

FRANCISCO AÉCIO DE LIMA PEREIRA

TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE MELÃO À SALINIDADE

MOSSORÓ - RN

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FRANCISCO AÉCIO DE LIMA PEREIRA

TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE MELÃO À SALINIDADE

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. Dr. José Francismar de Medeiros

MOSSORÓ – RN

2010

FRANCISCO AÉCIO DE LIMA PEREIRA

TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE MELÃO À SALINIDADE

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: ___ / ___ / ___

Prof. D. Sc José Francismar de Medeiros - UFERSA
Orientador

Prof. D.Sc Nildo da Silva Dias - UFERSA
Conselheiro

Prof. D.Sc Hans Raj Gheyi - UFCG
Conselheiro

Dedico com muito amor e carinho a minha esposa Jordanna Ariele, como reconhecimento ao carinho, atenção e paciência durante todo o mestrado.

DEDICO

A minha mãe Maria Ana e aos meus irmãos que sempre me incentivaram a estudar, contribuindo com minha formação política, intelectual e humanista.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me iluminado e guiado meus passos.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido e ao Departamento de Ciências Ambientais e tecnológicas pela oportunidade em realizar este curso.

A Universidade Federal de Campina Grande e ao Departamento de Engenharia Agrícola pela realização de parte das análises deste trabalho.

Ao CNPq pelo apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa que esta dissertação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo e ao programa PROCAD-NF/CAPES pela concessão de bolsa auxílio e auxílio moradia durante o estágio sanduíche na UFCG.

Ao professor José Francismar de Medeiros, pela orientação e confiança repassada.

Ao professor Hans Raj Gheyi, pela sua atenção e disponibilidade, pois sempre buscou auxiliar-me no decorrer do trabalho com sugestões e orientações na análise dos dados.

Ao professor Nildo da Silva Dias, pela paciência, a amizade e disponibilidade de contribuição na melhoria desta dissertação.

A CoopyFrutas pela cessão da área, água e outros tipos de apoio importantes para condução da cultura.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem da UFERSA.

Aos meus colegas de Pós-graduação da UFERSA Silereudo, Danielle, Haroldo, Cleudionor Júnior, Júlio, Daniel, Kely, Ana Paula, pelo companheirismo ao longo do curso.

Aos amigos do Pós-graduação da UFCG Cícero Cordão, Leandro, Evami, Alan, Gilberto, Fred, Cláudio, pelo ajuda e o companheirismo.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia da UFCG.

Aos amigos do grupo de pesquisa: Mariana, Keiviane, Poliana, Wallace, Damiana, Palhevi, entre outros, pela dedicação no projeto de pesquisa.

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

Meus sinceros agradecimentos!

"Deus não escolhe os capacitados, capacita os escolhidos. Fazer ou não fazer algo só depende da nossa vontade e perseverança."

Albert Einstein

RESUMO

PEREIRA, Francisco Aécio de Lima. **Tolerância de cultivares de melão à salinidade** . 84f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

A região Nordeste destaca-se como maior produtora brasileira de Melão com 92,87% da produção, onde a chapada do Apodi, localizada entre os rios Açu (RN) e Jaguaribe (CE) é responsável por quase toda a safra brasileira. O cultivo se baseia na irrigação utilizando água subterrânea do aquífero Calcário Jandaíra, que ainda tem boa disponibilidade hídrica, mas tem alta concentração salina, podendo salinizar o solo e reduzir a produtividade das culturas. Várias práticas de manejo são utilizadas para eliminar ou reduzir o efeito da água salobra, sendo que, utilizar cultivares tolerantes à salinidade é a prática mais eficaz. Entretanto, devido à variabilidade genética e ao melhoramento constante, novas cultivares surgem continuamente. Deste modo foi conduzido um experimento para avaliar o comportamento de cultivares de meloeiro quanto à produção e a qualidade de frutos quando irrigados com água de diferentes condutividades elétricas (CE). O experimento foi conduzido em Mossoró-RN, em um solo Argissolo Amarelo. Os tratamentos estudados foram constituídos pela salinidade da água de irrigação, expressas em condutividade elétrica da água (CEa): $S_1= 0,54$; $S_2=1,48$; $S_3=2,02$; $S_4=3,03$ e $S_5=3,90$ dS m^{-1} e cultivares de melão: Sancho e Medellín (pele de Sapo), Mandacaru (amarelo), Néctar (gália), Sedna (cantaloupe) arrançados no esquema de parcelas subdivididas e delineamento em blocos completos com 4 repetições. A colheita foi realizada em torno de 70 dias após o transplântio, e ao longo do cultivo foram avaliados a salinidade do solo (CEes). Observou-se que a CEes ficou maior que o nível salinidade da água (CEa), para o menor nível salino, e que para os maiores níveis de salinidade a CEes ficou abaixo da CEa. Quanto à produção comercial, verificou-se que a salinidade não influenciou a cultivar Sancho, mas influenciou negativamente as demais, com redução na cultivar mandacaru de 6,46%; Medellín de 7,55%; Sedna de 8,28%; Nectar de 10,69% por incremento unitário de salinidade, o mesmo também se verificou para a produção total. O modelo proposto por Van Genuchten , para relacionar rendimento relativo em função da CEa foi adequado, com coeficiente de correlação similar ao modelo linear. No número de frutos, a salinidade só influenciou as cultivares Medellín, Néctar e Sedna com reduções de 7,14, 6,25 e 7,44% por incremento unitário de salinidade, respectivamente. O número de frutos totais teve um comportamento similar ao do comercial. Na massa média dos frutos, observou-se que a salinidade não interferiu, sendo então a redução do número de frutos, a principal causa de redução da produção. Na qualidade dos frutos, os SST tiveram elevação com o aumento da salinidade da água de irrigação, enquanto que a firmeza de polpa não sofreu variação com o incremento da salinidade.

Palavras-chave: *Cucumis melo* L. Água salina. Tolerância à salinidade.

ABSTRACT

PEREIRA, Francisco Aécio de Lima. **Tolerância de cultivares de melão à salinidade** . 84f. Dissertation (Master degree in Irrigation and Drainage) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2010.

The arid and semiarid regions have only their agricultural development while using irrigation and no difference for simiarid Brazil. In the agricultural center Acu / Mossoro located in Apodi Plateau has adáficas conditions favorable for irrigated agricultural production, it presents a period of approximately eight months of drought. Due to these factors and will have great potential for low cost water is not used, even lower quality, enhances the region to increase production because it will clean water, the source of the sandstone Acu, is costly and its volume is already at the limit of use, especially for new projects. The water of poor quality, original limestone, is usually associated with a high salinity, but this is still widely used and still have large amounts available. This region is one of the largest producers of irrigated melon, which is in pole ideal conditions of climate and soil, but due to variability and breeding law, where new cultivars are replacing the old, the objective was to evaluate the performance of cultivars and melon production and quality of fruit when irrigated with water of different salinity levels. The experiment was initiated in late 2008, conducted in the Black Stone located at Km 13 of BR-304 Mossoró soil is a yellow clay soil treatments were salinity levels with S1 = 0.54, S2 = 1, 48, S3 = 2.02; S4 and S5 = 3.03 = 3.90 dS m⁻¹. S1 is the source of the sandstone wells S5 source Jandaira limestone, the other levels were obtained from a combination of these two salt levels. Were used cultivars of melon, two skin de frog, one yellow and two noble Gaul and Cantaloupe. The design was sub-divided plot with four replications. The crop was harvested about 70 days after planting, were assessed in soil salinity, was observed that the CEes was bigger than the salinity level of water CEa for the lower salinity and higher levels for the salinity was below CEes of ECA, in relation to cultivar differences among them, but behavior was the same as CEes, however noble cultivars had the highest CEes. The RAS had the same pattern as the salinity of the PST did not correlate with the irrigation water has a constant Gapon was observed in similar values for the slope problem for soils with salt salts in the northeast. The production found that the salinity did not influence cultivar Sancho, but negatively influenced the other with reductions ranging from 6 to 11% per unit increase of salinity for both commercial and total yield, the function proposed by Van Genuchten was adequate , with similar correlation to the linear model. The number of fruits salinity only affected cultivars Medellín, Nectar and Sedna with reductions of 24, 21 and 25% respectively when compared to higher salinity of a minor, since the number of fruits had a behavior similar to the commercial. The average fruit weight was observed that the salinity did not interfere and then reducing the number of fruits the main cause of yield reduction when there is and the quality of fruit SST was increased with the salinity with salinity for both cultivars while firmness the pulp did not change with the salinity of inclement salinity.

Keywords: *Cucumis melo* L. Saline water. Salinity tolerance.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Classificação da água de irrigação quanto ao risco de salinidade	22
TABELA 2	Classificação quanto o risco de problema de infiltração causado pela sodicidade	22
TABELA 3	Classificação dos solos afetados por sais (Richards, 1954)	23
TABELA 4	Análise química das águas utilizada no experimento. Mossoró, RN, 2009	29
TABELA 5	Caracterização físico-hídrica e química do solo da área experimental. Mossoró, RN, 2009	32
TABELA 6	Dados da estação meteorológica do INMET referente ao período de condução do experimento. Mossoró, RN, 2009	36
TABELA 7	Quantidade de adubos aplicada via fertirrigação por semana e total, durante o experimento. Mossoró, RN, 2009	39
TABELA 8	Resumo de análise de variância e médias de PFC (produção de fruto comercial); PFT (produção de fruto total); NFC (número de fruto comercial por planta); NFT (número de fruto total por planta); PMC (peso médio de fruto comercial) e PMT (peso médio de fruto total). Mossoró, 2009.	54
TABELA 9	Resumo de análise de variância das interações entre salinidade e cultivar, para as variáveis PFC (produção Comercial) e PFT (produção total). Mossoró, 2009.	56
TABELA 10	Resumo de análise de variância das interações entre salinidade e cultivar, para as variáveis NFC (número de frutos comercial por planta) e NFT (número de frutos por planta total). Mossoró, 2009. ...	60
TABELA 11	Resumo de análise de variância e médias de SST (sólidos solúveis totais) e Firmeza. Mossoró, 2009.	66

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Monitoramento da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró-RN, 2009.	32
FIGURA 2	Croqui do sistema de irrigação do experimento. Mossoró-RN, 2009.	33
FIGURA 3	Cultivar Sancho (A); Cultivar Medellín (B). Mossoró- RN, 2009.	34
FIGURA 4	Cultivar Mandacaru. Mossoró-RN, 2009.	34
FIGURA 5	Cultivar Nectar. Mossoró-RN, 2009.	35
FIGURA 6	Cultivar Sedna. Mossoró-RN, 2009.	35
FIGURA 7	Cabeçal de controle do sistema de irrigação. Mossoró-RN, 2008.	37
FIGURA 8	Relação entre $CE_{1:2,5}$ para CE_{es} no final do experimento. Mossoró-RN, 2009.	44
FIGURA 9	Relação CE_{es} estimada média do perfil do solo (0-45) estimado pelo $CE_{1:2,5}$, em função da CE_a das cultivares de melão. Mossoró-RN, 2009. .	45
FIGURA 10	Valores médios de pH (1:2,5) no perfil do solo, no final do ciclo, em cada CE_a de água irrigação, A - Salinidade S1 (0,54 dS m ⁻¹); B - Salinidade S2 (1,48 dS m ⁻¹); C - Salinidade S3 (2,02 dS m ⁻¹); D - Salinidade S4 (3,03 dS m ⁻¹); E - Salinidade S5 (3,90 dS m ⁻¹). Mossoró-RN, 2009.	48
FIGURA 11	Relação entre RAS do extrato de saturação no perfil radicular (0-45 cm) e a CE_a , logo após a colheita para cada cultivar de melão. Mossoró, RN, 2009.	49
FIGURA 12	Relação entre RAS a CE_{es} do perfil radicular (0-45) de todas cultivares de melão. Mossoró, RN, 2009.	50
FIGURA 13	PST do solo observado em função da CE_a para o perfil radicular (0-45 cm) de todas cultivares de melão. Mossoró, RN, 2009.	51
FIGURA 14	Relação entre PST e CE_{es} para as perfil radicular (0-45 cm) de todas as cultivares de melão. Mossoró, RN, 2009.	51
FIGURA 15	Relação entre RSR e RAS do perfil radicular (0-45 cm) de todas cultivares de melão. Mossoró, RN, 2009.	52

FIGURA 16	16. Produção de frutos comerciais (A) e Produção relativa de frutos comerciais (B), para cultivar Sancho, Medellín, Mandacaru, Néctar e Sedna em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009.	57
FIGURA 17	Produção de frutos totais (A) e Produção relativa de frutos totais (B), para cultivar Sancho, Medellín, Mandacaru, Néctar e Sedna em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009	58
FIGURA 18	Número de frutos comerciais (A) e Número relativo de frutos comerciais (B), para cultivar Sancho, Medellín, Mandacaru, Néctar e Sedna em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009.	61
FIGURA 19	Número de frutos totais (A) e Número relativo de frutos totais (B), para cultivar Sancho, Medellín, Mandacaru, Néctar e Sedna em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009.	62
FIGURA 20	Equações utilizada para estimar a produção relativa nas cultivares Medellín (A), Mandacaru (B), Nectar (C) e Sedna (D) em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009.	65
FIGURA 21	Sólidos solúveis totais médios das cultivares em função da CEa de irrigação. Mossoró, RN, 2009.	67

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVOS GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MELOEIRO.....	17
3.2 AGRICULTURA IRRIGADA: DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO NO NORDESTE	20
3.3 QUALIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO	23
3.4 EFEITO DA SALINIDADE NO SOLO E NAS PLANTAS.....	25, 28
3.5 TOLERANCIA DAS CULTURAS À SALINIDADE	29
3.6 REDUÇÃO DO EFEITO DA SALIIDADE	33
4 MATERIAL E MÉTODOS	34
4.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO	34
4.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	37
4.3 DESCRIÇÃO DAS CULTIVARES.....	40
4.4 CONDUÇÃO DA CULTURA.....	42
4.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	47
4.5.1 Salinidade do solo	47
4.5.2 Componentes da produção e qualidade de frutos	49
4.5.3 Análise estatística dos dados.....	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
5.1 AVALIAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS DO SOLO.....	51
5.1.1 Condutividade elétrica do solo - CE_{es}.....	51
5.1.2 Reação do solo - pH.....	54
5.1.3 Razão de adsorção de sódio – RAS	55
5.1.4 Porcentagem de sódio trocável – PST.....	57
5.1.5 Constante de GAPON	59
5.2 PRODUÇÃO E SEUS COMPONENTES	60
5.2.1 Peso médio de frutos.....	62
5.2.2 Produção de frutos	63

5.2.3 Número de frutos	67
5.4 AJUSTE DE CURVAS DE TOLERÂNCIA À SALINIDADE PARA CULTIVARES ESTUDAS	70
5.5 PÓS-COLHEITA	73
6 CONCLUSÕES	77
REFERÊNCIAS	78

1 INTRODUÇÃO

As regiões áridas e semiáridas do mundo basicamente só têm seu desenvolvimento agrícola quando faz uso da irrigação, pois tem déficit hídrico bastante elevado, o que não é diferente para o Semiárido brasileiro. A área explorada sob condições de irrigação no Nordeste do Brasil ainda é pequena (aproximadamente 663.672 ha, em 2001), mas existe potencial para chegar a 1.304.000 ha (CHRISTOFIDIS, 2001). Embora a irrigação seja apontada como uma das alternativas para o desenvolvimento socioeconômico das regiões semiáridas, ela deve ser manejada racionalmente, pois a irrigação é um dos maiores consumidores de água potável, podem ocasionar sérios problemas ambientais de contaminação e ainda de salinização do solo.

O Semiárido brasileiro é uma das regiões mais adequada para produção de fruticultura irrigada no Brasil, devido ao longo período seco, aproximadamente oito meses, com pouca ou sem pluviosidade, além das condições edáficas favoráveis, e a elevada luminosidade e temperatura, reduzindo o ciclo das culturas, quando comparado com países ou regiões de clima frio como os europeus.

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma cultura rentável e de rápido retorno econômico. No Brasil, segundo dados do IBGE (2009), na safra de 2007-2008 foram produzidos 340.464 mil toneladas de melões em 15.746 ha de área plantada, sendo a região Nordeste, responsável por 92,87% da produção nacional, e considerada a principal região produtora e exportadora de melão do País (IBGE). Os principais Estados exportadores são em ordem decrescente o Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia,

O desenvolvimento das áreas com fruticultura irrigada na região de Mossoró, RN, localizada no semiárido brasileiro é favorecido devido as condições climáticas e solos adequados, e disponibilidade de água subterrânea para irrigação. Atualmente nesse pólo produtor, como acontece mundialmente, o aumento da demanda por água tem levado a utilização da maioria das fontes de boa qualidade disponível e obrigado a utilização de água com qualidade inferior.

Segundo Oliveira e Maia (1998) e Medeiros et al. (2003) a maioria das fontes que eram utilizadas no passado para irrigação na região de Mossoró eram de boa qualidade, porém o custo de captação elevado somado ao rebaixamento deste aquífero tem feito com que produtores deixem de utilizá-la, entretanto existe um volume ainda considerável de água

disponível e de menor custo, apesar de já em uso, mas que pode ser utilizada para ampliar significativamente as áreas irrigadas, entretanto esta água apresenta níveis de sais elevados, que podem ocasionar vários problemas dos quais desequilíbrio de íons, dispersão de argila, diminuição da infiltração, entre outros, quando mau utilizada. A área plantada nessa região é de aproximadamente 12.000 ha.

A cultura do meloeiro tolera salinidade ao redor de $2,2 \text{ dS m}^{-1}$ sem sofrer redução significativa (PIZARRO, 1990). Contudo a água de poços rasos do calcário Jandaira é considerada de baixa qualidade por ser salobra, apresentando uma grande variação na condutividade elétrica (CE), com valores médios variando entre $1,0$ e $3,0 \text{ dS m}^{-1}$, e são comuns água com CE superior a $4,0 \text{ dS m}^{-1}$ (ALENCAR, 2006; MEDEIROS, et al., 2003). Com teores de sais mais elevados, sua utilização, neste caso fica condicionada à tolerância da cultura à salinidade e as práticas de manejo da irrigação e adubação. Os sais da água com alta salinidade pode acumular-se no solo, prejudicando o desenvolvimento e produção das culturas. Isso ocorre em função de vários fatores como a redução do potencial osmótico do solo ou ainda por efeitos tóxicos, ocasionadas por alteração das condições químicas e físicas do solo, entre outras causas.

O melhoramento genético tem ocasionado desenvolvimento de novas cultivares de melão, fazendo com que ocorram mudanças constantes das cultivares plantadas na região, e devido a essa variabilidade genética ocorre diferenças na tolerância à salinidade entre as cultivares de melão (BARROS et al., 2003; COSTA, 1999; SILVA et al., 2005), por isso, a importância de se conhecer quais os níveis tolerados de salinidade da água de irrigação, por cada cultivar comercial ou semi-comercial (fase final de testes) de meloeiros, bem como as condições edáficas que estão submetidas, disponibilizando alternativa de selecionar materiais mais tolerantes à salinidade, reduzindo possíveis prejuízos na utilização de águas salobras.

Desta forma a definição do nível de salinidade na água e no solo tolerável pela cultura do meloeiro, bem como a concentração de íons que podem causar toxidez à cultura, é de fundamental importância para melhorar o manejo de áreas irrigadas mantendo sempre uma boa produtividade, e conseqüentemente a sustentabilidade do sistema de produção. Outro ponto importante é conhecer detalhes do processo de salinização do solo, para melhorar o manejo a fim de anular ou minimizar o efeito dos sais no solo e na planta. Além disso, um manejo racional da irrigação baseado na economia de água e envolvendo os aspectos qualitativos da água para prevenção dos problemas causados pelas águas salobras, associado aos demais fatores que afetam a produção, de modo a manter em níveis toleráveis e maximizando a produção são outros aspectos que devem ser levados em consideração.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar o comportamento de cultivares de meloeiro quanto à produção e à qualidade de frutos, quando irrigadas com água de diferentes níveis de salinidade.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Estudar a evolução da salinidade do solo quando irrigados com água de diferentes níveis salinos;
- b) Determinar a tolerância de cinco cultivares de melão à salinidade da água de irrigação;
- c) Estudar efeitos da salinidade da água de irrigação nos componentes de produção do melão e na qualidade dos frutos;
- d) Ajustar curvas de tolerância para cada cultivar.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ASPECTOS GERAIS DA CULTURA DO MELOEIRO

O melão (*Cucumis melo* L.) parece ser uma espécie originária da África do Sul, pois é possível encontrar uma grande variedade de forma; a Índia é considerada um centro secundário de diversificação, mas é onde existe uma maior variabilidade genética para os melões; outros centros secundários são: China, Iran, Afeganistão e Paquistão (ÁLVAREZ, 1997).

