNAC = 0,27 ⁺		-	-	-	-		
Ca _i :K _i x PNAC = 0,26 ⁺		-	-	-	-		
Ca _i :K _i x PCOM = 0,31 [*]		17,89	0,81	0,10	0,05		
Ca _i :K _i x NCOM = 0,27 ⁺		25996	1758	0,16	0,01		
Ca _f :K _f x PCOM = 0,35 [*]		17,18	0,81	0,11	0,04		
Ca _f :K _f x NCOM = 0,27 ⁺		-	-	-	-		
Ca _i :K _i	Bismarck	9,05 b	6,22	11,45	5,23	12,89	0,98 ^{ns}

Ca _f :K _f	15,27 a	9,06	26,04	16,98	25,34	0,94 ^{ns}
Correlações						
Ca _f :K _f x NNAC = 0,32 [*]						

Os subscritos _i e _f indicam os valores da relação no início e no fim do ciclo. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste T a 5% de probabilidade. ** significativo a 1% de probabilidade. * significativo a 5% de probabilidade. + significativo a 10% de probabilidade. NNAC = número de frutos tipo mercado nacional; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; NCOM = número de frutos comerciáveis; PCOM = produtividade de frutos comerciáveis.

Na área Bismarck, houve um grande aumento (69%) na relação Ca:K do início do ciclo, quando ela era semelhante à considerada ideal, para o final do ciclo, quando a relação ficou bem superior à preconizada. Nesta área, além da diminuição do K⁺ (26%), houve contribuição do aumento do teor de Ca²⁺ no final do ciclo (17,5%).

As correlações e regressões (Tabela 11) demonstram que os efeitos da relação Ca:K predominaram na área Sumidouro, todos positivos e, na maioria, devidos a valores no início do ciclo, tendo ocorrido sobre número e produtividade de frutos dos tipos mercado nacional e comerciável, enquanto que valores ao final do ciclo influenciaram apenas número e produtividade de frutos comerciáveis. A evidência de que maior relação Ca:K favoreceu parâmetros de produção, apóia afirmação de MALAVOLTA *et al.* (1997) de que teores elevados de cátions monovalentes (K⁺) na solução do solo possam induzir deficiência dos divalentes (Ca⁺⁺), retidos mais fortemente no solo.

A relação magnésio:potássio apresentou aumento significativo (Teste t, P<0,05), do início para o fim do ciclo, de 22% na área Sumidouro e de 40% na Bismarck. Este aumento foi devido, principalmente à diminuição do teor de K⁺ nas duas áreas. Na área Sumidouro a relação Mg:K no final do ciclo passou a ser pouco superior a 3:1, citada por Silva *et al.* (2005). No entanto, a relação na área Bismarck, que já era favorável ao Mg²⁺, no final do ciclo ficou bem superior à considerada ideal.

TABELA 12 - Estatística descritiva da relação magnésio:potássio iniciais e finais no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna - RN, 2009

Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W ¹
Mg _i :K _i	2,79 b	1,15	5,59	4,44	37,10	0,90 ^{**}
Mg _f :K _f	3,41 a	1,93	7,25	5,32	33,13	0,87 ^{**}
Regressões						
Correlações	A	B	R ²	p>F		
Mg _i :K _i x NEXP = -0,38 ^{**}	-	-	-	-		
Mg _i :K _i x PMEXP = 0,40 ^{**}	1,40	0,08	0,15	0,02		
Mg _i :K _i x NNAC = 0,44 ^{**}	-	-	-	-		
Mg _i :K _i x PNAC = 0,40 ^{**}	-	-	-	-		

Mg _i :K _i x PMCOM = 0,41 ^{**}				-	-	-	-
Mg _i :K _i x FIRMEZA = -0,43 ^{**}				5,47	-0,22	0,19	0,0001
Mg _i :K _i	Bismarck	3,87 b	1,09	5,78	4,69	24,27	0,98 ^{ns}
Mg _f :K _f		5,43 a	1,04	12,57	11,53	40,25	0,97 ^{ns}
				Regressões			
Correlações				A	B	R ²	p>F
Mg _i :K _i x PMEXP = 0,32 [*]				1,46	0,07	0,12	0,04

Os subscritos _i e _f indicam os valores da relação no início e no fim do ciclo. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste T a 5% de probabilidade. ^{**} significativo a 1% de probabilidade. ^{*} significativo a 5% de probabilidade. ⁺ significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; PMEXP = peso médio de frutos tipo exportação; NNAC = número de frutos tipo mercado nacional; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis.