A grande variabilidade genética tem permitido a adaptação de vários tipos de melões em condições agronômicas diversas, de tal forma que, cultivos são encontrados em diferentes regiões do mundo; desde os países mediterrâneos, centro e leste da Ásia, sul e centro da América ao centro e sul da África (DEULOFEU, 1997). O meloeiro é uma cultura de clima tropical, exigente em calor e insolação com baixa umidade relativa do ar para o seu desenvolvimento e produção.

O meloeiro é uma planta anual, herbácea, trepadeira ou rasteira (ARAÚJO, 1998). O sistema radicular é bastante ramificado, vigoroso e pouco profundo, sendo que a maioria das raízes está situada na camada de até 20 a 30 cm de profundidade do solo (JOLY, 1993).

Os principais melões produzidos comercialmente pertencem a dois grupos: *Cucumis melo inodorus* Naud. e *Cucumis melo cantaloupensis* Naud., que corresponde aos melões inodoros e aromáticos, respectivamente. Os melões do primeiro grupo são os denominados melões de inverno, que apresentam frutos com casca lisa ou levemente enrugada, coloração amarela, branca ou verde-escura. Os do segundo grupo possuem superfície rendilhada, verrugosa ou escamosa, podendo ou não apresentar gomos, polpa com aroma característico, podendo ser de coloração alaranjada, salmão ou verde (ALVES, 2000).

Com relação aos tipos de cultivares, aproximadamente 70% dos melões cultivados no Brasil são, ainda, do grupo amarelo (*inodorus*) e os outros 30% pertencem as variedades *cantalupensis* e *reticulatus*, que possuem alto valor comercial, principalmente no mercado externo, porém, apresenta cultivo ainda restrito, pela curto período de conservação pós-colheita e pouca resistência ao transporte (DIAS, 2004).

Nos últimos anos as cultivares de melões nobres como do tipo Gália e Cantaloupe, que são mais sensíveis a salinidade exigindo mais cuidados na produção, porém apresentam características organolépticas mais atrativas para o consumo e comercialização, devido a maior demanda pelo consumidor final, sendo então mais valorizada na comercialização. Essas cultivares de melão aumentou sua participação no mercado externo de 15 a 20%, o Cantaloupe também tem crescido no mercado interno devido à boa aceitação e as poucas restrições impostas pelo mercado interno.

Apesar da produção e comercialização exigirem mais tecnologias, cuidados com a adubação e pós-colheita, comparado-as à de melão comum, essas razões que justificam maior custo de produção e conseqüentemente valor comercial mais elevado. O volume comercializado do melão Cantaloupe do tipo americano também tem crescido no mercado interno, devido à boa aceitação e as poucas restrições impostas nacionalmente. Essa é uma das condições que tem favorecido a sua produção, na sua grande maioria, pelos pequenos produtores. Os pesos de frutos comerciais variam de 1.000 a 1.500 g (GERHARDT, 2007), os frutos maiores, desvalorizados no mercado externo, são vendidos no mercado interno como os mais valorizados, portanto, proporcionando baixas perdas por descarte em decorrência de tamanho de frutos.

Com relação aos melões mundialmente cultivados, os de maior expressão são os tipos Cantaloupe – americano, italiano e francês, Amarelo Velenciano, Honey Dew e Pele-de-Sapo, destacando-se como os países produtores: China, Estados Unidos, Espanha, México, Israel e Brasil (EMBRAPA, 2002). O Brasil é superado em produção apenas pela China e Índia, sendo considerado também grandes consumidores (ANDRIGUETO; NASSER; TEXEIRA, 2008). A cultura do meloeiro foi introduzida no Brasil na década de 60, antes disso todo o melão consumido provinha da Espanha, Portugal, Chile e Argentina. A partir da década de 80, a cultura ganhou importância econômica com a introdução do melão amarelo, de elevado valor comercial (MEDEIROS et al., 2007), em especial no Nordeste brasileiro.

O melão é de grande importância socioeconômica para o Brasil, promovendo empregos e renda ao homem do campo, com geração em torno de 28.000 empregos diretos e 94.000 indiretos no nordeste brasileiro (PEDROSA, 1997; BRAGA SOBRINHO et. al., 2008). O Brasil é considerado um grande produtor exportador, pois em uma área de aproximadamente 12 mil hectares produziu 92 mil toneladas, ficando como 23º produtor mundial (FAO, 2000). No ano de 2006, no Brasil, foram produzidos 500.021 toneladas de melões em 21.350 ha de área colhida, sendo a região nordeste responsável por 87 e 96% da área colhida e produção, respectivamente (IBGE, 2008); no ano de 2007, estado do Rio

Grande do Norte foi o principal produtor exportador, com 67,7 % da produção do Brasil (ABANORTE, 2008).

O semiárido brasileiro é uma das regiões mais adequada para produção do meloeiro irrigado do Brasil, principalmente devido ao longo período seco com pouca ou nenhuma pluviosidade, além das condições edáficas favoráveis, e a elevada luminosidade e temperatura (ANDRIGUETO; et al, 2008), reduzindo à metade o ciclo da cultura, quando comparado com alguns países europeus.

A cultura do melão é uma das adapta-se melhor as condições de Nordeste brasileiro com o uso de irrigação, conseqüentemente é uma das mais cultivadas, pois, não se tem produção comercial de melão em escala normal no período chuvoso ou em regiões com intensa pluviosidade (SILVA et al., 2005).

Segundo IBGE (2008), em 2008, a área plantada foi de 13.062 ha do Nordeste representou aproximadamente 82,7% de toda a área cultivada do Brasil. O estado do Ceará apresentou a maior área plantada e também foi o maior produtor, já o Rio Grande do Norte ficou em segundo seguido pela Bahia. A produção de frutos no RN foi aproximadamente 100.000 toneladas com produtividade média de 28 Mg ha⁻¹, a maior entre os Estados brasileiros.

O Rio Grande do Norte era o principal produtor de melão do Brasil até o ano de 2008, passando para segundo lugar, devido a principal empresa produtora de melão do RN a Nolem ter fechado (falido) e também tinha vários outros produtores de pequenos porte produzindo e repassando para ele, a queda na produção do estado foi acentuada, entretanto uma grande empresa do estado Ceará a Agrícola Famaso assumiu parte dessas áreas e passou a contar também com produtores tercerizados que trabalhavam para Nolem. Com isso apesar do melão ser produzido em áreas do RN a produção de exportação ocorre pelo estado do CE.

Outro item que deve ser avaliado é que esses dados podem ter sido baseado em volume de exportação pelo porto do CE e pelo porto do RN que devido o porto do Ceará ser privado e moderno com baixo custo embarque nos navios. Situação que tem levado a Agrícola Famosa e outros produtores do CE e do RN a embarcar pelo porto do CE elevando mais ainda os valores para esse estado.

Os solos leves e ou de textura média, profundos e bem drenados é onde se encontram as maiores áreas produtoras do melão do Nordeste, sendo, considerado então o solo adequado para o cultivo do melão. A maioria das áreas produtoras do polo

Assu/Mossoro, no Rio Grande do Norte, encontra-se nesses tipos de solo (SOUSA et al., 1999). Como o meloeiro não tolera pH ácido e requer boa fertilidade, as áreas que tem conseguido melhores produções são com pH próximo a neutralidade (acima de 6,5). Caso a saturação por base seja inferior a 60%, recomenda-se a calagem, devendo aplicar o suficiente para elevar esse valor para 75 a 80% (PIMENTEL, 1985).

3.2 AGRICULTURA IRRIGADA NO SEMI ÁRIDO

A irrigação é apontada como uma das alternativas para o desenvolvimento socioeconômico de regiões semiáridas, quando há disponibilidade de água, desde que seja manejada adequadamente, a fim de se evitar problemas de salinização e de degradação dos recursos hídricos e edáficos (SOUZA, 2000).

As regiões áridas e semiáridas, apresenta déficit hídrico bastante elevado, ou seja, uma baixa precipitação e uma elevada evaporação e transpiração das plantas. No semiárido brasileiro não é diferente, os pólos agrícolas possuem grandes áreas irrigadas que devido às condições edafoclimáticas favoráveis no período seco, se destacam internacionalmente e nacionalmente com fruticultura e olericultura irrigada, nessas áreas desenvolvimento agrícola e social são bastantes influenciado com o uso da irrigação.

O aumento da produção agrícola poderá ser alcançado mediante a expansão da área cultivada, cultivo intensivo e do aumento da produtividade atual (RHOADES; KANDIAH; MASHALI, 2000.) A produtividade média das culturas em áreas irrigadas é 3 a 4 vezes maior do que em condições de sequeiro, e também que a produção irrigada é menos susceptível as adversidades climáticas como secas e geadas. Assim, a irrigação assume importância fundamental para se alcançar altas produções agrícolas (PORTO FILHO, 2003). Em especial nas regiões semiáridas.

O crescimento da área irrigada no mundo foi de 8 milhões de hectares em 1800 para 48 milhões em 1900. De acordo com FAO (2002) existe em torno de 250 milhões de hectares irrigados, que corresponde a 17% de toda área cultivada, porém essa mesma área é responsável por 40% da produção mundial de alimentos. Nos países desenvolvidos já se explora em torno de 75% de toda área agricultável, as terras irrigadas irrigadas corresponde a 15% das terras cultivadas, más sua produção corresponde a 36% de alimento produzindo no mundo (FAO, 1988).

Atualmente, existe no mundo cerca de 1,53 bilhões de hectares em produção agrícola e 18% dessa área utilizada infra-estrutura hídrica de irrigação, a produção a área corresponde a 44% de toda a produção agrícola mundial, e ainda com potencial de crescimento de 188 milhões de hectares, o Brasil tem mais de 13% desse potencial (CHRITOFIDIS; GORETTI, 2009)

A evolução agrícola do Brasil expandiu de 52,9 milhões de hectares em 1980 para 65,2 milhões em 2000 demonstrando uma elevação de 12,3 milhões o que equivale a um aumento de aproximadamente 23% da área irrigada em 20 anos, sendo considerando um dos fatores mais importantes no incremento da produção agrícola. Já a área irrigada é de apenas 4,45 milhões mas com potencial de irrigação sustentável de quase 30 milhões de hectares. Esse potencial está localizado principalmente na região Norte com aproximadamente 50% e as outras regiões com menos, sendo que a região Nordeste região onde está localizado a maior das áreas com clima semi-árido no Brasil só detém menos de 5% desse potencial, o que fica agravado com a má distribuição de água por região, pois na regiões semiárida é mais populosa quando comparado com a região Norte (CHRITOFIDIS; GORETTI, 2009)

A agricultura irrigada depende da quantidade e da qualidade da água e devido à crescente expansão das áreas irrigadas e a consumo de água pelos projetos de irrigação já existente, as águas de boa qualidade, no mundo, estão ficando limitadas, principalmente para projetos novos, sendo necessário ou obrigados a recorrer as fontes de qualidade inferior (AYERS; WESTCOT, 1991).

Na principal região produtora de frutas do Rio Grande do Norte, a Chapada do Apodi, a fonte de água mais usada é subterrânea, cuja captação é feita do arenito Açú, em poços com cerca de 1000 m de profundidade, e do calcário Jandaira, com profundidade em torno de 100 m. Atualmente, o tipo de poço mais utilizado é aquele que explora o aquífero calcário (MEDEIROS et al., 2003), pelo baixo custo de investimento e de manutenção e captação. Entretanto, segundo Oliveira e Maia (1998) e Medeiros et al. (2003) as águas do aquífero calcário apresenta concentração de sais relativamente elevada, podendo ser superior a 2000 mg L^{-1} ($\text{CE} = 3,0 \text{ dS m}^{-1}$). Neste caso sua utilização fica condicionada à tolerância das culturas à salinidade e ao sistema de irrigação adotado e ao manejo empregado, que deverá ter como objetivo monitorar e controlar a salinização do solo.

A água do aquífero calcário, apesar da qualidade inferior, apresenta uma série de vantagens quando comparada com a água do arenito Açú, quais sejam, reabastecimento rápido do lençol no período das chuvas por estar mais próximo a superfície, o que permite receber uma recarga média anual equivalente a uma vazão $160 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ ano}^{-1}$, porém depende

do regime pluviométrico do período, já o arenito Açú é de apenas $5 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ ano}^{-1}$ (REBOUÇAS, 1967), e ainda devido sua qualidade é usado no consumo humano. O aquífero calcário quase não é utilizada para consumo humano, geralmente o uso humano esta associado ao uso de dessalinizadores, daí a outra vantagem, já que o consumo humano tem prioridade com relação ao uso na irrigação.

Além disso, o principal fator de que tem levado ao uso do aquífero do calcário é custo de perfuração ser bem menor, feitos por pequenas empresas locais, sendo custo de manutenção e bombeamento acessíveis aos pequenos produtores (DIAS et al., 2004). Atualmente a área irrigada é de 12.000ha, mas caso fosse possível aproveitar todo esse volume, essa água seria suficiente para irrigar por volta de 40.000 ha de melão por ano (PORTO FILHO, 2003).

Com relação ao custo de perfuração tem-se uma estimativa que um poço completo no aquífero calcário com 100 m de profundidade e vazão média $80 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ fica em torno de R\$ 50.000,00 e um poço no arenito Açú com vazão de $200 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ fica em torno de R\$ 2.000.000,00. Essa perfuração de 1000m geralmente só é realizada por empresas multinacionais do ramo petrolífero, cobrando aproximadamente \$1.000 (dólares) por cada metro perfurado.

Apesar do agropólo Assu/Mossoró ter tecnologia, trabalhando com material de irrigação de excelente qualidade, geralmente importado de Israel, os cuidados na elaboração dos projetos de irrigação não tem sido satisfatória, pois verifica-se em muitas áreas de plantio uniformidade de irrigação abaixo de 70%, sendo que o mesmo material utilizado em um projeto bem elaborado, essa uniformidade poderia chegar a acima de 90 a 95%, que seria uma economia volume de água da irrigação em torno de 30%. Outro aspecto que poderia contribuir para reduzir o consumo de água era a elaboração de manejo de água na agricultura, tornando a irrigação mais tecnificada com cálculos de K_c , lâmina de lixiviação e ainda o monitoramento direto e indireto da umidade do solo, mantendo sempre no recomendado para cada cultura, pois a maioria dos produtores não o faz de forma adequada.

3.3 QUALIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO

Dentre os vários fatores que devem ser levados em consideração na elaboração de um projeto de irrigação como: a tolerância da cultura à salinidade, características de clima e solo, potencial de produção, entre outros. A qualidade da água de irrigação é um das mais importantes, e na qualificação da água um dos parâmetros mais importantes é salinidade, daí a importância da avaliação da qualidade da água como medida preventiva dos processos de salinização ocasionados pelo acúmulo de sais em decorrência das sucessivas irrigações, essa avaliação deve observar três pontos importantes: a salinidade, sodicidade e toxicidade de íons.

A condutividade elétrica é parâmetro mais empregado para expressar a salinidade da água, pois apresenta elevada correlação com a quantidade de sais dissolvidos na água, quanto maior a salinidade maior a capacidade de conduzir corrente elétrica que é o inverso da resistividade elétrica ou capacidade passar conduzir uma corrente elétrica.

Outros parâmetros usados para avaliar a qualidade da água de irrigação e porcentagem de sódio trocável-PST e Razão de adsorção de sódio-RAS ambos apresentam boa correlação e entre si e são usados em conjunto com a salinidade ou condutividade elétrica para avaliar o risco de uma água salinizar ou sodicidade do solo, quanto mais altos esses parâmetros e mais baixo a salinidade maior o risco de ter problema com sodicidade.

O uso intensivo de águas salobras e o mau uso das práticas de manejo como o uso em excesso de adubos com índice de salino elevado poderá acarretar acúmulo de sais na zona radicular, esses sais têm que ficar em nível compatível com o sistema de cultivo, e em alguns casos são necessário retirar parte dos sais através da lixiviação, para evitando a salinização do solo, que quando em excesso apresentam efeitos deletério no crescimento das plantas, (HOLANDA,2010)

Além de problema de salinidade propriamente dito, que é representada pela concentração total de sais solúveis na solução do solo e da sodicidade, alguns íons em concentrações elevadas podem interferir no processo de absorção de outros, causando o desequilíbrio nutricional, e em casos mais severos causar toxidez às plantas. Os elementos mais comuns em causar toxidez são o sódio (Na), cloreto (Cl) e boro (B) (LIMA,1997).

A principal classificação de água para irrigação, e a mais recomendada, baseia-se em três critérios: o primeiro, utilizando a CE da água, está relacionado ao risco de salinização; o segundo critério está relacionado ao risco de sodicidade ou problema de estrutura dos

agregados e infiltração de água no solo; e o terceiro refere-se aos riscos de toxicidade por íons específicos (AYERS; WESTCOT, 1991).

Enquanto não se define uma classificação de água própria para as condições brasileiras levando em consideração a água, solo, planta e clima e aplicabilidade para os diferentes níveis tecnológicos aplicado no sistema de irrigação, fazendo uma classificação mais adequada às condições de Brasil, a classificação mais utilizada é a proposta pelo UCCC (University of Califórnia Committee of Consultants), citado por Ayers e Westcot (1991) e Pizzaro (1995) e a do Laboratório de Salinidade dos Estados Unidos (RICHARDS, 1954). Para classificação quanto o risco de infiltração e a toxicidade iônica, as diretrizes apresentada por Ayers e Westcot (1991) são mais adequadas. As classificações quanto ao risco de salinidade e infiltração encontram-se nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1- Classificação da água de irrigação quanto ao risco de salinidade

Classe de salinidade	Richards (1977)	UCCC ¹	Risco de salinidade	Ayes & Westcot (1991)	
	Faixas de CEa (dS m ⁻¹)			Faixas de CEa (dS m ⁻¹)	Grau de restrição
C1	< 0,25	< 0,75	Baixo	< 0,70	Nenhum
C2	0,25 – 0,75	0,75 – 1,50	Médio	0,70 – 3,00	Moderado
C3	0,75 – 2,25	1,50 – 3,00	Alto	> 3,00	Severo
C4	> 2,25	> 3,00	Muito alto	-	-

¹ UCCC – University of California Committee of Consultants

Fonte: Frenkel (1984)

Tabela 2- Classificação quanto ao risco de problema de infiltração causado pela sodicidade

RAS (mmol L ⁻¹) ^{0,5}	Grau de restrição		
	Nenhum	Ligeiro e Moderado	Severo
	----- CEa (dS m ⁻¹) -----		
0 – 3	> 0,7	0,7 – 0,2	< 0,2
3 – 6	> 1,2	1,2 – 0,3	< 0,3
6 – 12	> 1,9	1,9 – 0,5	< 0,5
12 – 20	> 2,9	2,9 – 1,3	< 1,3
20 – 40	> 5,0	5,0 – 2,9	< 2,9

Fonte: Ayres e Westcot (1999)

Em um estudo feito com os resultados de análises de água, realizados pelo Laboratório de Solos da UFERSA, referentes ao período de 1990 a 1995 onde engloba água de varias regiões, principalmente de locais próximo do agropólo Açú/Mossoró na Chapada do Apodi e Vale do Açú, regiões agrícolas importante. Verificou-se que 35% das analises são de água de boa qualidade, enquanto em 25% podem ocorrer problemas de toxicidade quando usado um sistema localizado e se for utilizar aspersão esse valor aumenta para 60%. Quanto

ao problema de toxicidade pelo cloreto (Cl) pode ocorrer em aproximadamente 30% e 65% quando o sistema de utilizado for localizado e aspersão respectivamente, (MORAIS et al., 1998).

Na zona produtora de melão localizada na chapada do Apodi, Medeiros, (2003) mostra as águas subterrâneas de origem calcárias (poços rasos) apresentam condutividade elétrica conseqüentemente elevados níveis de sais e altos níveis de cloretos, baixa sodicidade e alcalinidade elevada.

Em linhas gerais, em torno de 70% das fontes de água no nordeste são de boa qualidade para irrigação com baixa ou média salinidade (Holanda 2010), diferentemente dos valores da chapada do Apodi que em torno de 60% das fontes são considerada com risco de salinização, entretanto em regiões que utilizam da água de boa qualidade como nos perímetros irrigados estima-se que 25 a 30% dessas áreas tenham algum problema de salinidade, porém esses problemas estão relacionados ao manejo inadequado.

Um manejo racional da irrigação envolve tanto a economia de água bem como os aspectos qualitativos para prevenção dos problemas causados por sais, e deve estar associado aos demais fatores de produção, em níveis ideais, de modo a maximizar os rendimentos agrícolas.

Em estudos realizados com água de irrigação de pequenos irrigantes no NE, verificou-se que a maioria das fontes de água apresenta risco de baixo a médio de salinização, devido à concentração de sais ser reduzida (Medeiros, 1992; Silva Junior, et al., 1997 e outros), Já na Chapada do Apodi a maioria das fontes de água utilizada apresentam de alto a médio de salinizar o solo (Medeiros, et al., 2003) e a comprovação é que em vários estudos realizados com água salobra na cultura do melão ocorre a reduções na produção (Medeiros, et al., 2007; Silva, et al., 2005; Barros, et al., 2003 e outros) , seja por redução no tamanho do fruto ou por redução no número de frutos ou ainda em com esses dois fatores simultaneamente.

3.4 EFEITO DA SALINIDADE NO SOLO

A origem dos problemas de salinidade se confunde com a própria formação do solo, que é um produto do intemperismo das rochas. Os sais liberados durante o processo de formação do solo a partir das rochas dependem da origem morfológica da região, e podem ser

carreados para horizontes inferiores mediante lixiviação ou levados para outras localidades com o fluxo de água, conforme o relevo que interfere no fluxo de água. Em áreas onde ocorre ascensão capilar, a água pode trazer os sais para superfície, que ao evaporar, acumulam-se na superfície. Com relação ao fluxo de água que transporta os sais, esse fenômeno é responsável pela salinização de rios, lagos, açudes e mares (DIAS, 2004).

Em regiões áridas e semiáridas, onde ha baixa precipitação pluvial, a presença de camadas impermeáveis e a elevada evaporação contribuem para o aumento da concentração de sais solúveis na solução do solo.

Embora a fonte principal e direta dos sais seja o intemperismo, os problemas de salinidade geralmente estão associados à utilização da irrigação, à drenagem deficiente e a presença de águas sub-superficiais ricas em sais. Conhecida como salinização secundária, por ser provocada por interferência antrópica, ainda é agravada pelo uso de fertilizantes com altos índices salinos (DIAS, 2004). Silva (2002) atribui à fertirrigação, com a utilização em excesso de fertilizantes com altos índices salinos, aplicados para a nutrição das plantas, como uma das principais causas da salinização em ambientes protegidos.

Um dos principais efeitos da salinidade no solo está em provocar alterações na estrutura do solo, devido às interações eletroquímicas de entre o cátions e argila, expandido a as argilas quando úmidas e contraindo quando secas, de modo geral quando ocorre uma expansão exagerada ocorre a dispersão de partículas de argilas diminuindo a permeabilidade e dificultando a infiltração de água. Isso ocorre quando a concentração alguns cátions fica muito elevada e apresentar raio hidratado muito grande, elevando as cargas positivas e a espessura da dupla camada. Os principais cátions responsáveis por essa dispersão de partículas quando estão em excesso são o sódio, lítio, magnésio e potássio sendo mais comum o sódio por isso na avaliação de um solo é analisado o teores relativos de sódio chamada de sodicidade.

A sodicidade refere-se à proporção de sódio trocável adsorvido em relação à capacidade de troca catiônica, expressa por porcentagem de sódio trocável - PST, não utilizando o valor absoluto de sódio trocável. A razão de adsorção de sódio do extrato de saturação - RASes, ou a PST são os principais parâmetros para avaliar o risco de sodificação do solo. A RAS da água de irrigação em conjunto e a concentração total de sais, expressa em condutividade elétrica - CE são usadas comumente como índice para avaliar o risco de determinada água proporcionar sodicidade no solo, com a redução da capacidade de infiltração do solo e dispersão de argilas (PIZARRO, 1995; AYERS; WESTCOT, 1991).

O sódio trocável em excesso causa dispersão das partículas de argila, fazendo com que elas se movimentem para camada mais profunda do solo, tornando-o menos permeável,

dificultando ou impedindo a lixiviação dos sais. Reduzindo a aeração e as condições físicas do solo tornam-se deficientes e problemáticos, podendo reduzir o crescimento e o desenvolvimento das plantas e conseqüentemente redução da produção. Além da PST, existe outro indicador que pode ser utilizado para expressar a proporção relativa de sódio trocável em relação aos outros cátions como, por exemplo, a relação de sódio trocável (RST) que é a relação entre o sódio trocável e os demais cátions. Considerando-se que há equilíbrio entre formas solúveis e trocáveis de determinado cátion, deve haver uma relação de proporcionalidade entre a RAS e a RST ou PST, pois ambas tratam de uma mesma espécie de cátions. Deste modo, conhecendo-se a RAS é possível estimar a RST e a PST do solo de forma rápida e indireta, (DIAS, et al., 2003). Para estimativa da RST utiliza a constante de Gapon K_G ($RST=K_G.RAS$) que é o coeficiente angular da equação de regressão, que para o solos Oeste dos Estados Unidos, Richards (1954) obteve o valor de 0,01475.

Na natureza a água tende ter um pH próximo a neutralidade (7,0), entretanto quando apresenta baixa concentrações de sais o pH tende a se elevar, ficando mais alcalino, mas em alguns caso o pH pode estar relativamente alto e com o incremento de salinidade acima de $5dS\ m^{-1}$ tende a deixar o pH próximo a neutralidade (DIAS; BRANCO, 2010)

Um dos problemas que podem ser causados pelo excesso de sódio é a elevação da densidade aparente do solo, provocados por uma maior retração do solo, diminuindo o volume ocupado pela mesma massa de solo. Já com relação a retenção de água no solo que teve sua estrutura modificada tende a armazenar mais água, sendo que as maiores variações da umidade ocorre na umidade próximo a saturação do solo (DIAS; BRANCO, 2010)

Os solos com concentrações elevadas de sais solúveis são considerados solos salinos, porém sua classificação quanto ao efeito causado às plantas depende de vários fatores, tais como tolerância das espécies cultivadas, capacidade do solo acumular ou reter os sais, da composição dos sais presentes na solução e do teor de matéria orgânica. A classificação (Tabela 3) mais simples e prática de usar tem sido a americana, proposta pelo Laboratório de Salinidade dos Estados Unidos (RICHARDS,1954), baseada nos efeitos sobre as plantas, com valores fixos de $4,0\ (dSm^{-1})$ e 15% da CEes e PST respectivamente (DIAS; GHEYI; DUARTE, 2003). Algumas referências (Comitê de Terminologia da Sociedade Americana de Ciência do Solo; Glossary of Soil Science Terms, 1997; PIZARRO, 1978) recomenda a redução desses valores, sendo sugerido valor de condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) de $2\ dS\ m^{-1}$ e $PST > 7\%$, ou trocá-lo pela relação de adsorção de sódio do extrato de saturação (RASes).

Tabela 3- Classificação dos solos afetados por sais (Richards, 1954)

Classificação	CE_{es} (dS m⁻¹ à 25 °C)	PST (%)	pH_{ps}
Solos sem problemas de sais	< 4	< 15	< 8,5
Solos salinos	> 4	< 15	< 8,5
Solos salino-sódicos	> 4	> 15	≤ 8,5
Solos sódicos	< 4	> 15	≥ 8,5

Conduzindo um experimento com águas salinas de fonte subterrânea, Porto Filho (2003) verificou que em 60 dias de cultivo de melão, a salinidade do solo cresceu de 0,5 para 10 dS m⁻¹ quando se irrigou com água de 4,5 dS m⁻¹, entretanto, um período de precipitação de 1000 mm no intervalo de 6 meses, foi suficiente para baixar a salinidade para valores próximo de 1,0 dS m⁻¹.

Em solos argilo-minerais, os mesmos podem torna-se sódicos. Isso ocorre quando as concentrações de Na, cátions monovalente, se elevam na solução do solo em relação aos cátions bivalentes (Ca e Mg). Neste caso, o solo tende a se expandir e dispersar argilas desestruturando os agregados. Como consequência, baixa a condutividade hidráulica e a capacidade de infiltração, provoca formação de crosta superficial salinizada e o pH fica acima de 7,50 principalmente quando a salinidade é baixa.

3.5 EFEITO DA SALINIDADE NAS PLANTAS

Os sintomas da salinidade nos vegetais caracterizam-se por redução e não uniformidade do crescimento, presença da coloração verde-azulada e queimaduras nas bordas das folhas. Os efeitos nocivos mais comuns em decorrência da salinidade ou à sodicidade são o efeito osmótico, oriundo da salinidade que diminui o potencial de água do solo, e de toxicidade causada alguns íons específicos. Maas e Hoffman (1977) afirmam que, de maneira geral, a salinidade afeta negativamente as plantas em todos os estádios, sendo que em algumas culturas mais sensíveis, isto pode variar dos primeiros estádios para os últimos.

Quanto maior o teor de sais no solo, maior o efeito osmótico, exigindo da planta maior gasto de energia para retirar a água do solo, acarretando a diminuição do consumo de água pela planta à medida que cresce a concentração salina na zona radicular das plantas, (ALLEN et al., 1998). Com concentrações de sais extremos, o potencial se torna muito baixo no solo, impedindo que as plantas absorvam água de solo mesmo que esteja aparentemente

úmido ou absorver de uma forma muito lenta, abaixo da necessidade da cultura, cujo fenômeno é conhecido por seca fisiológica (MEDEIROS, 1992).

A diminuição do potencial de água no solo, devido ao efeito osmótico, causa distúrbios na relação hídrica, podendo provocar déficit hídrico pela redução do potencial de água no solo, ou ainda modificações no crescimento e acúmulo de sólidos dissolvidos totais, em fruto. Íons específicos, além de contribuírem para diminuição do potencial osmótico do solo, podem causar desordens na nutrição mineral, efeitos tóxicos e promover alterações no crescimento ou em características qualitativas na planta e na produção dos frutos (LIMA, 1997).

A resposta da planta a salinidade varia com as condições de crescimento, condições de clima e solo, manejo da cultura e da irrigação, variedades da cultura, estágio de crescimento (MAAS E HOFFMAN, 1977). As informações sobre a tolerância à salinidade de cultivares novas ainda são escassas, devido ao pouco tempo no mercado, apesar de poder usar outras cultivares antigas para ter uma menção de resposta ou exportar para outras localidades, sendo que esse processo não é o mais adequado, podendo servir para avaliações preliminares.

Em casos onde alguns íons ficam com concentração elevada no solo a cultura pode perder rendimento por efeitos indiretos desses íons que passa a alterar o equilíbrio natural do solo, ou sofrer efeitos diretos dos sais quando a cultura passa a absorver em quantidade elevada junto com a solução do solo, ocasionando efeito tóxico causado pelos sais, principalmente nas folhas onde podemos destacar as bordas e o ápice. Os danos de toxidade geralmente são provocados pelos íons cloreto, sódio e boro podendo reduzir drasticamente a produção (DIAS; BRANCO, 2010)

3.5 TOLERANCIA DAS CULTURAS À SALINIDADE

As plantas podem ser classificadas desde tolerantes a sensível à salinidade. Em alguns casos, podem ser denominadas de halófitas, pois são capazes de absorver sais estabelecendo um equilíbrio osmótico de modo que não haja interferência com o mecanismo enzimático, metabólico e hidratação (LÄUCHI; EPSTEIN, 1984). As plantas sensíveis à salinidade tende geralmente a excluir os sais na absorção da solução do solo, sendo assim limitadas quanto ao ajuste osmótico. A consequência disso é estresse osmótico, fazendo com que as células fiquem menos túrgidas (BARROS, 2002).

A tolerância de várias culturas à salinidade é convencionalmente expressa, segundo Maas e Hoffman (1977), em termos de rendimento relativo (Y), valor da salinidade limiar (SL) e decréscimos percentuais de produção por unidade de aumento da salinidade acima da SL (b) onde a salinidade do solo é expressa, em termos de CEes, em dS m^{-1} , como segue:

$$Y = 100 - b (CEes - SL) \text{ quando } CEes > SL \quad (01)$$

Sendo:

Y = rendimento relativo ao potencial em (%)

SL= salinidade limite ou salinidade limiar em dS m^{-1} ;

CEes = salinidade expressa em condutividade elétrica do extrato de saturação em dS m^{-1} ;

b = diminuição relativa do rendimento por aumento unitário de salinidade acima da SL em (%)

Muitos estudos têm sido feito para procurar quantificar os efeitos dos sais na cultura do melão (COSTA, 1999; SILVA et. al., 2005; DIAS, 2004; PORTO FILHO, 2003), porém a tolerância à salinidade depende, sobretudo, do tipo de sal, a maneira como sal entra em contato com a planta e do tempo de exposição. A tolerância à salinidade do melão e de outras culturas é afetada por fatores externos como solo, clima e manejo da cultura. Entretanto, devido às constantes mudanças de variedades de melão que são cultivadas no pólo Açu-Mossoró, ocasionadas pelo melhoramento genético das cultivares que buscam mais produtividade e resistência a pragas, doenças e também tolerância a salinidade, falta esse tipo de informação para a maioria das cultivares.

A maioria das fruteiras e olerícolas são classificadas como sensíveis a moderadamente sensíveis a salinidade (AYERS; WESTCOT, 1991). Normalmente a redução de rendimento do melão, em decorrência da salinidade, se dá pela diminuição na massa do fruto. A identificação de cultivares que toleram níveis elevados de salinidade, com qualidades comerciais voltada para exportação, é uma das melhores alternativas para produção, sobretudo na região produtora do Nordeste brasileiro.

Devido à variabilidade genética dos híbridos meloeiros, ocorre uma grande variação na tolerância à salinidade entre as cultivares de melão (COSTA, 1999; SILVA et. al., 2005; BARROS et. al., 2003), No meloeiro, Meire et al. (1981) verificaram que salinidade

reduz o tamanho dos frutos e acelera o amadurecimento dos mesmos, reduzindo o ciclo da cultura.

Ayers e Westcot (1991) citam que o melão tem um valor da salinidade limiar expresso em termos de condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) de $2,2 \text{ dS m}^{-1}$; porém, seu rendimento decresce para 50% quando a salinidade é de $9,1 \text{ dS m}^{-1}$, sendo classificada como uma cultura moderadamente tolerante. Após a salinidade limiar, a perda de rendimento por incremento unitário de salinidade (1 dS m^{-1}) é 7,2%.

Na Califórnia, Shannon e François (1978) estudaram a tolerância dos híbridos de melão Cantaloupe PMR45, Top Mark e Hale's Best à salinidade, e concluíram que a produtividade e o peso médio de frutos decresceram com o aumento da salinidade da água. Já Brito (1997) observou que níveis de salinidade de até $4,5 \text{ dS m}^{-1}$ não reduziram a produtividade de frutos de melão amarelo. Costa (1999) cultivando melão amarelo Gold Mine com água de salinidade de $0,55 \text{ dS m}^{-1}$ e $2,65 \text{ dS m}^{-1}$ verificou que a água com $2,65 \text{ dS m}^{-1}$ reduziu a produtividade em 10% no primeiro ciclo e no ciclo consecutivo foi maior a perda.

Silva (2005) observou declínio na produtividade de frutos comerciáveis nos híbridos Gold Mine (tipo amarelo) e Trusty (tipo cantaloupe), de 15% e 36% nas condutividade elétrica da água de irrigação de $2,5$ e $4,4 \text{ dS m}^{-1}$, respectivamente, quando comparado com os valores obtidos com $1,2 \text{ dS m}^{-1}$.

Barros et al. (2003) e Medeiros et al. (2007) avaliando o rendimento comercial da cultivar Trusty, em termos relativos, verificaram em relação ao valor obtido com a água de irrigação de menor salinidade ($1,1 \text{ dS m}^{-1}$) incremento de 9% e redução de 44% quando a CE da água de irrigação aumentou $2,5$ e $4,4 \text{ dS m}^{-1}$, respectivamente.

Em experimentos conduzidos para avaliar o efeito da salinidade no crescimento de cultivares de melão amarelo (Gold mine e AF 646), Alencar et al., (2003) verificou comportamento negativo do incremento de salinidade, reduzindo a partir da CEes de $3,7 \text{ dS m}^{-1}$ de forma linear por incremento unitário de salinidade de 7,44 e 7,18%, respectivamente, para área foliar e fitomassa seca da parte aérea. Para salinidade acima de 17 dS m^{-1} no extrato de saturação do solo a produção de fitomassa tendeu a zero.

Costa (1999), avaliando o efeitos de diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade ($0,55$ e $2,65 \text{ dS m}^{-1}$) na cultura do melão, observou que a massa médias dos frutos da cultivar "Gold Mine" foi reduzida pela água salina, no primeiro e no segundo ciclos, e que o número de frutos por planta só foi afetado no segundo ciclo. Já com relação o teor de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$) e a firmeza de polpa, verificou que não houve interferência da água salina. Meire et al. (1995), empregando níveis semelhantes ao utilizado por Costa (1999),

concluiu que para a mesma lâmina de água aplicada, as parcelas com água salina 2,65 (dS m⁻¹) produziram maior número de frutos por planta do que as parcelas com água de baixa salinidade (0,55 dS m⁻¹).

Figueiredo (2008) trabalhando com melão Orange Flesh irrigado com águas de diferentes salinidades, verificou que para acréscimo de 1 dS m⁻¹ da salinidade da água de irrigação houve um decréscimo de 4,241 e 3,927 Mg ha⁻¹, respectivamente para a produção total e produção comercial de frutos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Melo (2009), onde trabalhando com melão Gália verificou que para cada acréscimo de 1 dS m⁻¹ da salinidade da água de irrigação ocorreu uma redução de 4,07 e 3,16 Mg ha⁻¹, respectivamente para a produção comercial e total de frutos.

Com relação ao teor de sólidos solúveis totais (SST) do melão, Shannon e François (1978) e Mendlinguer e Pasternak (1992) verificaram que o melão ficou com o °Brix mais alto com o aumento da salinidade, mas a diminuição no tamanho do fruto foi confirmada apenas por Shannon e François (1978). O aumento do conteúdo de sólidos solúveis, quando o melão é cultivado com águas salinas deve ser visto com mais critério, pois geralmente está correlacionado a diminuição da produtividade.

Em uma área que foi utilizada para vários experimentos consecutivos ao longo de vários anos, Pasternak e De Malach (1994) tem evidenciado que a salinidade pode em alguns casos apresentar efeitos benéficos sobre as culturas, que traduzem em vantagens econômicas como: aumento no rendimento da colheita, melhoria da qualidade da produção. Para o melão a salinidade pode melhorar a qualidade elevando o teor de açúcares, podendo, entretanto diminuir a fitomassa média dos frutos (MENDLIGER, 1994)

As culturas de tolerância moderada a salinidade como: tomate e melão, podem ser usadas em alguns casos água de irrigação com elevada concentração salina, especialmente se o objetivo for a qualidade da produção; por exemplo, o uso de água de drenagem (condutividade elétrica de 4 – 8 dS m⁻¹) aumentou significativamente os teores de sólidos solúveis de frutos de melão e tomate (GRATTAN at al., 1989).