As correlações e regressões demonstram os efeitos da predominância do Mg²⁺ em favor os tipos mercado nacional e comerciável e demonstram que este predomínio pode ter prejudicado a qualidade dos frutos, que é muito influenciada pelo K⁺, como confirmado pelo efeito negativo sobre o número de frutos tipo exportação, que devem ser os de melhor qualidade e também sobre a firmeza dos frutos. Segundo CRISÓSTOMO *et al.* (2002), K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺ competem pelos mesmos sítios de absorção na raiz, de maneira que o cátion em maior concentração na solução do solo tem absorção preferencial em detrimento dos outros.

O teor de Na⁺ no solo teve comportamento semelhante nas duas áreas, destacando-se aumento significativo (Teste t p<0,05) de 275% na área Sumidouro e de 371 % na área Bismarck, do início para o fim do ciclo (Tabela 13). No período, também se observou grande diminuição nos coeficientes de variação (de 65 para 18%), demonstrando haver distribuição uniforme no campo do Na⁺ contido na água de irrigação. Segundo SANTOS (2000), em solos de regiões áridas e semi-áridas, mais sujeitos a problemas por acúmulo de sais, é mais importante avaliar a porcentagem de Na⁺ em relação aos demais cátions do que os teores absolutos de Na⁺.

Na área Sumidouro (Tabela 13) o teor inicial de Na⁺ apresentou poucos efeitos sobre a cultura, identificados através das correlações, das quais a mais notável foi com PMEXP (0,36), com regressão significativa (R² = 0,21). Segundo Malavolta *et al.*, (1997) o Na⁺ substitui em parte o K⁺ em funções não específicas, como as propriedades osmóticas, quando o mesmo estiver deficiente. Os teores finais de Na⁺ no solo apresentaram mais correlações e regressões significativas, tendo influenciado positivamente os números de frutos dos tipos exportação e comerciável (correlações de 0,32 e 0,33) e, principalmente, as produtividades destes tipos, que tiveram boas

correlações (0,40 e 0,43) e regressões cujos coeficientes de determinação foram de 0,15 para o tipo exportação e de 0,20 para os frutos comerciáveis.

Na área Bismarck (Tabela 13) predominaram as correlações e regressões significativas os teores iniciais de Na^+ . As correlações foram em geral negativas sobre os números de frutos de cada tipo, sendo de -0,30 para NEXP, de -0,47 para NNAC, cuja regressão apresentou R^2 de 0,17, e de -0,43 para NCOM, cuja regressão apresentou R^2 de 0,18. Entretanto, as correlações foram positivas para os pesos médios dos frutos, sendo de 0,37 para PMEXP, cuja regressão apresentou R^2 de 0,23, de 0,27 para PMNAC e de 0,37 para PMCOM, cuja regressão apresentou R^2 de 0,18. Isto demonstra que os maiores teores de Na^+ no solo causaram diminuição no número de frutos e, como consequência, frutos maiores. Como resultado destes efeitos, observa-se influência negativa sobre as produções de frutos nacionais, com correlação de -0,37 e regressão com R^2 de 0,13, e comerciáveis, com correlação de -0,40 e regressão com R^2 de 0,12. Segundo Viana et al. (2001) a salinização do solo causa desequilíbrio nutricional, porque o excesso de sais (Na^+ e Cl^-) na solução do solo leva a um distúrbio na absorção de nutrientes como Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} e Na^+ , alterando suas concentrações na planta. A desordem nutricional pode causar desenvolvimento abaixo do normal, devido em grande parte, à influência sobre os processos metabólicos da planta.

TABELA 13 - Estatística descritiva dos teores iniciais e finais de sódio ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009

Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W^1
Na_i Sumidouro	0,08 b	0,00	0,19	0,19	64,70	0,94*
Na_f	0,30 a	0,20	0,43	0,23	17,75	0,96 ^{ns}
Regressões						
Correlações	A	B	R^2	$p < F$		
$\text{Na}_i \times \text{PMEXP} = 0,36^*$	1,48	1,83	0,21	0,004		
$\text{Na}_i \times \text{PMCOM} = 0,25^{\text{ns}}$	1,56	1,19	0,13	0,03		
$\text{Na}_i \times \text{FIRMEZA} = -0,27^+$	-	-	-	-		
$\text{Na}_f \times \text{NEXP} = 0,32^*$	-	-	-	-		
$\text{Na}_f \times \text{PEXP} = 0,40^{**}$	12,75	48,66	0,15	0,02		
$\text{Na}_f \times \text{PCOM} = 0,43^{**}$	22,12	63,26	0,20	0,005		
$\text{Na}_f \times \text{NCOM} = 0,33^*$	16,37	28,19	0,12	0,04		
Na_i Bismarck	0,07 b	0,01	0,15	0,14	51,31	0,94*
Na_f	0,33 a	0,21	0,50	0,29	18,77	0,95 ^{ns}
Regressões						
Correlações	A	B	R^2	$p > F$		
$\text{Na}_i \times \text{NEXP} = -0,30^+$	-	-	-	-		

$Na_i \times PMEXP = 0,37^{**}$	1,55	2,53	0,23	0,001
$Na_i \times NNAC = -0,47^{**}$	5,51	-16,71	0,17	0,009
$Na_i \times PNAC = -0,37^{**}$	11,00	-31,79	0,13	0,03
$Na_i \times PMNAC = 0,27^+$	-	-	-	-
$Na_i \times PCOM = -0,40^{**}$	25,39	-54,57	0,12	0,03
$Na_i \times NCOM = -0,43^{**}$	14,36	-37,63	0,18	0,006
$Na_i \times PMCOM = 0,37^{**}$	1,70	2,19	0,18	0,006
$Na_f \times PMNAC = -0,29^+$	-	-	-	-

Os subscritos i e f indicam os teores iniciais e finais de cada nutriente. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste T a 5% de probabilidade. ** significativo a 1% de probabilidade. * significativo a 5% de probabilidade. + significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; PEXP = produtividade de frutos tipo exportação; PMEXP = peso médio de frutos tipo exportação; NCOM = número de frutos comerciáveis; PCOM = produtividade de frutos comerciáveis; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; NNAC = número de frutos tipo mercado nacional; PMNAC = peso médio de frutos tipo mercado nacional.

Os valores de PST nas duas áreas apresentaram aumento significativo (Teste t $p < 0,05$) ao redor de 330 % do início para o fim do ciclo (Tabela 14), acompanhando o aumento dos teores de sódio no solo. Com base nos valores máximos (4,23 %) e mínimos (0,00 %) da PST das amostras de solo (Tabela 14), verificou-se grande amplitude de variação dos dados. No entanto, de acordo com Pizarro (1985) solos com $PST < 7$ seriam não sódicos, parâmetro que corresponde aos solos das duas áreas estudadas, conforme pode ser constatado pelos valores médios encontrados na análise descritiva dos dados mostrados na Tabela 14.

TABELA 14 - Estatística descritiva dos valores iniciais e finais de PST (%) no solo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção.

Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W^1
PST _i Sumidouro	0,74 b	0,00	1,61	1,61	62,17	0,95 ^{ns}
PST _f	3,16 a	2,09	4,23	2,14	15,58	0,98 ^{ns}
Regressões						
Correlações	a	B	R^2	p>F		
$PST_i \times PMEXP = 0,39^{**}$	1,47	0,21	0,21	0,004		
$PST_i \times PMCOM = 0,27^+$	1,55	0,14	0,13	0,03		
$PST_i \times TSS = 0,26^+$	-	-	-	-		
$PST_f \times PEXP = 0,29^+$	14,81	3,88	0,10	0,05		
$PST_f \times PCOM = 0,34^*$	23,65	5,40	0,16	0,01		
PST _i Bismarck	0,60 b	0,09	1,31	1,22	49,71	0,96 ^{ns}
PST _f	2,62 a	1,84	3,45	1,61	13,49	0,97 ^{ns}
Regressões						
Correlações	a	B	R^2	p>F		
$PST_i \times NEXP = -0,34^*$	9,37	-3,07	0,11	0,04		
$PST_i \times PEXP = -0,28^+$	-	-	-	-		
$PST_i \times PMEXP = 0,39^{**}$	1,56	0,28	0,19	0,04		
$PST_i \times NNAC = -0,47^{**}$	5,58	-2,09	0,17	0,007		
$PST_i \times PNAC = -0,36^*$	10,98	-3,47	0,11	0,04		

PST _i x PMNAC = 0,30*	-	-	-	-
PST _i x PCOM = -0,42**	25,93	-7,33	0,15	0,02
PST _i x NCOM = -0,47**	14,66	-4,93	0,21	0,003
PST _i x PMCOM = 0,40**	1,70	0,26	0,17	0,01
PST _f x PMNAC = -0,28 ⁺	-	-	-	-

Os subscritos _i e _f indicam os valores de PST no início e no fim do ciclo. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste T a 5% de probabilidade. ** significativo a 1% de probabilidade. * significativo a 5% de probabilidade. ⁺ significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; PEXP = produtividade de frutos tipo exportação; PMEXP = peso médio de frutos tipo exportação; NCOM = número de frutos comerciáveis; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; PCOM = produtividade de frutos comerciáveis; NNAC = número de frutos tipo mercado nacional; PMNAC = peso médio de frutos tipo mercado nacional; TSS = teor de sólidos solúveis.