3.6 PRÁTICAS DE REDUÇÃO DO EFEITO DA SALINIDADE

A lâmina de lixiviação que controla a acumulação de sais na zona radicular das culturas irrigadas, depende da concentração salina da água, do método de aplicação e da precipitação pluviométrica e das características físicas e químicas do solo (KELLY, 1963). O nível de sais na zona radicular deve ficar abaixo do nível nocivo as plantas, por isso, a recomendação de monitoramento da salinidade na zona radicular, verificando a eficiência do manejo adotado no controle da salinidade.

O uso de mulch para diversas olerícolas é uma prática importante, controlando o balanço da radiação na superfície do solo e maior desenvolvimento vegetativo e produtivo, redução de danos à casca fruto e ainda aumenta a tolerância ao uso da água com elevada salinidade (NASCIMENTO et al., 2000). O mulch, por eliminar a evaporação da superfície do solo, permite à planta absorver a água desta camada, região de menor concentração salina, e isto melhora a absorção dos fertilizantes aplicado na fertirrigação, pois é onde chega primeiro, juntamente com a água de irrigação.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO

O estudo foi conduzido no campo experimental na fazenda Pedra Preta situada as margens direita BR 304 RN no Km 13, no município de Mossoró/RN, com localização em 4° 39' 39" S e 37°23'13" O e altitude aproximada de 34 m. A classificação climática do local segundo Koeppen, é do tipo BSw_h, isto é, quente e seco caracterizando como clima semiárido, com estação chuvosa sendo bastante irregular, atrasando-se do verão para outono e se concentrando nos primeiros meses do ano. De acordo com CARMO FILHO et al., (1991) as características climáticas do município são: temperatura média de 27,4°C, a precipitação pluviométrica média de 673,9 mm, e umidade relativa média de 68,9%.

A área do experimento foi composta por blocos, de 20 m largura por 30 m de comprimento com quatro repetições totalizando uma área útil total de 0,48 ha. A área era abastecida por duas fontes de água, uma de origem calcária, de baixa qualidade ($CE_a = 3,90$ dS m⁻¹), extraída do sedimento calcário por poços tubulares com média de 100 m de profundidade. A outra fonte de água é originária do arenito Açú, que neste ponto está localizado a aproximadamente 1000 m de profundidade, sendo sua água considerada de excelente qualidade ($CE_a = 0,57$ dS m⁻¹). Na Tabela 03 estão apresentadas os resultados da análise química das duas fontes de água.

Tabela 4. Análise química das águas utilizada no experimento. Mossoró, RN, 2009

Análise de água	Unidades	Profundidade (cm)	
		Açú – Poço profundo	Jandaira – Poço raso
pH		7,50	6,90
CE _a	dS m ⁻¹	0,54	3,90
Cloreto	mmol _c L ⁻¹	1,60	25,20
Carbonato	mmol _c L ⁻¹	0,35	0,20
Bicarbonato	mmol _c L ⁻¹	4,10	4,80
Sulfato	mmol _c L ⁻¹	Ausência*	Presença*
Cálcio	mmol _c L ⁻¹	1,80	15,20
Magnésio	mmol _c L ⁻¹	0,50	2,80
Potássio	mmol _c L ⁻¹	0,53	0,15
Sódio	mmol _c L ⁻¹	0,79	19,00
RAS	(mmol L ⁻¹) ^{0,5}	0,74	6,33

* Análise qualitativa.

O solo, antes cultivado com meloeiro estava em pousio, a área do experimento é plana, com leve inclinação, o solo é classificado segundo a EMBRAPA (1999), como Argissolo Amarelo. O preparo do solo foi feito trinta dias antes do transplântio, utilizando uma gradagem, subsolagem, abertura dos sulcos e levantamento dos camalhões. Foram coletadas amostras de solo antes do preparo a área das quais e feita análises químicas. Estes análises foram realizadas no Laboratório de Irrigação e Salinidade do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológico da Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA e no Laboratório de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Na tabela 05 estão as análises físico-hídricos e química do solo coletado na área experimental.

Tabela 5. Caracterização físico-hídrica e química do solo da área experimental. Mossoró, RN, 2009

Características Químicas	Unidades	Profundidade (cm)		
		0-15	15-30	30-45
Cálcio	cmol _c kg ⁻¹	2,76	1,37	1,27
Magnésio	cmol _c kg ⁻¹	1,29	2,25	1,82
Sódio	cmol _c kg ⁻¹	0,15	0,10	0,10
Potássio	cmol _c kg ⁻¹	0,14	0,13	0,07
S	cmol _c kg ⁻¹	-	-	-
Hidrogênio	cmol _c kg ⁻¹	0,00	0,00	0,00
Alumínio	cmol _c kg ⁻¹	0,00	0,00	0,00
CTC	cmol _c kg ⁻¹	4,34	3,85	3,36
Carbonato de Cálcio	Qualitativo	Ausência	Ausência	Ausência
Carbono Orgânico	%			
Matéria Orgânica	%			
Nitrogênio	%			
Fósforo Assimilável	mg 100 g ⁻¹	5,08	5,07	5,06
pH H ₂ O _(1:2,5)	-	7,24	7,00	7,06
CEsusp. Solo-água	dS m ⁻¹	0,21	0,17	0,13
Extrato de Saturação	Unidades	Valor		
pH es		7,08	6,92	6,92
CEes	dS m ⁻¹	0,94	0,85	0,46
Cloreto	mmol _c L ⁻¹	3,50	3,75	2,00
Carbonato	mmol _c L ⁻¹	0,0	0,0	0,0
Bicarbonato	mmol _c L ⁻¹	4,00	4,00	2,40
Sulfato	mmol _c L ⁻¹	Ausência	Ausência	Ausência
Cálcio	mmol _c L ⁻¹	3,75	2,50	1,50
Magnésio	mmol _c L ⁻¹	6,37	7,50	3,87
Potássio	mmol _c L ⁻¹	0,69	0,69	0,35
Sódio	mmol _c L ⁻¹	3,84	3,94	2,74
RAS	(mmol L ⁻¹) ^{0,5}	1,67	1,76	1,67
Classe do Solo		Normal		
Características Físicas	Unidades	Valor		
Areia	g kg ⁻¹	935,8	925,6	875,5
Silte	g kg ⁻¹	26,5	36,6	66,7
Argila	g kg ⁻¹	37,7	37,8	57,8
Classificação Textural		Arenoso	Arenoso	Arenoso
Densidade Global	g cm ⁻³	1,48	1,48	1,47
Densidade das Partículas	g cm ⁻³	2,69	2,72	2,73
Porosidade	%	21,33	21,33	20,00
Umidade a 33 kPa	g kg ⁻¹	45,10	45,84	46,22
Umidade a 150 kPa	g kg ⁻¹	60,6	72,8	87,6
Água Disponível	(%)	34,5	4,2	40,4
		2,61	3,86	4,72

4.2 TRATAMENTOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os tratamentos foram compostos da combinação de dois fatores: salinidade da água de irrigação com cinco níveis ($S_1= 0,54$; $S_2= 1,48$; $S_3= 2,02$; $S_4= 3,03$ e $S_5= 3,9$ dS m^{-1}) e com cinco cultivares de melão ($C_1= \text{Sancho "pele de sapo"}$; $C_2= \text{Medellín "pele de sapo"}$; $C_3= \text{Mandacaru "amarelo"}$; $C_4= \text{Néctar "Gália"}$; $C_5= \text{Sedna "Cantaloupe"}$). O delineamento estatístico foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas 5×5 (salinidade x cultivares) com 4 repetições, totalizando 100 unidades experimentais, conforme Figura 02. As concentrações salinas foram obtidos a partir da misturado com água de maior salinidade ($CE = 3,9$ dS m^{-1}), originária de poço raso, com água de menor salinidade ($CE = 0,54$ dS m^{-1}) de poço profundo. A concentração de S_3 foi obtida pela mistura de S_1 e S_5 em que a nova concentração seria a média da maior com a menor correspondendo a 50% da água, já as médias de S_1 com S_3 e S_5 com S_3 formaram S_2 e S_4 respectivamente. A mistura foi realizada no cabeçal de controle através da regulagem de registros. Após mistura os tratamentos com água salina foram aplicada por um sistema independente para cada tratamento, para evitar contaminações entre os tratamentos. Foi feito monitoramento diária das condutividades elétricas de cada tratamento coletando-se durante toda a irrigação a água aplicada em cada tratamento (Figura 01).

Cada parcela foi constituída por quatro fileiras de com 6 m de comprimento e espaçadas 2 m, as duas fileiras centrais foram considerada como parcela útil a duas fileiras extremas foram consideradas bordadura (Figura 2). O espaçamento entre plantas foi de 0,4 m totalizando 15 plantas em cada fileira, das quais foram ainda eliminadas duas plantas de cada extremidade da linha como bordadura, ficando assim 11 plantas úteis por fileira e 22 foram considerada para medição da produção e qualidade dos frutos.

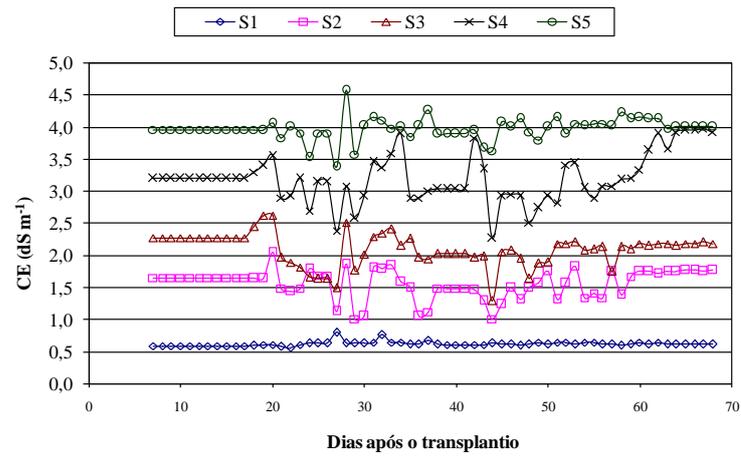


Figura 1. Monitoramento da condutividade elétrica da água de irrigação por tratamento. Mossoró-RN, 2009

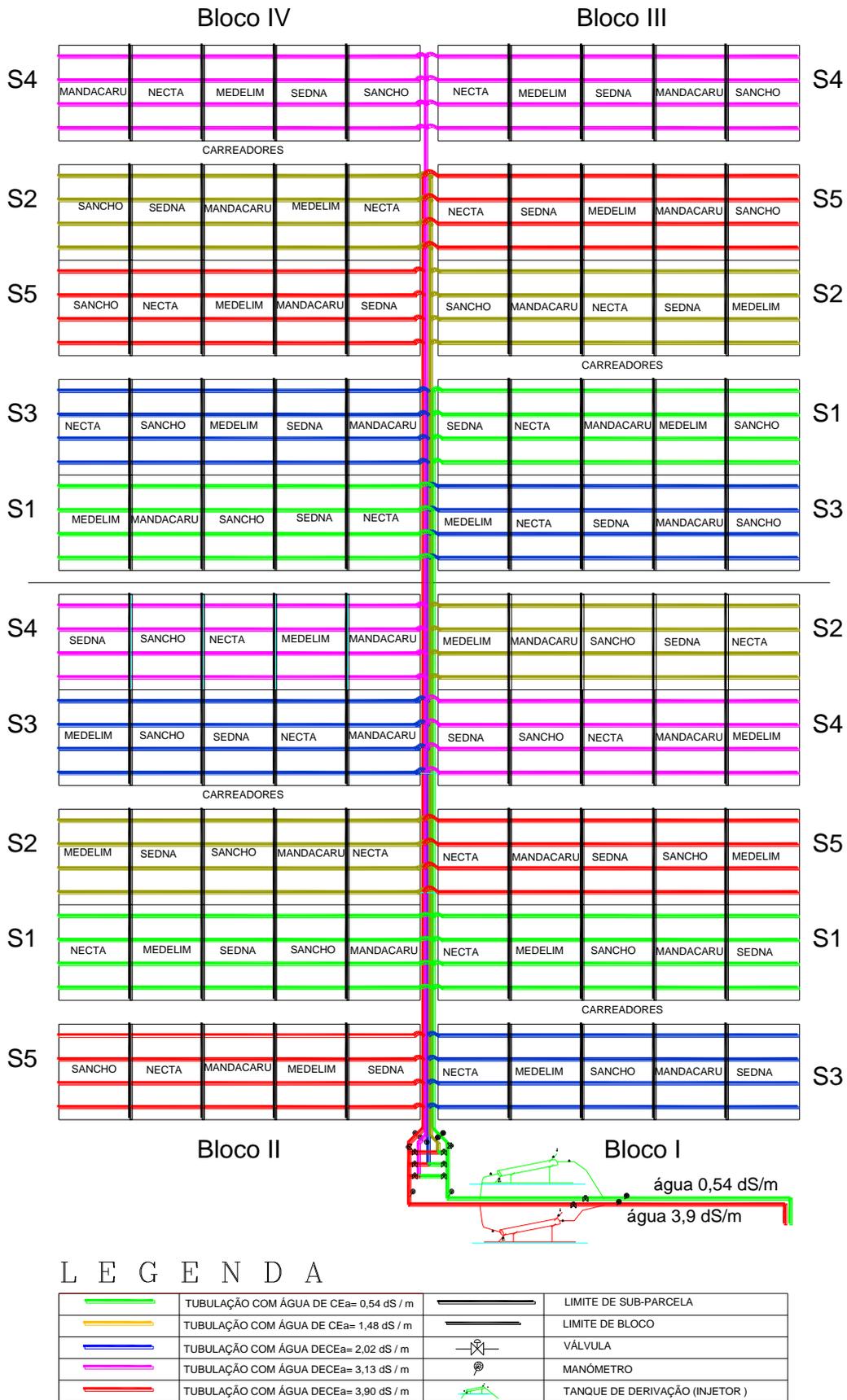


Figura 2. Croqui do experimento e esquema do sistema de irrigação. Mossoró-RN, 2009

4.3 DESCRIÇÃO DAS CULTIVARES ESTUDADAS

As cultivares de melão *Pele de Sapo*, pertencentes ao grupo inodoro, tem alta produtividade e plantas vigorosa, frutos com casca e polpa verde, característica na casca que se denomina escriturada, que são as incisões longitudinais formadas sobre a casca em determinado momento do desenvolvimento do fruto e que cicatrizam posteriormente (MENEZES et. al.,????). Os frutos da cultivar *Sancho* são de tamanho grande com peso media variando entre 1,8 a 2,5 kg (Figura 03 A) e tem ciclo nas condições de Nordeste entre 68 a 72 dias (SYNGENTA, 2009). Já a cultivar *Medellín* (Figura 03 B) tem ótimo vigor, com ciclo tardio, os frutos são grandes de com boa pós-colheita com boa qualidade de firmeza e brix, (NUNHEMS, 2009).



Figura 3. Cultivar *Sancho* (A); Cultivar *Medellín* (B). Mossoró- RN, 2009

A cultivar de melão *Amarelo* (Figura 4), pertencentes ao grupo inodoro, têm alta produtividade e plantas vigorosas. Os frutos da variedade melão *Mandacaru* caracterizam por: casca amarela, polpa branco-creme, o formato do fruto é arredondado, tamanho média a grande com peso media variando entre 1,5 a 2,3 kg. Tem um período de ciclo considerando médio para as condições clima do Nordeste (CLOUSE BRASIL, 2009).



Figura 4. Cultivar *Mandacaru*. Mossoró-RN, 2009

O tipo Gália, inclui melões aromáticos reticulados de origem israelense. Os frutos desse grupo caracterizam-se pela forma arredondada, casca verde que muda para amarelo quando o fruto amadurece, polpa branca ou branco-esverdeado, pouca reticulação e peso médio entre 0,7 a 1,3 kg. Segundo a Clouse (1999) a variedade Nécta apresenta as seguintes características: frutos arredondados com peso 0,8 a 1,2 kg, casca rendilhada, polpa verde e bem doce, e excelente conservação pós-colheita dos frutos (Figura 5). As plantas apresentam vigor médio, com alto potencial produtivo.



Figura 5. Cultivar Nectar. Mossoró-RN, 2009

Os Cantaloupe são melões aromáticos de origem americana, são os melões mais produzidos no mundo, caracterizam-se pela forma esférica e reticulação intensa em toda a superfície, polpa de cor salmão e aroma muito intenso. Segundo a Syngenta (2009), a cultivar Sedna tem como características: vigorosa, boa cobertura foliar e folhas verde escura. Os frutos com peso médio entre 0,8 a 1,0 kg, casca com reticulado denso e uniforme, a polpa com coloração alaranjada intensa e cavidade pequena, bem doce de 10 a 12 °Brix (Figura 6).



Figura 6. Cultivar Sedna. Mossoró-RN, 2009

4.4 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Após o preparo da área foram transplantadas as mudas, que foram produzidas por em um viveiro especializado, as quais foram semeadas em bandejas de 200 células à base de fibra de coco, e em seguida foram irrigadas e levadas para câmara de germinação, após emergência, as mudas foram transferidas para viveiro com tela anti-afídeo. As cultivares mais precoces, Nécta e Sedna, foram semeadas de um a três dias depois em relação as tardias (Sancho, Medellín e Mandacaru), para que no dia do transplante todas as cultivares fossem levadas para o campo no mesmo dia. As plantas foram para o campo com 9 a 12 dias após a semeadura, quando a segunda folha definitiva estava completamente expandida, com uma planta por cova.

Os dados climatológicos do período de cultivo do experimento foram obtidos na estação meteorológica automática, pertencente à rede automática do INMET, localizada em Mossoró-RN a 15 km da área do experimento, onde foram coletados os dados de temperatura máxima, mínima e média - T(°C), umidade relativa máxima e mínima - UR (%), velocidade do vento a 10 m de altura do solo - U_{10} ($m s^{-1}$) e radiação solar global R.G ($MJ m^{-2}$) (Tabela 6). Já as precipitações foram obtidas com um pluviômetro instalado no próprio local do experimento.

Tabela 6. Dados da estação meteorológica do INMET referente ao período de condução do experimento. Mossoró, RN, 2009

Semana	T. Média ----- °C -----	T. Máxima	T. Mínima	UR (%)	U_{10} ($m s^{-1}$)	RG ($MJ m^{-2}$)	ETo-FAO ($mm dia^{-1}$)
1	27,48	33,03	23,56	67,46	5,06	26,10	6,74
2	27,69	33,44	22,79	65,01	4,92	27,12	7,04
3	27,83	33,27	23,59	67,23	4,71	24,48	6,55
4	27,64	33,50	22,81	67,42	4,03	24,56	6,29
5	27,86	33,20	23,47	66,89	4,47	25,45	6,52
6	27,98	33,50	23,71	66,31	4,70	23,57	6,54
7	28,21	34,39	23,30	65,49	4,65	25,30	6,92
8	28,09	33,67	23,81	67,79	4,32	23,87	6,36
9	28,20	34,10	23,84	63,86	4,52	24,47	6,83
10	28,17	34,14	24,16	67,49	4,17	21,48	6,13

Fonte: INMET . Mossoró, RN, 2009

Com relação às precipitações, as medições foram realizadas no próprio local do experimento, foi verificado que durante todo o período choveu apenas 15 mm no final do cultivo.

O sistema de irrigação utilizado foi de gotejamento e as linhas laterais de polietileno, com gotejadores fixados na parede do tubo. Tubulação principal de PVC 32 mm, já as adutoras em PVC de 50 mm. A ligação da linha lateral com a linha terciária foi feita utilizando tubo de polietileno flexível 16 mm. Ambas as tubulações foram projetadas de forma independente, uma para cada tratamento, evitando que houvesse interferência de uma sobre a outra. O espaçamento utilizado no sistema foi 2,0 m entre linhas e de 0,30 m entre emissores, a vazão nominal do emissor de $1,50 \text{ L h}^{-1}$, que após uma avaliação de vazão do sistema no campo verificou-se que a vazão média ficou em $1,35 \text{ L h}^{-1}$, com coeficiente de uniformidade de emissão de 94% para a área do trabalho.

A mistura da água foi feita no cabeçal de controle (Figura 7), controlando-se a vazão através da regulagem das válvulas de esfera, que controlava a quantidade de água de maior salinidade e de menor salinidade, que passava para irrigação das parcelas, esse controle foi feito baseado nas leituras da condutividade elétrica da água, monitorada por um condutivímetro portátil, onde cada tratamento tinha uma condutividade elétrica conhecida.