Da mesma maneira que o sódio, os coeficientes de variação de PST eram elevados no início do ciclo e se tornaram baixos no fim (de 62% para 13%), sugerindo a distribuição uniforme do sódio por toda a área. Na área Sumidouro os valores iniciais de PST apresentaram correlações positivas com os pesos médios de frutos, principalmente tipo exportação (0,39) e comerciáveis (0,27), destacando-se a correlação e a regressão de PST com o peso médio de frutos tipo exportação ($R^2 = 0,21$). Os valores finais de PST obtiveram correlações positivas com as produtividades dos tipos exportação (0,29) e comerciáveis (0,34), inclusive com regressões significativas (R^2 de 0,10 e 0,16).

Na área Bismarck (Tabela 14), somente os valores iniciais de PST do solo apresentaram correlações e regressões significativas. Apesar da PST ter correlação positiva com os pesos médios dos frutos (PMEXP =0,39; PMNAC=0,30 e PMCOM=0,40), provavelmente isto se deveu à influência negativa sobre os números de frutos dos três tipos (NEXP=-0,34; NNAC=-0,47 e NCOM=-0,47), e resultou em prejuízo às produtividades dos três tipos (PEXP=-0,28; PNAC=-0,36 e PCOM=-0,42). As correlações e regressões mais significativas foram aquelas que envolveram os números de frutos (R^2 de 0,11 para NEXP; 0,17 para NNAC e de 0,21 para NCOM).

O pH do solo também teve comportamento semelhante nas duas áreas (Tabela 15), com elevação significativa (Teste t $p < 0,05$) ao redor de 5% em seus valores, sem alteração no coeficiente de variação. Isto demonstra que a composição química da água de irrigação utilizada tende a alcalinizar o solo e que esta alcalinização aconteceu de forma homogênea na área. Segundo Maia et al. (2001), o aumento no pH do solo com os anos de cultivo é devido aos elevados teores de carbonato e bicarbonato na água de irrigação, principalmente as de poço tubular. Assim, a aplicação dessas águas ao solo tem um efeito no seu pH, que pode ser calculado em relação ao equivalente a carbonato de cálcio com poder relativo de neutralização total (PRNT) de 100 %. Apesar amplitude

Correlações	A	B	R ²	p>F
pH _i x PMEXP = -0,52 ^{**}	3,73	-0,28	0,27	0,001
pH _i x PMNAC = -0,30 [*]	-	-	-	-
pH _i x PMCOM = -0,50 ^{**}	3,53	-0,24	0,22	0,004
pH _f x ESPOLP = 0,29 ⁺	-	-	-	-

Os subscritos _i e _f indicam os valores de pH do solo no início e no fim do ciclo. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste T a 5% de probabilidade. ^{**} significativo a 1% de probabilidade. ^{*} significativo a 5% de probabilidade. ⁺ significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; PEXP = produtividade de frutos tipo exportação; PMEXP = peso médio de frutos tipo exportação; NCOM = número de frutos comerciáveis; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; PMNAC = peso médio de frutos tipo mercado nacional; TSS = teor de sólidos solúveis; ESPOLP = espessura de polpa.

Os valores finais de pH na área Sumidouro (Tabela 15) apresentaram poucos efeitos significativos, sendo mais destacados as correlações negativas com o PMEXP (-0,38) e PMCOM (-0,40), cujas regressões foram significativas ($R^2 = 0,18$ e $0,23$). Quanto à qualidade dos frutos, os valores finais de pH apresentaram correlação negativa com TSS (-0,30), cuja regressão apresentou R^2 de 0,16, e correlação positiva com a firmeza dos frutos (0,25), cuja regressão apresentou R^2 de 0,15, demonstrando, nestes casos, influência semelhante à dos valores iniciais. Segundo Faria et al. (2009) a alcalinização dos solos pode induzir a dispersão das argilas, acarretando conseqüências como a indisponibilidade dos nutrientes Fe, B, Cu, Zn, N, S e P; elevação da densidade aparente; redução da macroporosidade, porosidade total, armazenamento de água, aeração, condutividade hidráulica e permeabilidade do solo ().

Na área Bismarck (Tabela 15) existiram poucas indicações de que a alteração do pH tenha influenciado a cultura. As correlações mais importantes foram negativas e obtidas para o peso médio de todos os tipos de frutos (PMEXP = -0,52; PMNAC = -0,30 e PMCOM = -0,50). As regressões do pH inicial com os pesos médios dos tipos exportação ($R^2 = 0,27$) e comerciável ($R^2 = 0,22$) estão entre as mais significativas obtidas neste trabalho.

Os valores médios de condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEes) variaram ao redor de 1,05 a 2,41 dS m⁻¹, enquanto que Gurgel et al. (2003) obtiveram salinidades do solo (CEes) entre 2,06 a 2,84 dS m⁻¹ quando irrigaram com água de baixa e alta salinidade, respectivamente, no primeiro ciclo de melão, e 2,59 a 3,82 dS m⁻¹ no segundo ciclo. Os valores apresentaram diminuição significativa (Teste t p<0,05) de 39% na área Sumidouro e de 28 % na área Bismarck (Tabela 16). A diminuição observada nos coeficientes de variação foi de 33 para 17% na área Sumidouro, indicando que a fertirrigação teve tendência de uniformizar este parâmetro

do solo, ao mesmo tempo os valores máximos diminuíram de 4,77 para 2,06 dS m⁻¹. Segundo Pizarro (1985) o limite de tolerância para a cultura do melão é de 2,2 dS m⁻¹.

Na área Sumidouro praticamente somente os valores iniciais de CEes apresentaram efeitos sobre os parâmetros estudados, podendo-se observar na Tabela 16 que os valores máximos, naquela área, chegaram a 4,77 dS m⁻¹, valor que segundo Ayers e Westcot (1976) pode afetar o desenvolvimento das plantas. Segundo estes autores quando a condutividade elétrica for igual a 4 dS m⁻¹ a salinidade do solo pode provocar decréscimos na produtividade de 25% e de 50% quando igual a 6 dS m⁻¹. O número de frutos tipo exportação apresentou correlação negativa (-0,30) e os do tipo nacional apresentaram correlação positiva (0,27) com a CEes inicial. Os pesos médios dos frutos dos tipos exportação (0,47) e comerciáveis (0,45) apresentaram boas correlações positivas com a CEes inicial do solo, sendo que os coeficientes de determinação das regressões foram de 0,21 para PMEXP e de 0,15 para PMCOM.

TABELA 16 - Estatística descritiva da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (ds m⁻¹) no início e no fim do ciclo e suas correlações significativas nas duas áreas de produção na Fazenda WG Agropecuária em Baraúna-RN, 2009

Local	Média	Mínimo	Máximo	Amplitude	CV (%)	W ¹
CEes _i Sumidouro	2,41 a	1,11	4,77	3,66	33,04	0,96 ^{ns}
CEes _f	1,46 b	0,99	2,06	1,07	16,86	0,97 ^{ns}
Regressões						
Correlações	A	B	R ²	p>F		
CEes _i x NEXP = -0,30 ⁺	-	-	-	-		
CEes _i x PMEXP = 0,47 ^{**}	1,33	0,70	0,21	0,005		
CEes _i x NNAC = 0,27 ⁺	-	-	-	-		
CEes _i x PNAC = 0,27 ⁺	-	-	-	-		
CEes _i x PMCOM = 0,45 ^{**}	1,45	0,50	0,15	0,01		
CEes _i x TSS = 0,49 ^{**}	7,97	2,67	0,21	0,003		
CEes _i x FIRMEZA = -0,61 ^{**}	25,05	-8,64	0,30	0,005		
CEes _f x FIRMEZA = 0,44 ^{**}	17,14	16,61	0,17	0,01		
CEes _i Bismarck	1,46 a	0,70	2,47	1,77	36,44	0,92 ^{**}
CEes _f	1,05 b	0,70	1,88	1,18	24,91	0,94 ^{ns}
Regressões						
Correlações	A	b	R ²	p>F		
CEes _i x PMEXP = 0,51 ^{**}	1,52	0,81	0,17	0,01		
CEes _i x PMCOM = 0,47 ^{**}	1,67	0,68	0,14	0,02		

CEes_i e CEes_f = condutividade elétrica do extrato de saturação do solo no início e no fim do ciclo. Médias iniciais e finais seguidas de letras diferentes diferem pelo teste T a 5% de probabilidade. ** significativo a 1% de probabilidade. * significativo a 5% de probabilidade. + significativo a 10% de probabilidade. NEXP = número de frutos tipo exportação; PMEXP = peso médio de frutos tipo exportação; PMCOM = peso médio de frutos comerciáveis; PNAC = produtividade de frutos tipo mercado nacional; NNAC = número de frutos tipo mercado nacional; TSS = teor de sólidos solúveis.

Quanto à qualidade dos frutos da área Sumidouro, é interessante observar os efeitos contrários da CEEs inicial do solo, cuja correlação foi negativa para a firmeza dos frutos (-0,61) e positiva (0,49) para TSS (Tabela 13). Neste sentido, observou-se que a regressão com a firmeza dos frutos foi a mais significativa encontrada neste trabalho ($R^2 = 0,30$), enquanto que TSS apresentou R^2 de 0,21. Os valores finais da CEEs do solo somente apresentaram efeito sobre a firmeza dos frutos, com boa correlação (0,44) e regressão significativa ($R^2 = 0,17$). Estudos realizados por Medeiros et al. (2000b), quanto ao efeito da salinidade da água sobre a qualidade dos frutos do meloeiro, constataram que não houve efeito significativo da salinidade da água de irrigação nos níveis de 0,6 até 4,5 dS/m sobre o teor de sólidos solúveis, a firmeza da polpa, a acidez total titulável, o pH e as aparências internas e externas dos frutos.