Figura 7. Cabeçal de controle do sistema de irrigação. Mossoró-RN, 2008

O bombeamento utilizado, foi o próprio sistema de recalque dos poços tubulares do Arenito Açu e do poço do Calcário Jandaira, instalado na fazenda, só adicionado uma derivação, e por meio de adutoras a água foi conduzida até o cabeçal de controle, que localizava-se as margens da área experimento.

O manejo da irrigação foi feito baseado nos dados climáticos do período, utilizando os dados da estação meteorologia do INMET, foi determinado a evapotranspiração de referencia (ET_o) pela metodologia de Panmam Monteih – FAO (ALLEN et al., 1998), utilizando o K_c determinado pela técnica K_c dual, determinando-se a ET_c.

$$ET_o = \frac{0,408 \cdot \Delta \cdot (Rn - G) + \gamma \cdot \frac{900}{(T + 273)} \cdot U_2 \cdot (es - ea)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0,34 \cdot U_2)} \quad (2)$$

Sendo:

ET_o = Evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹)

Δ = Gradiente da curva de pressão de vapor (kPa °C⁻¹)

R_n = Balanço de radiação na superfície (MJ m⁻² dia⁻¹)

G = Fluxo de calor no solo (MJ m⁻² dia⁻¹), desprezado no presente estudo

γ = Constante psicrométrica (kPa °C⁻¹)

t = Temperatura média a 2 m de altura (°C)

U₂ = Velocidade do vento a 2 m de altura (m s⁻¹)

(e_a-e_d) = Déficit de pressão de vapor a 2 m de altura (KPa)

O K_c basal adotado para as fases inicial, intermediária (29 a 58 dias) e final, corresponderam a 1,1 e 0,7 respectivamente (Figura 8). Durante todo o ciclo foi aplicado uma lâmina total de irrigação de 324 mm para todos os tratamentos.

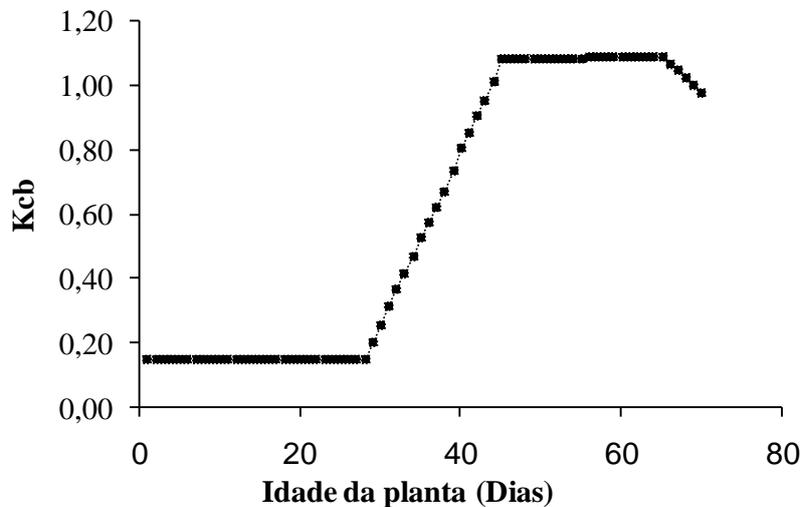


Figura 8. Coeficiente de Cultivo (Kc) adotado durante todo o ciclo. Mossoró-RN, 2008

Aplicou-se, em todos os tratamentos uma lâmina de lixiviação de 9%, valor esse próximo do recomendado por Keller & Bliesner (1990), indicado para regiões áridas e solos de textura grossa. Como o projeto de irrigação tem uma eficiência de aplicação de água acima de 90%, neste caso foi aplicada uma lâmina bruta com acedente de 10% para garantir a necessidade mínima para todas as plantas.

A adubação de fundação, foi a equivalente a recomendada para fazenda Pedra Preta, ou seja, aplicou-se 420 kg ha^{-1} da formulação comercial 6-24-12, o que equivale aplicação de 25,2; 100,8 e $50,4 \text{ kg ha}^{-1}$ de N, P_2O_5 K_2O respectivamente. Já as adubações de cobertura foram feitas via fertirrigação, baseados em análise de solo e nas recomendações de CRISÓSTOMO et al. (2002), sendo que no ciclo, aplicou as seguintes quantidades nutrientes: 81; 93 e 188 kg ha^{-1} de N, P_2O_5 K_2O respectivamente. Complementarmente foi feita aplicação de fertilizantes com micronutrientes de acordo com a fase e a exigência nutricional e, também via foliar foi aplicado como complemento de micros nutrientes $6,83 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ de CaB_2 ¹ e $1,09 \text{ L ha}^{-1}$ Megafol².

Os principais adubos utilizados nas fertirrigações foram: Ureia, ácido nítrico, fosfato monoamônico (MAP), ácido fosfórico, nitrato de potássio, nitrato de cálcio, sulfato de magnésio. A solução com fertilizante era preparada sempre com a água de menor salinidade, logo em seguida colocada em um tanque de derivação com capacidade de 15 L, injetado na

¹ Composição: B 2%; Ca 8% densidade $1,40 \text{ g cm}^{-3}$; pH 5,0; Condutividade elétrica 74 dS m^{-1} .

² Composição: Nitrogênio (N) 11%; Óxido de Potássio (K_2O) 1%; Carbono (C) orgânico 14,5%

rede antes do cabeçal de controle. Quando existia incompatibilidade entre os adubos, era realizada duas fertirrigações diárias, uma pela manhã e outra a tarde conforme disponibilidade de água adotado no manejo da irrigação.

Tabela 7. Quantidade de adubos aplicada via fertirrigação por semana e total, durante o experimento. Mossoró, RN, 2009

Semana	KNO3	KCL	K2SO4	MAP	UREIA	ÁCIDO NITRICO	ÁCIDO FOSFORICO	ÁCIDO BÓRICO	EQUILIBRIO *	MICROS AZ**	Total
	kg ha ⁻¹					L ha ⁻¹			kg ha ⁻¹		
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	26,68	0,00	0,00	17,60	4,59	5,07	0,00	0,00	6,25	0,48	60,67
3	38,94	5,24	0,00	21,92	5,91	5,43	3,65	0,00	2,88	0,96	84,95
4	4,23	31,44	3,61	21,51	1,78	6,63	21,92	1,20	0,00	0,00	92,33
5	30,77	7,21	18,03	29,45	11,97	5,29	0,00	1,44	2,40	0,00	106,56
6	30,70	31,01	0,00	21,03	15,87	4,81	2,88	0,00	0,00	0,00	106,30
7	21,07	48,65	0,00	0,00	27,88	8,51	7,21	0,00	0,00	0,00	113,33
8	13,27	48,61	0,00	0,00	22,36	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	91,73
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	165,66	172,16	21,63	111,51	90,36	43,25	35,67	2,64	11,54	1,44	-----

* Formulação (g/L): N = 60; K2O = 120 e Carbono orgânico = 72.

**Formulação (p/p): B 0,65%; Cu 0,28%; Fe 7,5%; Mn 3,5%; Mo 0,30; Zn; 0,70% e S 7,5%

Durante o ciclo da cultura, as linhas de plantio foram cobertas com um filme plástico, chamada de mulch com faces preto / branco, com a finalidade de diminuir os problemas fitossanitários nos frutos e além de otimizar o uso da água, evitando evaporação e controlando as parcialmente as ervas daninhas. Mesmo com o solo coberto foi necessário a utilização de capinas, manual nos furos do mulch destinado do às plantas de melão, na região próxima ao colo da planta, e uma capina com enxadas nas entrelinhas, para evitar competição por água e nutrientes e proliferação de pragas.

Até o início da floração as plantas foram protegidas com manta agrotêxtil (TNT), evitando a entrada de insetos que atacam o meloeiro. Com o início da floração foi colocado três colméias de abelhas próximo a área do experimental para auxiliar na polinização.

Foram eliminadas da área do experimento plantas com sintomas iniciais de virose (Amarelão). O controle fitossanitário adotado foi o mesmo utilizado na Fazenda Pedra Preta, que se baseia no monitoramento e na prevenção com produtos químicos, para pragas e doenças, evitando que o problema chegue ao nível de dano econômico. As doses dos defensivos utilizado nas aplicações obedeceram às recomendações dos fabricantes. Os principais defensivos utilizados foram: Actara (tiametoxam); Vertimenc (abamectina); Óleo

mineral, Tiobel (cloridrato de cartape), Folpan (folpete), Enxofre, Trigard (ciromazina), Cercobim (tiofanato-metflico), Sulfato de Cobre, Score (difenoconazol), Tamarom (metamidofós).

A colheita foi dividida em duas etapas, primeiro foram colhidos os melões Gália e Cantaloupe que são mais precoces e depois os mais tardios, os Peles de Sapo e o Amarelo. Após 5 dias da primeira colheita dos melões Gália e Cantaloupe foi realizado uma nova colheita, colhendo os frutos que não estavam na maturação ideal na primeira colheita e apto a comercialização. A colheita foi realizada novamente de acordo com o ponto de maturação dos frutos, se fazia o corte do pedúnculo com 1 cm. Após a colheita os frutos foram levados para galpão de embalagens (packing house), onde passou pelo processo de seleção e classificação (pesagem).

No momento da colheita foi contado o stand útil, para que a produção de cada sub-parcela fosse considerada apenas para as plantas úteis, e posteriormente foi calculada a produção média por planta de frutos dos mercados externo, interno e produção total, o restante da produção foi considerado como refugo, ou seja, não está apta a comercialização.

Foram considerados os frutos como refugos com tamanho acima ou abaixo da faixa exigida, pequena deformação, mancha de cama ou de queimadura pelo sol, indícios de ataque de pragas ou doenças, ou mesmo pequenos danos mecânicos na casca, etc.

4.5 CARACTERÍSTICAS AVALIADAS

4.5.1 Salinidade do solo

No final do ciclo foram coletados amostra de solo, com auxílio de trado de haste, de 0,03 m de diâmetro, para determinação da salinidade do solo. Em cada sub-parcela retirou-se solo de três camadas 0-15, 15-30 e 30-45 cm, em cada coleta retirou-se amostra de solo de três pontos equidistante 10 cm do colo da planta e em duas plantas por unidade experimental, de tal forma que uma amostra simples era retirado do lado esquerdo outra do lado direito e a última do lado oposto da linha lateral com um ângulo de 90° com o colo da planta, ou seja,

em forma de triângulo, formando uma amostra composta por profundidade de seis pontos na unidade experimental.

As amostras compostas foram secas ao ar, destorroadas e peneiradas em malha de 0,002 m, onde foi determinado a condutividade elétrica $CE_{1:2,5}$ no sobrenadante a partir da mistura, base peso, de uma parte de solo para duas e meia de água destilada, conforme metodologia proposta pela EMBRAPA (1997). O sobrenadante foi obtido pesando amostras de 30 g de solo colocado em um erlenmeyer de 125 mL em seguida colocado 75 mL de água destilada, e agitado a uma rotação de 350 rpm durante 10 minutos. Após a agitação as amostras ficaram em repouso por uma hora antes de medir a $CE_{1:2,5}$. Posteriormente agitado e medido do $pH_{1:2,5}$.

A determinação da condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes), desenvolveu-se a partir de equação de regressão, a metodologia do eixo principal reduzido, conforme Menk e Igue (1992), a partir da $CE_{1:2,5}$ versus CEes das amostra composta de cada unidade experimental, considerando amostras de cada profundidade.

Os parâmetros utilizados na avaliação da salinidade do solo foram: o pH, a condutividade elétrica do extrato de saturação (CEes) e o índice de Razão de Adsorção de Sódio (RAS) obtido através da Eq 4. Outro parâmetro de avaliação da salinidade foi a sodificação do solo que é calculado pela porcentagem de sódio trocável (PST), obtido através da Eq. 5. Conforme Richards (1954); Ayers e Westcot (1991).

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^+ + Mg^+}{2}}} \quad (4)$$

Sendo:

RAS = Razão de adsorção de sódio, em $(\text{mmol L}^{-1})^{1/2}$;

Ca^{2+} = Concentração de cálcio na água do extrato de saturação, em $\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$;

Mg^{2+} = Concentração de magnésio na água do extrato de saturação, em $\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$;

Na^+ = Concentração de sódio na água do extrato de saturação, em $\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$;

$$PST = \frac{Na^+}{CTC} \times 100 \quad (5)$$

Sendo:

PST = Porcentagem de sódio trocável

Na^+ = Sódio trocável ou adsorvido, $\text{mmol}_c \text{kg}^{-1}$

CTC = Capacidade de troca de cátions do solo ou a soma dos cátions trocáveis (Ca, Mg, Na, K, Al e H), $\text{mmol}_c \text{kg}^{-1}$

4.5.2 Componentes da produção e qualidade de frutos

Para as avaliações de qualidade de fruto foram selecionados 4 frutos da cada unidade experimental da primeira colheita e que foram classificados como mercado externo, logo após a colheita os esses frutos foram encaminhados ao Laboratório de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Química da Universidade Federal Rural do Semiárido. As características avaliadas relacionadas a produção e a pós-colheita.

- Sólidos solúveis totais (SST): Determinado com refratômetro de bancada digital, com compensação automática de temperatura. As amostras foram obtidas pela retirada de uma fatia longitudinal do fruto, em seguida retirado à casca, e a polpa foi homogenizada em liquidificador industrial, o suco foi filtrado com papel filtro e com algumas gotas medido o °Brix, sendo que a metodologia utilizada pelos produtores e exportadores, espremendo a polpa aumentam entre 1,5 a 2,0% °Brix.

- Firmeza de polpa (textura): Os frutos foram divididos longitudinalmente em duas partes iguais, procedendo-se em cada metade duas leituras, uma de cada lado, com um penetrômetro com plunger de 8 mm de diâmetro, cujas os resultados obtidos em libra (lb) e transformado para Newton (N), utilizando-se do fator de conversão 4,445, onde 1N corresponde a 4,445 libras (McCullum et al.,1998)

As características avaliadas relacionadas rendimento dos frutos foram:

- Produção comercial de frutos (PCF): Obtido dividindo o soma dos pesos dos frutos aptos a exportação, pelo número de plantas colhidas na parcela útil e posteriormente multiplicado pelo número de plantas em um hectare.

- Produção total de frutos (PTF): calculado somando peso todos os frutos aptos a comercialização, tanto para o mercado exportação quando para o mercado interno, dividindo esse valor pelo número de plantas colhidas na parcela útil e multiplicado pelo número de plantas em um hectare.

- Numero de frutos comerciais por planta (NFC): Obtido a partir do número total de frutos aptos a exportação por parcela, dividido pelo numero de plantas úteis colhidas.

- Numero de frutos totais por planta (NFT): Obtido a partir do número total de frutos aptos a comercialização externa e interna em cada parcela, dividido pelo número de plantas colhidas na parcela útil.

- Peso médio de frutos comerciais (PMC): Obtido a partir do peso total de frutos aptos a exportação, dividido pelo numero de frutos plantas colhidas na parcela útil.

- Peso médio de frutos totais (PMT): Obtido a partir do peso total de frutos aptos a comercialização externa e interna, dividido pelo numero de frutos plantas colhidas na parcela útil.

4.5.3 Ajuste de curvas de tolerância à salinidade

O modelo proposto por Genuchten e Gupta (1993) para tolerância à salinidade utiliza uma equação em que a curva tem uma tendência mais suave de queda do inicio ao final do ciclo, que pode formar um platô e depois cai de forma mais brusca e no final fica mais suave formando uma espécie de “calda”, diferente do modelo tradicional da salinidade limiar onde o a curva tem parte linear (platô) com produção fixa e depois passa a cair a produção de forma linear.

4.5.4 Análise estatística dos dados

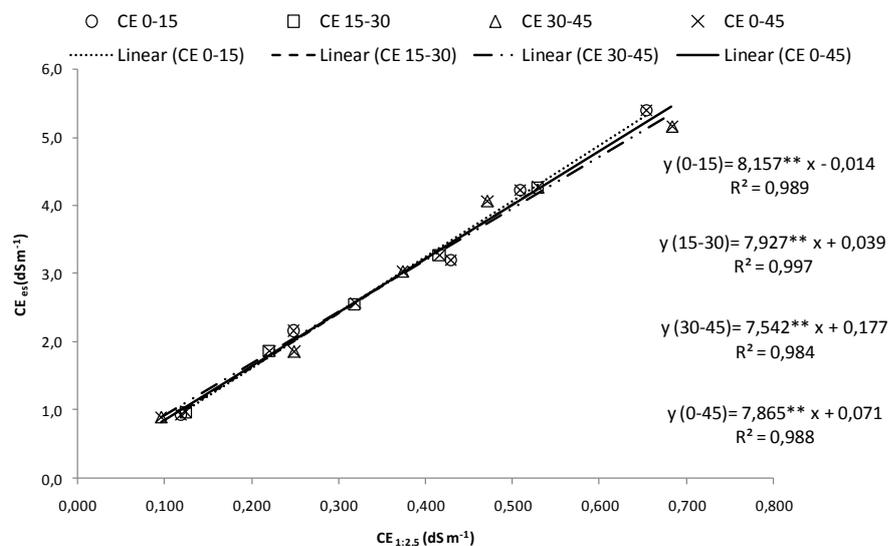
Os dados de produção obtidos no experimento foram submetidos a análise de variância simples, teste F com auxilio do software SAEG V. 9.0 (RIBEIRO JUNIOR, 2001). Com os dados de salinidade por se tratar de variáveis quantitativas procedeu-se a análise de regressão, onde se testou os coeficientes dos modelos com base no quadrado médio do resíduo da analise de variância, conforme Ribeiro Junior (2001). As cultivares foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e por análise de regressão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 AVALIAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS DO SOLO

5.1.1 Condutividade elétrica do solo - CE_{es}

A relação entre a $CE_{1:2,5}$ e a CE_{es} para as camadas estudadas estão na Figura 9. Pode-se verificar relação linear com alto grau de correlação para as três camadas e relações semelhantes com variação de fator de concentração variando de 7,542 a 8,157, sendo o valor médio de concentração para o perfil de 7,865. Como os resultados foram satisfatório para as três profundidade e bastantes próximos, foi utilizado apenas uma equação com os valores médios do perfil, sendo suficiente para fazer a correlação, transformando os valores de $CE_{1:2,5}$ para a CE_{es} .

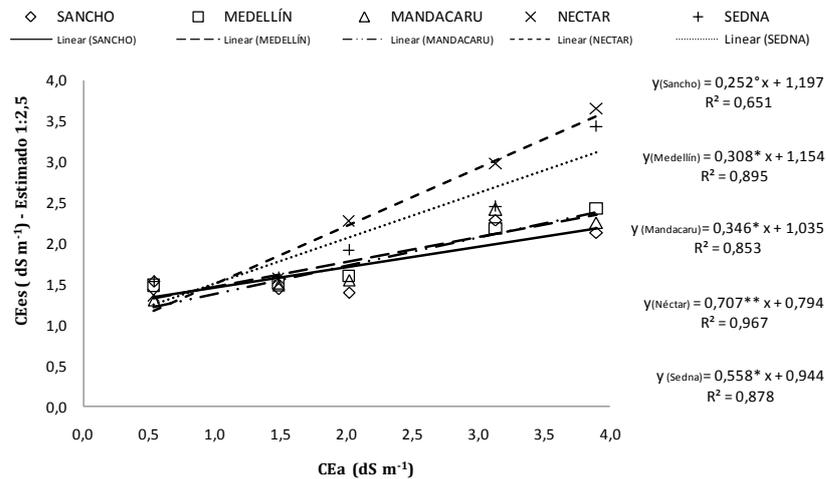


Parâmetros da equação (**) significativo a 0,01;

Figura 9. Relação entre $CE_{1:2,5}$ e CE_{es} no final do experimento. Mossoró-RN, 2009

Na Figura 10 tem-se as condutividade elétrica CE_{es} média do perfil no final do ciclo referente a zona radicular de cada cultivar, ou seja, a média das três camadas avaliadas. Observa-se que em geral, para todas as cultivares, ocorrer um aumento na salinidade do solo quando a salinidade da água de irrigação fica maior, mas com relação diferente entre as cultivares. Isso ocorre devido a água mais salinas ter maior concentração de sais. Como a

CEes é diretamente proporcional ao acúmulo de sais de solo, e essa por sua vez também diretamente proporcional a salinidade da água de irrigação, ou seja, quanto maior a salinidade da água de irrigação maior a concentração salina do solo, confirmado por Ayres e Westcot (1991); Medeiros (1998); Costa (1999).