Na área Bismarck foram poucos os efeitos observados da CEEs do solo sobre a cultura, e exclusivamente dos valores iniciais (Tabela 13). Foram obtidos valores destacados de correlações positivas com entre a CEEs inicial e o peso médio dos frutos do tipo exportação (0,51) e comerciável (0,47), sendo que as regressões apresentaram R^2 de 0,17 e 0,14, respectivamente. Em estudo de Aragão et al. (2009) com três cultivares de melão amarelo submetidos a quatro níveis de CEEs, a salinidade do solo produziu efeito negativo para todas as características avaliadas a partir de 2 dS m⁻¹ nas três cultivares, tendo a AF 682 se mostrado menos tolerante às concentrações salinas, quando comparada as demais cultivares.

5 CONCLUSÕES

A produtividade e qualidade dos frutos de melão foram mais influenciadas pelos valores iniciais do que pelos valores finais dos parâmetros de salinidade do solo.

O teor de Mg e a CEes do solo não aumentaram do início para o fim do ciclo do meloeiro, nas duas áreas estudadas.

O teor de cálcio no solo aumentou na área Bismarck, onde seu teor no final do ciclo apresentou efeito positivo sobre a firmeza e espessura da polpa dos frutos.

Número e produtividade de frutos dos tipos exportação e comerciáveis da área Bismarck tiveram efeito positivo do valor final da relação cálcio:magnésio do solo, que aumentou 23,7 % em relação ao inicial.

Os teores de sódio e a PST do solo das duas áreas aumentaram ao redor de quatro vezes, do início para o final do ciclo.

O peso médio de frutos do tipo exportação e comerciáveis e o teor de sólidos solúveis na área Sumidouro tiveram efeito negativo do valor final de pH do solo, que aumentou ao redor de 5% nas duas áreas.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, R. D.; PORTO FILHO, F. Q.; MEDEIROS, J. F.; HOLANDA, J. S. PORTO, C. N.; FERREIRA NETO, M. Crescimento de cultivares de melão amarelo irrigadas com água salina. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.2, p.221-226, 2003.
- AMORIM, J. R. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; AZEVEDO, N. C. Efeito da salinidade e modo de aplicação da água de irrigação no crescimento e produção de alho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 37, n. 2, p. 167-176, 2002.
- ARAÚJO, A. P. **Cobertura do solo e métodos de plantio no cultivo do melão amarelo**. 2000. 49 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Curso de Pós-Graduação em Agronomia, ESAM, Mossoró, 2000.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2. ed. Campina Grande: DEAg/ CCT/UFPB. 1999. 153p. (Estudos FAO irrigação e drenagem, 29 revisado 1).
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Water quality for agriculture**. Roma: FAO, 1976. 95p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 29).
- BERNARDO, S. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. In: SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável na agricultura**. Brasília, DF: MMA: SRH: ABEAS, 1997. p. 79-88.
- BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. de A. D. de; TERAPO, D. **Produção integrada de melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 338 p.
- BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; MESQUITA, A. L. M.; CHAGAS, M.C. M.; FERNANDES, O. A.; FREITAS, J. de A. D. de. **Monitoramento de pragas na produção integrada do meloeiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 23p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documento, 69).
- BRAGA SOBRINHO, R.; LIMA, R. N.; PEIXOTO, M. A.; MESQUITA, A. L. M.; BANDEIRA, C.T. Study on population dynamic of fruit fly species in the State of Ceará. **Ciência Agronômica**, v. 33, n. 2, p. 69-73, 2002.
- CARMO FILHO, F. do & OLIVEIRA, O.F. de. **Mossoró: um município do semiárido**: caracterização climática e aspecto florístico. Mossoró: ESAM, 1989. 62 p. (Coleção Mossoroense, 672, série B).
- CARVALHO, C. de; VENCATO, A. Z.; KIST, B. B.; SANTOS, C.; SILVEIRA, D. da; REETZ, E. R.; BELING, R. R.; CORREA, S. **Anuário brasileiro da fruticultura**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2010. 128p.

COSTA, R. G. **Caracterização da qualidade de água de irrigação na microrregião homogênea de Catolé do Rocha (MRH - 89)**. Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1982. 89p. Dissertação Mestrado.

CRISÓSTOMO, L. A. et al. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 21 p. (Circular Técnica, 14).

CUENCA, R. H. **Irrigation system design: A engineering approach**. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1989. 133p.

D'ALMEIDA, D. M. B. A.; ANDRADE, E. M.; MEIRELES, A. A. C. M.; NESS, R. L. Importância relativa dos íons na salinidade de um Cambissolo na Chapada do Apodi, Ceará. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, v.25, n.3, p.615-621. 2005.

DIAS, N. S.; GHEYI, H. R.; DUARTE, S. N. **Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Engenharia Rural, 2003. 118p. (Série Didática, 13)

EGREJA FILHO, F. B.; MAIA, C. E.; MORAIS, E. R. C. Método computacional para correção da alcalinidade de águas para fertirrigação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Brasília, v.23, n.2, p.415-423, 1999.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Brasília, 2006. 306 p.

EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Manual de métodos de análise de solos**. 2 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: 1997. 212p

EMERSON, W. W. Inter-particle bonding. In: _____. **Soils: an Australian viewpoint**. Melbourne: CSIRO : Academic Press, 1983. p. 477-498.

FAO. Dados agrícolas de FAOSTAT – nutrición – codex alimentarius: residuos de plaguicidas em los alimentos – límites máximos de residuos. Disponível em: [HTTP://apps.fao.org](http://apps.fao.org). Acesso: 6 jan. 2003.

FARIAS, C. H. de A.; SOBRINHO, J. E.; MEDEIROS, J. F. de; COSTA, M. da C.; NASCIMENTO, I. B. do; SILVA, M. C. de C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.3, p.445-450, 2003.

FERREIRA NETO, M.; GHEYI, H. R.; HOLANDA, J. S.; MEDEIROS, J. F.; FERNANDES, P. D. Qualidade do fruto verde de coqueiro em função da irrigação com água salina. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**. Campina Grande, v.6, n.1, p.69-75, 2002.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000.

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

IBRAF. **Frutas e derivados**. São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-46, abr. 2006.

GOMES, C. C. S. et al. Salinização do solo no perímetro irrigado California, SE: propriedades físicas e químicas do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13., 2003, Juazeiro. **Resumos...** Juazeiro: ABID, 2003. p. 1-8.

GRANGEIRO, L.C.; PEDROSA, J.F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z. Qualidade de híbridos de melão em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.110-113, 1999.

GURGEL, F.L. **Adaptabilidade e avaliação qualitativa de híbridos de melão amarelo**. 2000. 48 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, ESAM, Mossoró, 2000.

IBGE. **Produção agrícola**. Disponível em: [HTTP://www.sidra.ibge.gov.br/](http://www.sidra.ibge.gov.br/). Acesso em: 15 jun. 2004.

JOHNSON, R. M.; BRADOW, J. M.; BAUER, P. J.; SADLER, E. J. Spatial variability of cotton fiber and quality in relation to soil variability. In: ROBERT, P. C.; RUST, R. H.; LARSON, W. E. INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE, 4. St. Paul, 1998. **Proceedings...** St. Paul: ASA, CSSA, SSSA, 1998. p.487-497.

JUCKSCH, I. **Calagem e dispersão de argila em amostra de um latossolo vermelho escuro**. 1987. 37 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1987.

KELLER, J.; BLIESNER, R. D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: Avibook, 1990. 649 p.

LARAQUE, A. **Estudo e previsão da quantidade de água de açudes do Nordeste semi-árido brasileiro**. Recife: SUDENE, 1989. 95p. (Série Hidrológica, 26)

LIMA, L.A. Efeitos de sais no solo e na planta. In: GUEYI, H. R.; QUEIROZ, J. E.; MEDEIROS, J. F. de (Ed.) **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB, 1997. p. 113-136.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. 2º Ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

MALLICK, M. F. R.; MASUI, M.; ISHIDA, A.; NUKAIA, A. Respiration and ethylene production in muskmelons in relation to nitrogen and calcium nutrition. **Journal of the Japanese Society Horticultural Science**, Tokyo, v. 52, n. 4, p. 429-433, 1984.

MAROUELLI, W.A.; MEDEIROS, J.F.; PINTO, J.M.; SILVA, W.L.C. Irrigação. In: SILVA, H.R.; COSTA, N.D. **Melão, produção aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Hortaliças, Embrapa Semi-Árido, Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.51-68.

MEDEIROS, J. F. de; NASCIMENTO, I. B.; COSTA, M. da C.; SCALOPPI, E. J. Produção de melão sob diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 612-614, jul. 2000a. Suplemento

MEDEIROS, J. F. de; SIMÕES, A. do N.; ALVES, L. P.; COSTA, M. da C.; SCALOPPI, E. J.; MENEZES, J.B. Qualidade de melão amarelo cultivar 'gold mine' submetido a diferentes lâminas de irrigação e dois níveis de salinidade. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, p. 614-615, jul. 2000b. Suplemento

MEDEIROS, J. F.; SILVA, M. C. de C.; SARMENTO, D. H. A. e BARROS, A. D. de. Crescimento do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade, com e sem cobertura do solo **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB v.11, n.3, p.248–255, 2007.

MEDEIROS, J. F. de. **Qualidade de água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo GAT nos Estados do RN, PB e CE**. Universidade Federal da Paraíba. Campina Grande, 1992. 173p. Dissertação Mestrado.