Parâmetros da equação (**) significativo a 0,01; (*) significativo a 0,05 e (°) significativo a 0,10 de probabilidade, (ns) não significativo, pelo teste F

Figura 10. Relação CEes estimada média do perfil do solo (0-45) estimado pelo CE_{1:2,5}, em função da CEa das cultivares de melão. Mossoró-RN, 2009

Observa-se, que os valores da CEes ficaram acima da CEa apenas para salinidade S₁ (0,54 dS m⁻¹), já para a salinidade S₂ (1,48 dS m⁻¹) ocorre uma similaridade dos valores entre a salinidade CEes e a CEa, exceto para as cultivares Néctar e Sedna, que apresentaram maior CEes a partir da água de irrigação S₁ (0,54 dS m⁻¹) quando comparado com as demais cultivares.

Geralmente as culturas irrigadas com água de salinidade elevada, tende a diminuir CEes no final do ciclo, quando comparado com o período de maior demanda de água para cultura, sendo observado neste estudo que ao final do ciclo das cultivares, os tratamentos que tiveram a irrigação com água de melhor qualidade, condutividade elétrica (0,54 dS m⁻¹), as condutividades do extrato de saturação ficaram quase iguais para todas as cultivares, e aproximadamente 2,7 vezes maior do que a água de irrigação. Esse valor ficou elevado devido a salinidade inicial do solo, média do perfil ser CEes 0,75 dS m⁻¹ (Tabela 5). Entretanto para o tratamento que teve a maior salinidade (3,90 dS m⁻¹), a condutividade do extrato de saturação ficou aproximadamente 30% menor, com média de 2,78 dS m⁻¹.

A partir da salinidade S3 ($2,02 \text{ dS m}^{-1}$), a CEes das cultivares Sancho, Medellín e Mandacaru ficaram bem abaixo da concentração CEa, e para as cultivares Néctar e Sedna a tendência da salinidade do extrato foi de ficar mais próximo da CEa. Isso deve ter ocorrido por essas cultivares apresentarem um menor vigor, conseqüentemente um menor consumo de água, sendo que a essa umidade em excesso fez com que a água origem calcária rica em bicarbonato reagissem mais com cálcio (Ca) no solo e precipitando-o e elevando a salinidade com o NaCl presente na água de maior salinidade (Tabela 4).

Porém observa-se que esses valores são bem abaixo do encontrado na literatura, provavelmente devido a elevada lixiviação do solo, que apresenta características arenosa, chegando a passar de 85% de areia no perfil de 0-45cm (Tabela 5) e a utilização de mulch. Resultados diferente foram encontrados Porto Filho (2003), coletando o solo com 70 dias após a semeadura do meloeiro, irrigados com água de CEa 3,2 e 4,5 dS m^{-1} obteve CEes no perfil de 4,40 e 6,13 dS m^{-1} . Segundo Ayers e Westcot (1991) a salinidade média CEes é de aproximadamente 1,5 vezes o valor da água de irrigação, considerando uma fração de lixiviação de 15 a 20% em condições de equilíbrio.

Em um estudo realizado por Melo (2009) com melão Gália, utilizando salinidade de variando de 0,65 a 4,73 verifica-se que os dados apresentam o mesmo comportamento, ou seja, a salinidade de média CEes para água de maior salinidade ficou abaixo da salinidade máxima que foi de 4,73, provavelmente teve o mesmo comportamento devido as condições de utilização de mulch e do método de irrigação localizada, que em ambos os casos foram de utilizados um sistema de gotejamento.

Aliado a esses fatores já indicado acima, ocorreu uma precipitação de 15 mm no final do ciclo das cultivares, e parte dessa água escorreu no furo onde as plantas foram transplantadas lixiviando parte dos sais próximo ao local onde foram coletas as amostras de solo. Essa lixiviação pode ter sido significativa, pois o solo já estava na capacidade de campo, isso quer dizer, que toda água percolada no orifício de transplântio fosse fonte de lixiviação e não como fonte de água para armazenamento. Outra justificativa é que o solo monitorado estava na parte mais próxima ao centro do bulbo molhado (raio de 10 cm), como também, devido ao uso do mulch, que por anulação da evaporação da superfície do solo diminui o acúmulo de sais na camada superficial (Silva, 2003), entre outros fatores. Ainda pode justificar menores valores da salinidade pelo fato de ser medida no final do ciclo, que normalmente os valores são menores do que no meio do ciclo da cultura (BARROS et al., 2003; PORTO FILHO, 2003; SILVA et al., 2005; MELO, 2009). Para Ayers e Westcot

(1991) a salinidade do solo depende da qualidade da água de irrigação de fatores edafoclimáticos e do manejo da irrigação.

5.1.2 Reação do solo - pH

Na Figura 11, são mostrados valores de pH dos perfis do solo correspondente a camada 0 a 45 cm, para cada CEa no final do ciclo das cultivares de melão. Verifica-se que houve pequena variação entre o pH inicial do solo (Tabela 4) e o pH final em cada tratamento, bem como entre os tratamentos. Observa-se que nas camadas de 15 a 30 e 30 a 45 cm os valores de pH em média teve um aumento quase nulo, independente da salinidade, elevando-se o pH de 7,00 e 7,06 para 7,17 e 7,10 respectivamente para as camadas de 15 a 30 e 30 a 45 cm.

Já para a camada de 0-15 cm os valores médios ficaram próximo ao valor inicial, tanto para água de menor quanto para a de maior salinidade. Os valores no final do ciclo variaram aproximadamente de 7,00 e 7,50. Para o pH no perfil radicular das cultivares, os valores tiveram variação entre 7,12 e 7,19, verificando uma pequena variação, indicando que a cultivar não interfere no pH do solo.

Essa elevação de pH para a camada de 15 a 45 cm, já é consequência da própria água de irrigação, pois o seu pH já é igual ou superior a 6,90 (Tabela 3) e também da adubação química com nutrientes a base de sais solúveis aplicado diretamente na água de irrigação, que com decorrer do ciclo os sais movimentam-se para as camadas mais profundas, elevando o pH nessa área atingida. Resultados semelhantes foram obtidos por Porto Filho (2003) trabalhando com águas de salinidade variando 0,6 a 4,5 dS m⁻¹, que se observou maior elevação do pH a partir de 20 cm de profundidade elevando para de pH 7 a 7,5, no primeiro experimento I, entretanto no segundo experimento (repetição), como o pH do solo já estava elevado não ocorreu elevação.

Em um estudo realizado Silva, et al, (2007) para verificar os riscos de salinização em quatro tipos de solos, com salinidade variando de 0 a 3 dS m⁻¹ verifica-se que ocorre uma pequena elevação no pH e no início, mas existe uma tendência de ficar constante quando os valores estão próximo a neutralidade (7,0).

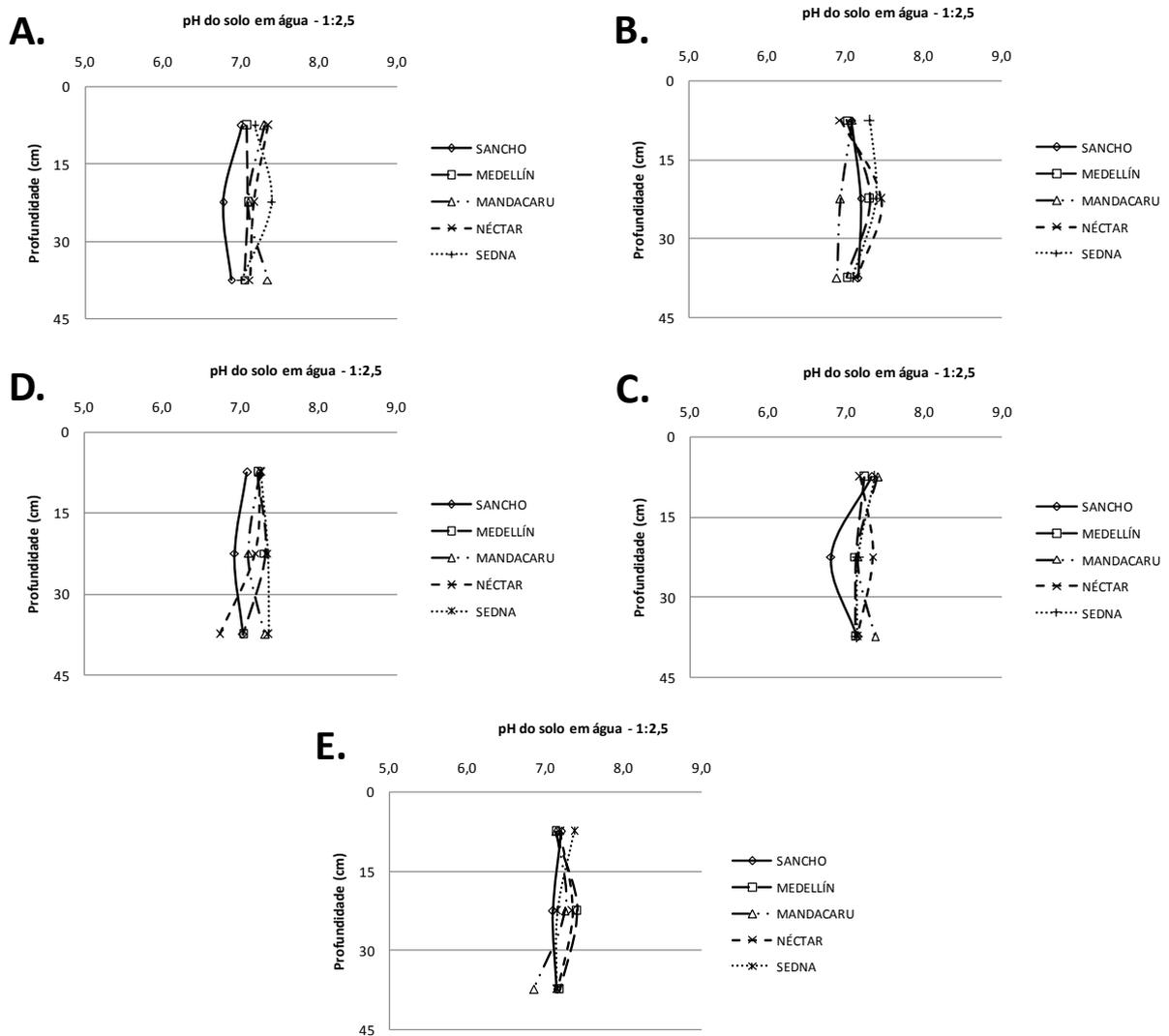


Figura 11. Valores médios de pH (1:2,5) no perfil do solo, no final do ciclo para cada cultivar, em cada CEa de água irrigação, A - Salinidade S₁ (0,54 dS m⁻¹); B - Salinidade S₂ (1,48 dS m⁻¹); C - Salinidade S₃ (2,02 dS m⁻¹); D - Salinidade S₄ (3,03 dS m⁻¹); E - Salinidade S₅ (3,90 dS m⁻¹). Mossoró- RN, 2009

5.1.3 Razão de adsorção de sódio – RAS

A Razão de adsorção de sódio (RAS) cresceu proporcional com os valores da CEa (Figura 12), independente da cultivar que foi estudada. A amplitude dos resultados

observados da RAS foi de 2,4 a 5,6 (mmol L^{-1})^{0,5} o que indica que quase todos os valores estão na classe de restrição ligeira a moderada (AYERS; WESTCOT, 1991). Os valores da RAS da águas de irrigação utilizadas variaram de 0,7 a 6,3 (mmol L^{-1})^{0,5} da água S₁ a S₅ respectivamente.

A tendência de elevação da RAS fica mais evidente a partir da salinidade S₃ (3,03 dS m⁻¹), provavelmente essa tendência ocorre devido reação do Ca²⁺ com o bicarbonato, fazendo com que o Ca²⁺ precipite, com isso o sódio presente tende a aumentar sua concentração relativa (Tabela 3) ocasionando a elevação da RAS, já que é diretamente proporcional a concentração de sódio, confirmando com os dados de Silva, et al, (2007), verificou que com o aumento da salinidade ocorre uma elevação das RAS nos quatros tipos de solos avaliados.

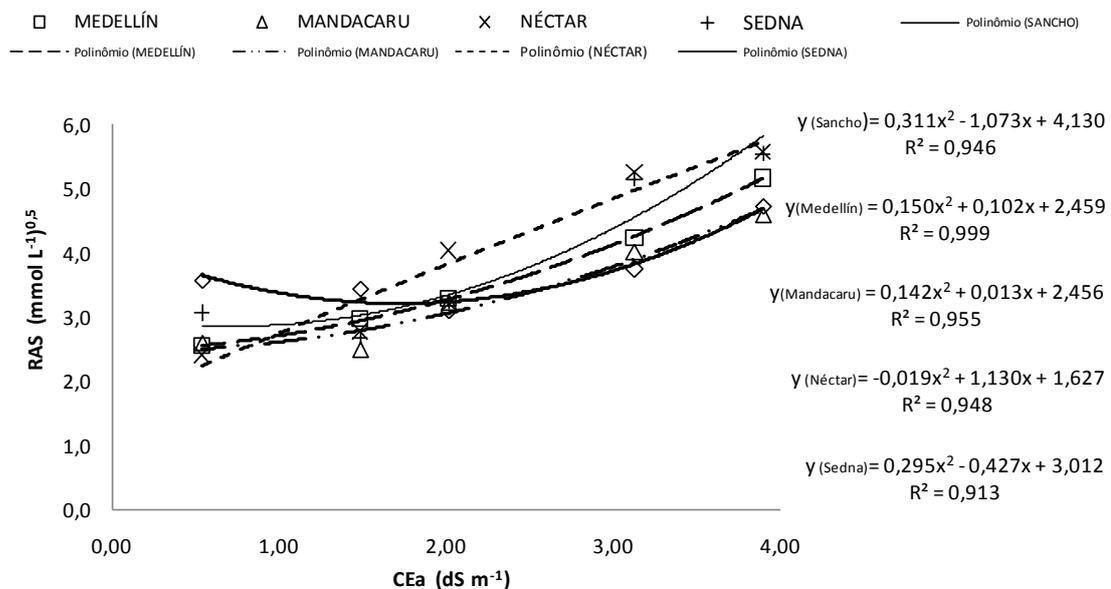
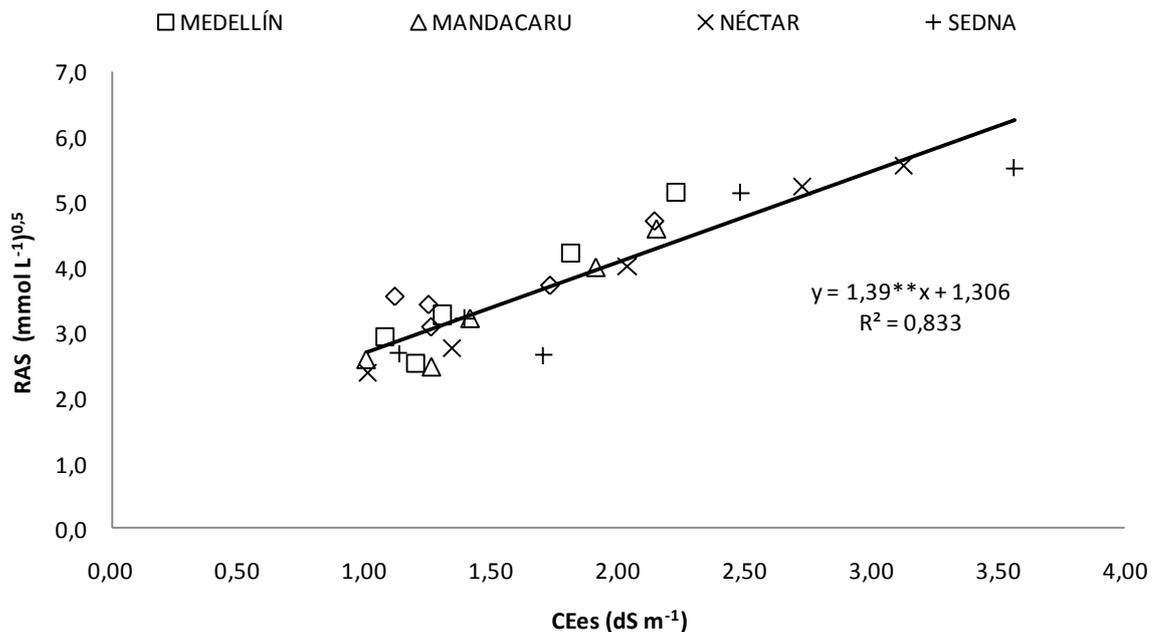


Figura 12. Relação entre RAS do extrato de saturação no perfil radicular (0-45 cm) e a CEa, logo após a colheita para cada cultivar de melão. Mossoró, RN, 2009

Os valores da RAS para a água de irrigação de menor e maior salinidade são 0,74 e 6,33 respectivamente e estimando os valores da RAS dos tratamentos de S₂; S₃ e S₄ de 3,22; 4,10 e 5,41, respectivamente. Comparado a RASes com a RAS da água de irrigação calculada e estimadas, observa-se comportamento similar com CEa e CEes, sendo que os valores da RASes para menor ficaram maior que o da água, para S₂ teve o equilíbrio com RASes, para os valores acima de S₃ verificou-se que o valor da RASes ficou abaixo da RAS das águas utilizadas nos tratamentos.

Diferentemente das demais, a cultivar Sancho teve uma pequena redução na RAS até salinidade S3 ($3,03 \text{ dS m}^{-1}$), e a partir daí segue com a tendência das demais, com o incremento da salinidade na água de irrigação.

Relacionando a RAS do extrato de saturação com a CEes (Figura 13), tem-se uma boa correlação, inclusive superior a relação com a CE da água de irrigação, e independente das cultivares. Isso é justificável pelo fato da composição das águas serem proporcionais, pois as águas S2, S3 e S4 foram obtidas pela mistura das águas de CE extremas.



Parâmetros da equação (**) significativo a 0,01;

Figura 13. Relação entre RAS a CEes do perfil radicular (0-45) de todas cultivares de melão. Mossoró, RN, 2009

5.1.4 Porcentagem de sódio trocável – PST

Os valores de PST foram determinado no laboratório da UFCG, e não apresentou correlação com CEa (Figura 14). Todos os valores PST encontrado estão abaixo de 15% (Figura 15), isto indica que segundo a classificação do Richards (1954), para o parâmetro PST todas as análises são classificadas como não sódicas, ou seja, sendo classificada como solos sem problemas de sodicidade. Analisando a CEes, verifica-se que todas as análises estão com valores inferiores a 4 dS m^{-1} , indicando que o solo em nenhum tratamento se encontra salino.