MENEZES, J. B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo galia durante a maturação e o armazenamento**. 1996. 157 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. H. S.; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. In: ALVES, R. E.(Org.). **Melão: pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA, 2000. p.13-22.

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

MIRANDA, N. de O. Variabilidade espacial de componentes de produção na cultura do meloeiro fertirrigado. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005. 135p. Tese de Doutorado

NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F.; SALES JÚNIOR, R.; MENEZES, J. B. Cultivo de melão no pólo agrícola Rio Grande do Norte/Ceará. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, 2003.

OLIVEIRA, L. B.; RIBEIRO, M. R.; FERREIRA, M. G. V. X.; LIMA, J. F. W. F.; MARQUES, F. A. Inferências pedológicas aplicadas ao perímetro irrigado de Custódia, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.37, p.1477-1486, 2002.

OLIVEIRA, O.; MAIA, C. E. Qualidade físico-química da água para a irrigação em diferentes aquíferos na área sedimentar do Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.2, n.1, p.17-21, 1998.

PAIVA, W.O.; LIMA, J.A.A.; PINHEIRO NETO, L.G.; RAMOS, N.F.; VIEIRA, F.C. Melão Tupã: produtividade, qualidade do fruto e resistência a viroses. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.3, p-539-544, 2003.

PAIVA, W.O.; SABRY NETO, H.; LOPES, A.G.S. Avaliação de linhagens de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n.2, p-109-113, 2000.

QUAGGIO, J. A. **Acidez e calagem em solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2000. 111 p.

QUEIROZ, J.E.; CRUCIANI, D.E.; LIBARDI, P.L. Variabilidade espacial da porosidade drenável de um solo de várzea, no município de Piracicaba, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.3, n.2, p.135-139, 1999.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHAL, A. M. **The use of saline water for crop production**. Rome: FAO, 1992. 133p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 48.)

RICHARDS, L.A. (Ed) **Diagnosis and improvement of saline and alkali soil**. Washington: United States Salinity Laboratory Staff, 1954. 160p.

RIZZO, A.A.N.; BRAZ, L.T. Características de cultivares de melão rendilhado cultivadas em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.370-373, 2001.

RODRIGUES, V.L.P. **Efeitos de aplicações de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre o rendimento e a qualidade dos frutos de meloeiro**. 2002. 48 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Curso de pós-graduação em fitotecnia, ESAM, Mossoró, 2002.

SANTOS, J.G.R. dos. **A salinidade na agricultura irrigada: teoria e prática**. Campina Grande, PB, [s.n.t.], 2000. 171p.

SANTOS JÚNIOR, J.J. **Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melões cultivados no agropolo Mossoró-Assu**. 2002. 63 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, ESAM, Mossoró, 2002.

SANTOS, T. C. C.; CAMARA, J. B. D. (Org.) **Geo Brasil 2002**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

SILVA FILHO, S. B.; CAVALCANTE, L. F.; OLIVEIRA, F. A.; LIMA, E. M; COSTA, J.R.M. Monitoramento da qualidade da água e acúmulo de sais no solo pela irrigação. **Irriga**. Botucatu, v.5, n.2, p.112-25, 2000.

SILVA JÚNIOR, L. G. A.; GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F. Composição química de águas do cristalino do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.3, n.1, p.11-17, 1999.

SILVA, H. R.; COSTA, N. D. Introdução. In: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. **Melão, produção aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Hortaliças, Embrapa Semi-Árido, Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.12-14.

SILVA, M. C. C.; MEDEIROS, J. F.; BARROS, A. D.; ALMEIDA, A. H.; NOGUEIRA, K. D.; ALVES, L. P. Produção de cultivares de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água e cobertura do solo. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 11., 2001. Fortaleza. **Anais: Fortaleza: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem**, 2001. p.273-278.

SILVA, J. R. ; MEDEIROS FILHO, S. ; HOLANDA, J. S. ; INNECCO, R. . Correção do desequilíbrio entre cálcio, magnésio e potássio trocáveis no solo na melhoria da qualidade de frutos de melão. **Caatinga**, Mossoró, v. 18, n. 4, p. 204-209, 2005.

SO, H. B.; AYLMORE, L. A. G. The effects of sodicity on soil physical behaviour. In: VIANA, A. P.; BRUCKNER, C. H.; PRIETO, H. E. M.; MARTINEZ, C. A.; HUAMAN, C. A; MOSQUIM, P. R. Teores de Na, K, Mg e Ca em porta enxertos de videira em solução salina. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.58, n.1, p.187- 191, 2001.

VIANA, S. B. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R. Germinação e formação de mudas de alface em diferentes níveis de salinidade de água. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**. Campina Grande, v.5, p.259-264, 2001.