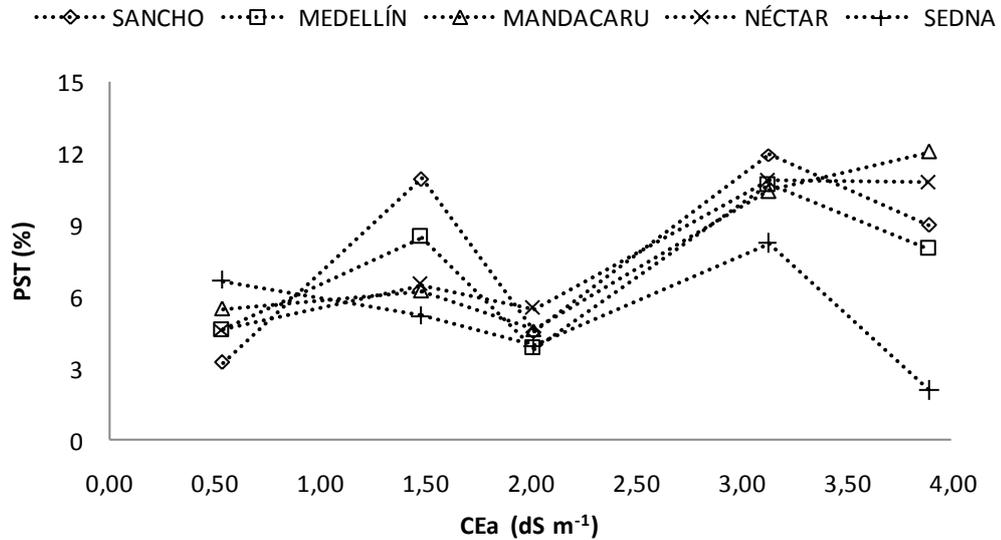
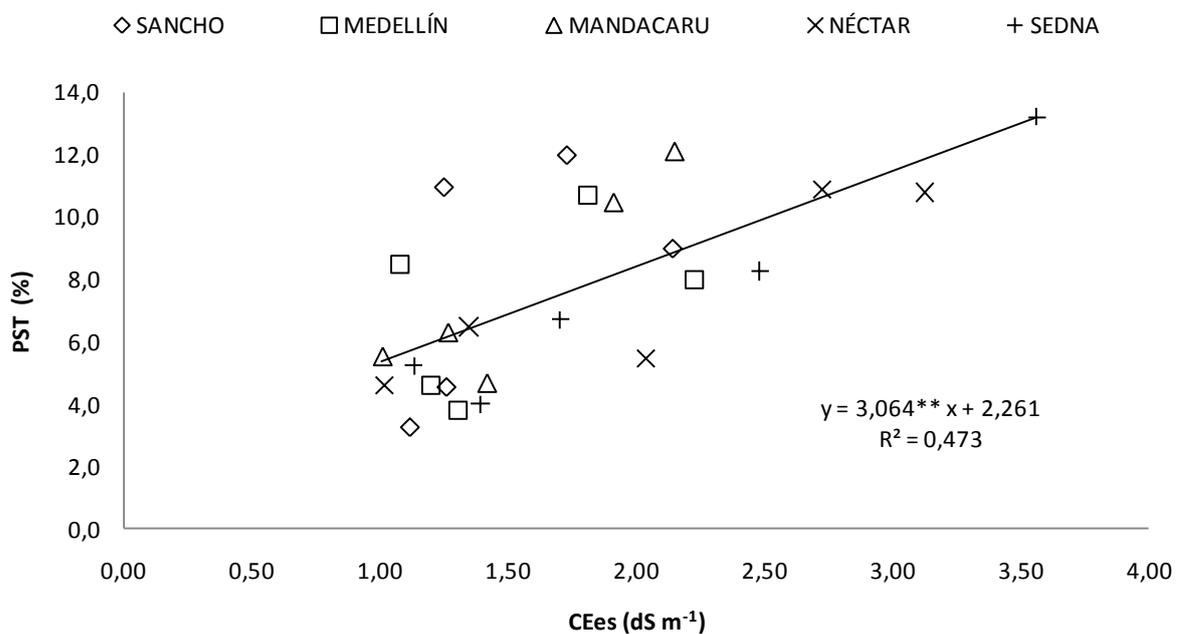


Figura 14. PST do solo observado em função da CEa para o perfil radicular (0-45 cm) de todas cultivares de melão. Mossoró, RN, 2009

Entretanto, alguns autores mais criteriosos, que adotam os valores e CEes de 2 dS m^{-1} e $\text{PST} > 7$ para limite inicial de problemas de salinidade, neste caso 32 e 44 % das análises estaria com valores acima do limite mínimo, respectivamente para CEes e PST (Figura 14). Para a culturas sensíveis ou até moderadamente tolerante a salinidade, como é o caso do meloeiro, esses valores já podem causar redução na produção, conforme Ayres e Westcot, (1991), o que tem salinidade limiar ou salinidade limite de em torno $2,2 \text{ dS m}^{-1}$.

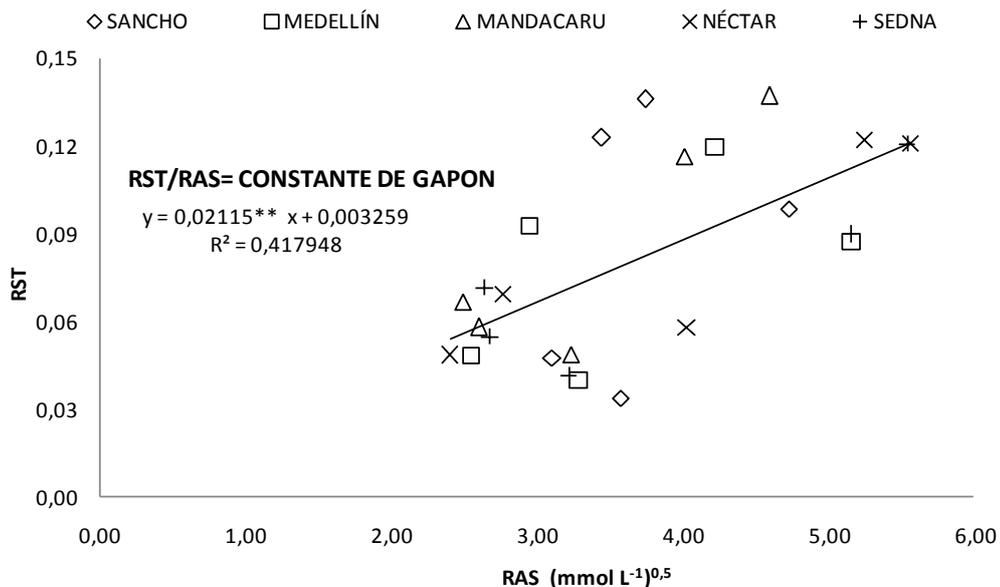


Parâmetros da equação (**) significativo a 0,01;

Figura 15. Relação entre PST e CEes para as perfil radicular (0-45 cm) de todas as cultivares de melão. Mossoró, RN, 2009.

5.1.5 Constante de GAPON

A relação entre a RST e RASes é conhecida como a constante de Gapon, cujo valor para os solos do Oeste dos Estados Unidos é 0,01475 (GAPON, 1933, apud PEREIRA et al., 1982), neste caso o valor encontrado para as análises foi de 0,02115 (Figura 16), 44% acima do valor encontrado para o Oeste dos Estados Unidos. Entretanto Pereira et al., (1082) trabalhando com 27 amostra de solos afetados por sais, com CEes variando de 0-14 (dS m⁻¹) coletados no perímetro irrigado de São Gonçalo (PB), encontrando um coeficiente de angular de 0,0212, valor bem próximo ao encontrado neste trabalho, porém o coeficiente de correlação deste trabalhos foi de apenas 0,42 enquanto o de Pereira foi de 0,93. O valor de correlação (r²) deste foi baixo provavelmente em função da pequena faixa da RAS, aproximadamente de 2 a 6, enquanto que o trabalho realizado em com solos com problema de sais variou de 1,6 a 51,5 .



Parâmetros da equação (**) significativo a 0,01

Figura 16. Relação entre RSR e RAS do perfil radicular (0-45 cm) de todas cultivares de melão. Mossoró, RN, 2009

Com o aumento da salinidade da água do solo ocorre uma elevação da RAS, entretanto essa elevação representou apenas uma pequena faixa, o quando foi relacionado com RST essa pequena faixa elevou o erro da relação, e obtido um coeficiente bastante baixo, mas significativo.

5.2 PRODUÇÃO E COMPONENTES DA PRODUÇÃO

Na Tabela 8, referente ao resumo da análise de variância da produção de frutos comerciais (PFC) e totais (PTF), número de frutos comerciais (NFC) e totais (NFT) e peso médio de frutos comerciais (PMC) e totais (PMT) para as cinco cultivares analisadas e cinco níveis de salinidade. Verifica-se que a salinidade apenas não influenciou o peso médio de frutos e para as outras variáveis, a salinidade afetou de forma isolada a 5% de probabilidade e de forma interativas para PTC e NFT e a pelo menos a 15% de probabilidade para PFT e NFC.

Tabela 8. Resumo de análise de variância e médias de PFC (produção de fruto comercial); PFT (produção de fruto total); NFC (número de fruto comercial por planta); NFT (número de fruto total por planta); PMC (peso médio de fruto comercial) e PMT (peso médio de fruto total). Mossoró, 2009.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio					
		PFC	PRT	NFC	NFT	PMC	PMT
Bloco	3	7,593 ns	31,579 ns	0,012 ns	0,147 ns	0,043 ns	0,033 ns
Salinidade	(4)	228,266*	286,693 *	0,554*	0,647*	0,014 ns	0,025 ns
Reg. Linear	1	773,424**	1022,929 **	1,989 **	2,488 **	0,00004 ns	0,003 ns
Reg. Quad.	1	3,557 ns	44,046 ns	0,002 ns	0,045 ns	0,00970 ns	0,019 ns
Desvio	2	68,043 ns	39,899 ns	0,112 ns	0,028 ns	0,02337 ns	0,038 ns
Resíduo (A)	12	50,227	66,926	0,107	0,175	0,027	0,016
Cultivar	4	818,905**	436,846 **	6,535**	23,745**	18,249 **	17,259**
Salinidade x Cultivar	16	38,167 ^o	53,948 *	0,105 *	0,135 ^o	0,010 ns	0,010 ns
Resíduo (B)	60	24,701	28,266	0,053	0,082	0,010	0,009
CV 1 (%)		20,35	18,52	20,29	18,05	8,21	6,81
CV 2 (%)		14,27	12,03	14,35	12,34	5,09	5,04

Fatores/Níveis	Médias					
Tratamentos:	Mg ha ⁻¹	Mg ha ⁻¹	Frutos planta ⁻¹	Frutos planta ⁻¹	kg fruto ⁻¹	kg fruto ⁻¹
S1 - 0,54 dS m ⁻¹	37,7615	47,3030	1,78	2,50	1,97	1,83
S2 - 1,48 dS m ⁻¹	38,4555	48,1380	1,73	2,45	2,04	1,92
S3 - 2,02 dS m ⁻¹	35,1505	44,7050	1,68	2,38	1,99	1,85
S4 - 3,03 dS m ⁻¹	31,4425	41,5630	1,43	2,18	1,98	1,85
S5 - 3,90 dS m ⁻¹	31,3175	39,2005	1,44	2,08	1,99	1,85
Cultivares:						
Sancho	38,841 ab	47,713 ab	1,071 c	1,401 d	2,904 b	2,731 b
Medellín	41,808 a	50,117 a	1,114 c	1,407 d	3,006 a	2,857 a
Mandacaru	34,680 bc	43,015 bc	1,434 b	1,912 c	1,938 c	1,803 c
Néctar	24,928 d	38,642 c	2,187 a	3,896 a	0,915 e	0,794 e
Sedna	33,870 c	41,422 c	2,248 a	2,970 b	1,200 d	1,112 d

(**) Significativo a 0,01 de probabilidade, (*) Significativo a 0,05 de probabilidade, (^o) Significativo a 0,15 de probabilidade, (^{ns}) não significativo a 0,05 de probabilidade, médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si a 0,05 de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Ao se compararem as médias da produção comercial de cada cultivar temos que: a cultivar Medelin é a mais produtiva com 41,8 Mg ha⁻¹, sendo estatisticamente igual ao da cultivar Sancho, mas superior as demais. A produção da cultivar Mandacaru é estatisticamente igual a do Sancho e é superiores as cultivares Gália e Cantaloupe, este último superior a produção Gália. A redução na produção comercial da cultivar mais produtiva em relação e menos produtiva chega a aproximadamente 16,9 Mg ha⁻¹ o que equivale a uma diferença de quase 40%. Porém, essa menor produção é em melões nobres, que são mais

difíceis de serem cultivados e transportados, apresentam maior valor agregado de venda, consequentemente uma maior receita.

Na produção total de frutos (PFT) observa-se comportamento similar ao comercial, onde a mais produtiva foi a cultivar Medellín sem diferença significativas para a cultivar Sancho e superiores as demais, o Sancho por sua vez é igual a cultivar Mandacaru e diferentemente da produção comercial temos as cultivares Nectar e Sedna são estatisticamente igual ao mandacaru.

Quanto ao número de fruto por planta (Tabela 10), observa-se que comercialmente (NFC) as cultivares nobres apresentam um maior numero de frutos por planta aproximadamente 2,2 frutos por planta e são superiores a cultivar Mandacaru que produz aproximadamente 1,4 frutos por planta. As duas cultivares de pele de sapo são estatisticamente inferiores em número de frutos por planta com cerca de 1,1.

Para o número de frutos totais por planta (NFT), a cultivar que produz mais frutos é a Néctar com média de 3,89 frutos por plantas, sendo estatisticamente superiore as demais. A cultivar Sedna com quase três frutos por planta é superior a Mandacaru com quase dois frutos por planta e as cultivares pele de sapo com média de 1,4 frutos por planta.

5.2.1 Peso médio de frutos

Para as cultivares pele de sapo o peso médio dos frutos foram de 2,903 e 3,005, respectivamente para as cultivares Sancho e Medellín. Para a cultivar mandacaru a media do peso comercial de frutos foi de 1,937 kg por unidade, nas variedades nobres Néctar e Sedna os pesos foram respectivamente de 0,914 e 1,200.

O peso médio dos frutos totais para a cultivares pele de sapo foram de 2,732 e 2,860 kg respectivamente para as cultivares Sancho e Medellín. Para a cultivar mandacaru a media do peso médio total de frutos foi de 1,80 kg por unidade, nas variedades nobres Néctar e Sedna os pesos foram respectivamente de 0,795 e 1,112 kg.

A redução do peso médio de frutos comerciais para o peso médio de frutos totais foi de 0,113 kg o que corresponde a uma redução de 6,7% quando comparado o valor total em relação ao comercial.

Com relação ao peso médio de frutos, verifica-se que a salinidade não influenciou em nenhuma das cultivares, portanto esse fator é o de menor importância na redução da produção comercial de frutos, quando houver.

5.2.2 Produção de frutos

Foi verificada uma interação significativa a nível 15% de probabilidade para produção comercial e a 5% para a produção total (Tabela 10), com isso, foi analisado o desdobramento do efeito da salinidade para cada cultivar.

Na Tabela 11, estão apresentados os valores da teste F para os componentes isolados e para o modelo completo do efeito da salinidade dentro de cada cultivar estudada para a produção comercial e total de frutos. Verifica-se que para a PFC e PFT o efeito linear foi significativo a 1% de probabilidade para as cultivares Medellín, Néctar e Sedna, e a de 5% para a cultivar Mandacaru. Já a cultivar Sancho não apresentou nenhum efeito significativo a 5%.

Tabela 9. Resumo de análise de variância das interações entre salinidade e cultivar, para as variáveis PFC (produção Comercial) e PFT (produção total). Mossoró, 2009.

Fonte de Variação	GL	Efeitos	Estatística do F			
			PFC		PFT	
			Isolado	Completo	Isolado	Completo
Salinidade x Sancho	4	L	0,49 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,65 ^{ns}	0,65 ^{ns}
		Q	0,31 ^{ns}	0,40 ^{ns}	4,57*	2,61 ^{ns}
		C	0,00 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,10 ^{ns}	1,77 ^{ns}
Salinidade x Medellín	4	L	12,01**	12,01**	16,25**	16,25**
		Q	0,83 ^{ns}	6,42**	0,64 ^{ns}	8,44**
		C	2,61 ^{ns}	5,15**	0,09 ^{ns}	5,66**
Salinidade x Mandacaru	4	L	5,80*	5,80*	6,39*	6,39*
		Q	0,55 ^{ns}	3,18*	0,28 ^{ns}	3,33*
		C	0,17 ^{ns}	2,17 ^{ns}	0,03 ^{ns}	2,23 ^{ns}
Salinidade x Néctar	4	L	9,68**	9,68**	12,32**	12,32**
		Q	0,22 ^{ns}	4,95**	0,19 ^{ns}	6,26**
		C	0,19 ^{ns}	3,37*	0,78 ^{ns}	4,43**
Salinidade x Sedna	4	L	9,65**	9,65**	7,05**	7,05**
		Q	0,74 ^{ns}	5,19**	1,11 ^{ns}	4,08*
		C	4,29 ^{ns}	4,89**	2,69 ^{ns}	3,62*

(**) Significativo a 0,01 de probabilidade, (*) Significativo a 0,05 de probabilidade, (^{ns}) não significativo a 0,05 de probabilidade teste F. (L) Efeito Linear, (Q) Efeito Quadrático, (C) Efeito Cúbico.

A cultivar Sancho pode ser considerada a mais tolerante a salinidade, pois foi a única que o efeito da salinidade não apresentou efeito significativo sobre a produção. Observa-se ainda que a cultivar Sancho reduz a produção em 8,87 Mg ha⁻¹ na produção comercial quando comparado ao total, equivalendo a uma redução de 18,6% (Figura 17 e 18).

Para cultivá-la Medellín (Figura 17 e 18) verifica sensibilidade devido a redução na produção comercial e total com o incremento da salinidade, reduzindo a produção comercial de 47,8 para 35,6 Mg ha⁻¹, quando comparado a maior salinidade com a menor salinidade, tendo portanto uma queda linear de 3,63 Mg ha⁻¹ para cada incremento unitário de condutividade elétrica na água de irrigação. Com relação à produção total de frutos, observa-se que o coeficiente angular é maior que na produção total, indicando uma queda linear é maior, reduzindo 4,61 Mg ha⁻¹ por incremento unitário de condutividade elétrica na água de irrigação, observando uma redução para o intervalo de salinidade estudado de aproximada de 27% na produção total, quando compara-se a de maior salinidade em relação a menor.

Os valores relativos das produções encontrados são em relação ao valor estimado pela equação da reta no menor nível salino, ou seja, na menor salinidade 0,54 dS m⁻¹, representando o valor relativo de 100% (Figura 17B e 18B).

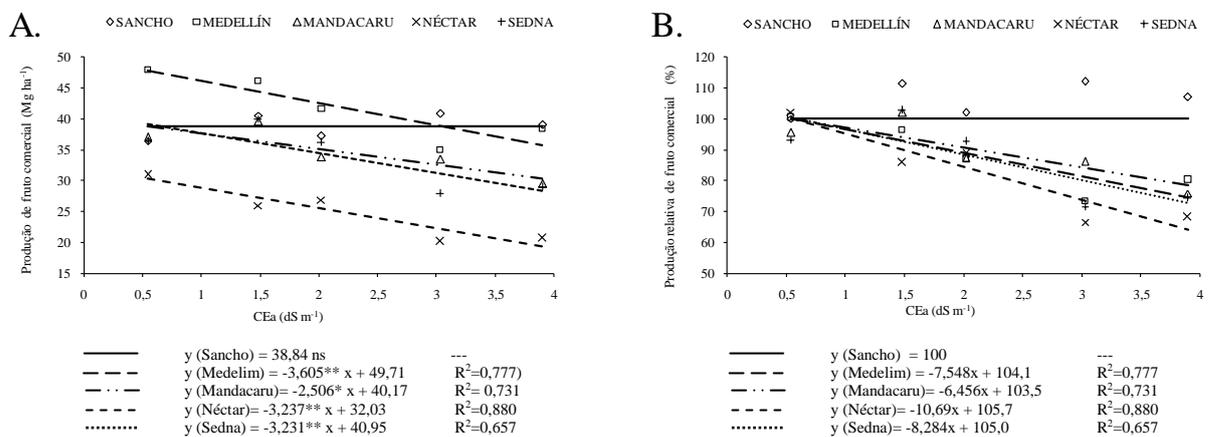


Figura 17. Produção de frutos comerciais (A) e Produção relativa de frutos comerciais (B), para cultivar Sancho, Medellín, Mandacaru, Néctar e Sedna em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009

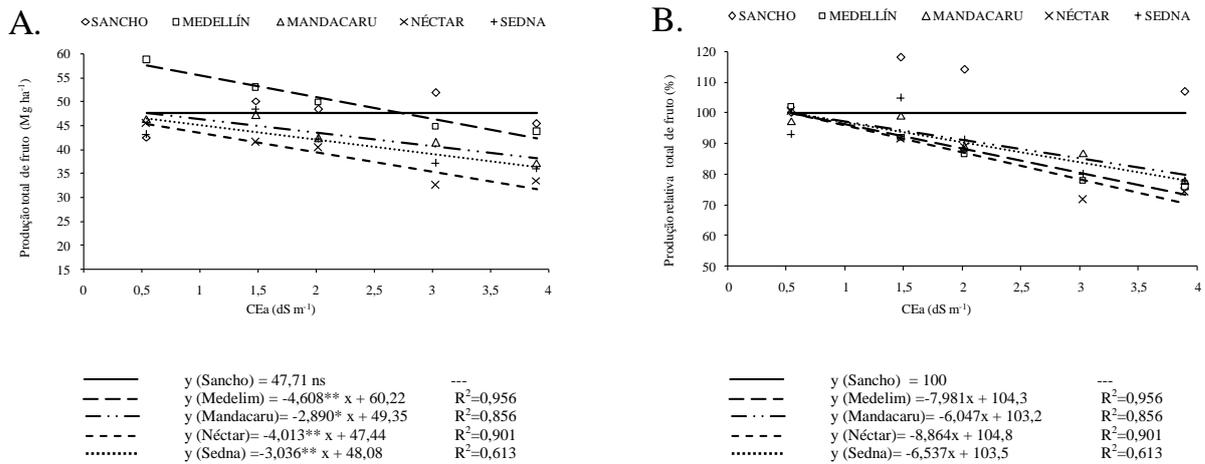


Figura 18. Produção de frutos totais (A) e Produção relativa de frutos totais (B), para cultivar Sancho, Medellín, Mandacaru, Néctar e Sedna em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009

No intervalo de salinidade da água de irrigação deste estudado de 0,54 a 3,90 dS m⁻¹, em relação à produção de frutos comerciais, observa-se que a tolerância das cultivares a salinidade, na seguinte decrescente de ordem de tolerância é Sancho > Mandacaru > Medellín > Sedna > Néctar, com os respectivas perdas por incremento unitário de salinidade 0; 6,46; 7,55; 8,28 e 10,69% respectivamente.

Com relação o mesmo intervalo acima e à produção de frutos totais, observa-se que a tolerância das cultivares a salinidade, na ordem decrescente de tolerância é Sancho > Mandacaru > Sedna > Medellín > Néctar, sendo observado apenas a troca da cultivar Medellín com a Sedna quando comparado com a produção comercial, as respectivas perdas por incremento unitário de salinidade é 0; 6,05; 6,54; 7,98; 8,86%. Em geral as perdas totais por incremento de salinidade foram maiores que na comercial.

Quando comparado cultivares de melão do tipo pele de sapo Sancho e Medellín, a produção comercial em função da CEa, observa-se que a cultivar Medellín é mais produtiva até a CEa de 2,93 (dS m⁻¹), a partir da qual a cultivar Sancho é mais produtiva, produzindo 38,83 (Mg ha⁻¹), independente da salinidade (Figura 17A).

Observa-se um comportamento semelhante para as características produtividade comerciais e totais dos frutos da cultivar Mandacaru (Figura 17 e 18) com significância de 5%, sendo verificada coeficiente angular de 2,51 e 2,89, respectivamente, para produção comercial e total, correspondendo a um decréscimo semelhante e de cerca de 20% entre os níveis extremo da salinidade estudada. Resultados semelhantes foram encontrados por Brito

(1997), quando trabalhou com os níveis de salinidade da água de irrigação de 1,50; 3,00 e 4,50 dS m^{-1} , o qual mostrou que salinidade acima de 4,50 dS m^{-1} ocasiona uma queda significativa na produtividade do meloeiro. Resultado semelhante de redução na produção de frutos foram encontrados por Silva et al. (2005), que trabalhou com água nos níveis de salinidade de 1,2; 2,5 e 4,4 (dS m^{-1}). Esses autores observaram que o melão amarelo “Gold mine” e cantaloupe “Trusty” teve em média um decréscimo na sua produtividade comercial de 15 e 36% para as salinidade de 2,5 e 4,4 dS m^{-1} , respectivamente, quando comparado com a CE de 1,2 dS m^{-1} . Já na produtividade total ocorreu uma redução 24,68% do melão amarelo “Gold mine”.

Na produtividade comercial da cultivar Néctar, observa-se que com a elevação da salinidade da água (Figura 17 e 18), ocorre uma redução de 10,9 Mg ha^{-1} para a água de salinidade CEa 3,9 em relação a salinidade 0,54 dS m^{-1} , portanto, representando uma perda relativa de 35,3%, o que equivale a um decréscimo linear de 10,5% para cada elevação unitária de CEa. Já para produtividade total, a redução é de 13,5 Mg ha^{-1} , representando uma perda relativa de 29,6%, o que equivale a uma queda de 8,86% por elevação unitária de CE, sendo então a redução relativa maior na produção comercial, diferentemente do encontrado na cultivar Medellín onde a maior redução foi na produção total frutos. Melo (2009) trabalhando o melão do tipo Gália em condições similares a esse estudo, obteve reduções com incremento da salinidade de 16,23 e 7,07 respectivamente para produção comercial e total.

Para a cultivar Sedna, observa-se que na produção de frutos comerciais o efeito linear foi significativo a 1% (Figura 17 e 18) e que a partir do nível de salinidade 0,54 dS m^{-1} , houve perda significativa de rendimento, sendo obtido na maior salinidade avaliada, CEa de 3,90 dS m^{-1} , perdas de 10,85 Mg ha^{-1} quando comparado com a menor salinidade, o que corresponde a uma redução total de 27,7%, representado uma redução de 8,24% por incremento unitário de salinidade. Na produção total, o comportamento foi similar, também reduzindo a produtividade significativamente a partir do nível de salinidade 0,54 dS m^{-1} , com redução de 10,21 Mg ha^{-1} para o maior nível de sais, CE de 3,90 dS m^{-1} , o que corresponde uma perda de 22%. Dados similares foram encontrados por Silva et al. (2005), porém as reduções foram mais expressivas que neste trabalho, ele obteve reduções na produção comercial dos híbridos “Gold mine” e “Trusty” de 15 e 36% nos níveis 2,5 e 4,4 dS m^{-1} , respectivamente, quando comparado com a salinidade de 1,2 dS m^{-1} . Para a produção total a redução no híbrido cantaloupe “Trusty” foi de 41,38% comparando o nível mais salino com o nível menos salino.

5.2.3 Número de frutos

O resumo dos resultados referente ao número de frutos comercial e total de frutos (Tabela 12), observam-se que os resultados do teste F para NFC e NFT simultaneamente na forma isolada e completa, em nível de 1% probabilidade as cultivares Nécta e Sedna, apenas no efeito linear, esta ultima também deve efeito significativo a 5% de probabilidade para NFC com efeito cúbico, entretanto como o linear foi mais significativo, com valor 1% usaremos o efeito mais significativo. Já a cultivar Medellín foi significativa 5% para no efeito linear, as outras cultivares Sancho e Mandacaru não teve nenhum efeito significativo a 5% na forma isolada e completa.

Tabela 10. Resumo de análise de variância das interações entre salinidade e cultivar, para as variáveis NFC (número de frutos comercial por planta) e NFT (número de frutos por planta total). Mossoró, 2009.

Fonte de Variação	GL	Efeitos	Estatística do F para interação da salinidade x cultivar			
			NFC		NFT	
			Isolado	Completo	Isolado	Completo
Salinidade x Sancho	1	L	0,10 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,24 ^{ns}	0,24 ^{ns}
		Q	0,01 ^{ns}	0,06 ^{ns}	1,02 ^{ns}	0,63 ^{ns}
		C	0,01 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,46 ^{ns}
Salinidade x Medellín	1	L	5,02*	5,02*	6,03*	6,03*
		Q	0,28 ^{ns}	2,65 ^{ns}	0,34 ^{ns}	3,18*
		C	0,92 ^{ns}	2,07 ^{ns}	0,05 ^{ns}	2,14 ^{ns}
Salinidade x Mandacaru	1	L	3,86 ^{ns}	3,86 ^{ns}	3,30 ^{ns}	3,30 ^{ns}
		Q	0,00 ^{ns}	1,93 ^{ns}	0,04 ^{ns}	1,67 ^{ns}
		C	0,00 ^{ns}	1,29 ^{ns}	0,12 ^{ns}	1,15 ^{ns}
Salinidade x Néctar	1	L	20,53**	20,53**	20,15**	20,15**
		Q	0,03 ^{ns}	10,28**	0,04 ^{ns}	10,10**
		C	0,37 ^{ns}	6,98**	0,94 ^{ns}	7,04**
Salinidade x Sedna	1	L	16,50**	16,50**	8,23**	8,23**
		Q	0,81 ^{ns}	8,65**	2,17 ^{ns}	5,20**
		C	5,95*	7,75**	1,25 ^{ns}	3,89**

(**) Significativo a 0,01 de probabilidade, (*) Significativo a 0,05 de probabilidade, (^{ns}) não significativo a 0,05 de probabilidade teste F. (L) Efeito Linear, (Q) Efeito Quadrático, (C) Efeito Cúbico.

A cultivar Sancho não apresentou efeito significativo nos números de frutos, tanto comercial como total, independente da condutividade elétrica da água de irrigação, considerou-se como resultados as médias das avaliações nas diferentes salinidades (Figura 19

e 20), esses efeitos não significativos ocorreu devido a cultivar Sancho ser tolerante a salinidade até o nível salino de $3,9 \text{ dS m}^{-1}$ nível máximo do estudo, Observa-se ainda que a cultivar Sancho reduz o número de frutos em 23,6% a numero de frutos comercial quando comparado fruto total, o que corresponde a uma redução absoluta 0,33 frutos por planta.

A cultivar Medellín (Figura 19), significativa em nível de 5% no intervalo de salinidade avaliado para as variáveis NFC e NFT. Verificou-se que a salinidade da água na irrigação no melão, influenciou negativamente reduzindo no número de frutos comerciáveis e número de fruto total. Obtendo um valor máximo de 1,29 e 1,68 frutos, para o nível $0,54 \text{ dS m}^{-1}$, respectivamente número de frutos comercial e total.

Comparando as duas cultivares pele de sapo com relação ao número de frutos comerciáveis a cultivar Medellín é mais produtiva que a cultivar Sancho até nível de salinidade de $2,53 \text{ dS m}^{-1}$, a partir desse ponto o número de frutos produzindo pela cultivar Medellín é menor que 1,071 que é a média da cultivar Sancho. Já para o número de frutos totais (Figura 19) a salinidade da água de irrigação próximo de $2,2 \text{ dS m}^{-1}$, é o ponto onde ocorre o equilíbrio de produção entre as duas cultivares. Portanto a cultivar Medellín é mais recomendada quando se tem água abaixo do nível salino de $2,2 \text{ dS m}^{-1}$.

O número médio de frutos da cultivar Medellín, observados a partir de todas os níveis de salinidade são de 1,11 e 1,41 respectivamente para número de frutos comercial e total, reduzindo 21% similar a encontrada para cultivar Sancho que foi de 23,6%. A redução absoluta no número de frutos da cultivar Medellín, quando comparado a maior salinidade $3,90 \text{ dS m}^{-1}$ em relação a menor salinidade $0,54 \text{ dS m}^{-1}$ são de 0,37 e 0,54 frutos por planta, respectivamente para comercial e total.

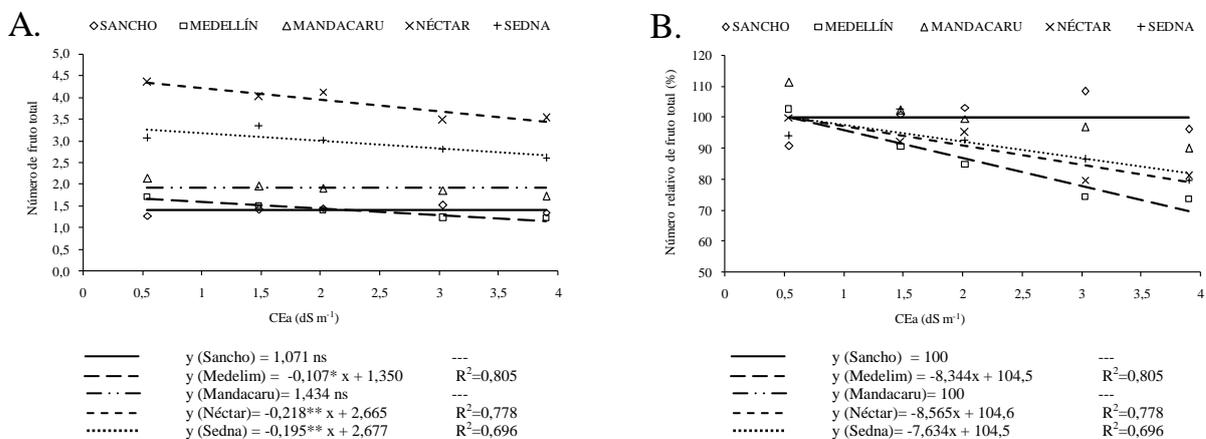


Figura 19. Número de frutos comerciais (A) e Número relativo de frutos comerciais (B), para cultivar Sancho, Medellín, Mandacaru, Néctar e Sedna em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009

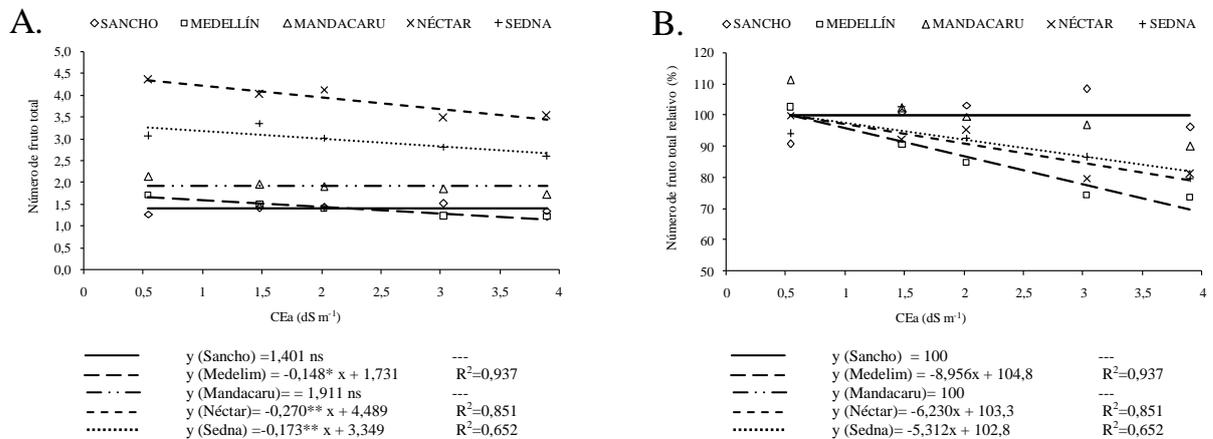


Figura 20. Número de frutos totais (A) e Número relativo de frutos totais (B), para cultivar Sancho, Medellín, Mandacaru, Néctar e Sedna em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009

Na Figura 18 e 19, observa-se que na cultivar Mandacaru não houve um decréscimo dos números de frutos com o aumento dos níveis de salinidade, no número de frutos comerciais e número de frutos totais, para os nível de menor salinidade 0,54 dS m⁻¹ até o nível de maior salinidade 3,9 dS m⁻¹. A variação no número de frutos por planta é de 0,48 quando comparados os frutos comerciais e totais, representando redução próxima de 25% para o numero de frutos total para o comercial, essa redução é mais elevada que os melões do tipo pele de sapo 23,6 e 21% respectivamente para cultivar Sancho e Medellín.

Com relação ao número médio de fruto comercial e total da cultivar Néctar (Figura 18 e 19), verifica-se um decréscimo com incremento da salinidade da água, com valores máximos de 2,55 e 4,34 frutos por planta, respectivamente comercial e total. Esses resultados foram obtidos com nível de salinidade de 0,54 dS m⁻¹. Já com salinidade de 3,9 dS m⁻¹, apresentou valores mínimos de 1,81 e 3,43 frutos por planta comercial e total, respectivamente. O que corresponde a uma queda na produtividade de frutos comerciais próximo de 29% e de frutos totais de 21,%, quando comparados a maior salinidade em relação a menor. Quando comparado o número médio de frutos comerciais e totais, observa-se uma redução de 1,71 frutos por planta, sendo o maior valor obtido em cultivares, o que significa um descarte (refugo) de frutos muito elevado aproximadamente 43,9%. Em um experimento, utilizando as cultivares Trusty (Cantaloupe) e Honey Dew (Orange flesh) Barros et al., (2003), obteve-se decréscimo semelhante no número de frutos por planta com o aumento da salinidade variando de 0,6; 1,1; 2,5 e 4,5 dS m⁻¹.

Quanto ao número médio de frutos comerciais da cultivar Sedna (Figura 18), observa-se que a partir da salinidade de $0,54 \text{ dS m}^{-1}$ teve uma redução significativa no número de frutos, reduzindo de 2,57 para 1,91 frutos, respectivamente para menor e maior salinidade, correspondendo uma queda de 25%. Para o número total de frutos (Figura 21), a variação foi de 3,26 frutos por planta na menor salinidade, para 2,69 na maior salinidade. Barros et al., (2003), obteve redução semelhante no número de frutos por planta com o aumento da salinidade. Resultados semelhantes foram encontrados por Brito., (1997), trabalhando com os níveis de salinidade da água de irrigação de 1,50; 3,00 e $4,50 \text{ dSm}^{-1}$, o qual mostrou que salinidade acima de $4,50 \text{ dSm}^{-1}$ ocasiona uma queda significativa na produtividade do meloeiro.

5.4 AJUSTE DE CURVAS DE TOLERÂNCIA À SALINIDADE PARA CULTIVARES ESTUDAS

A equação por Genuchten e Gupta (1993) do modelo utiliza a condutividade elétrica da água de irrigação em que a produtividade é igual a 50% da produção máxima “ C_{50} ” e o “P” que é um valor variado, que influencia no patamar da curva e na declividade, e fim, a equação utiliza a condutividade da água de irrigação para estimar a produção.

Os valores de C_{50} encontrados pelo modelo de Genuchten e Gupta (1993) para o meloeiro foi aproximadamente de CEes de 14 dS m^{-1} . Já os valores encontrado neste trabalho foram encontrado em uma unidade diferente CEa, esses valores foram estimados a partir da regressão obtidas no efeito linear, mas que podem ser transformado em CEes a partir de equações acima (Figura 9 e 18). Os resultados ficaram dentro do intervalo de 5,6 a $7,75 \text{ dS m}^{-1}$, as cultivares nobres com os menores valores indicando maior sensibilidade. Uma das explicações dos C_{50} serem baixos quando comparado com os valores de trabalho original, é que está associada a própria tolerância das cultivares ser baixa neste estudo, haja vista, que as cultivares avaliadas neste trabalho são de alto potencial produtivo, e muito exigentes em condições de clima e solo; outra justificativa pode ser que esses valores próximo de 14 representam os meloeiros que sejam tolerante a salinidade, como no Sancho, que até a salinidade de $3,90 \text{ (dS m}^{-1})$ não sofreu redução, provavelmente, a C_{50} vai ser muito superior as demais.

A condutividade da água de irrigação utilizada neste estudo teve produção comercial bem acima de 50%, e com isso utilizada a equação de regressão linear para estimar

esse valor, através de extrapolação, e que se utiliza a CEa, ao invés da CE do extrato de saturação do solo, que em condições normais de equilíbrio seria de 1,5 vezes (AYERS; WESTCOT, 1991).

Os valores de P encontrados variaram de 1,71 a 5,44 para as cucurbitáceas, já os valores encontrados neste trabalho ficaram próximos do menor valor, variando apenas de 1,6 a 2,0. Esses valores estão próximo ao valor mínimo, entretanto como a faixa de salinidade deste trabalho foi bem reduzida, trabalhando com valores de CEa variando de 0,54 a 3,9 dS m⁻¹ enquanto Genuchten e Gupta (1993) trabalhou com CEes que ultrapassou 20 dS m⁻¹, com isso esses valores de P podem variar quando trabalha com uma faixa de salinidade com produtividades que vá de 0 a 100%.

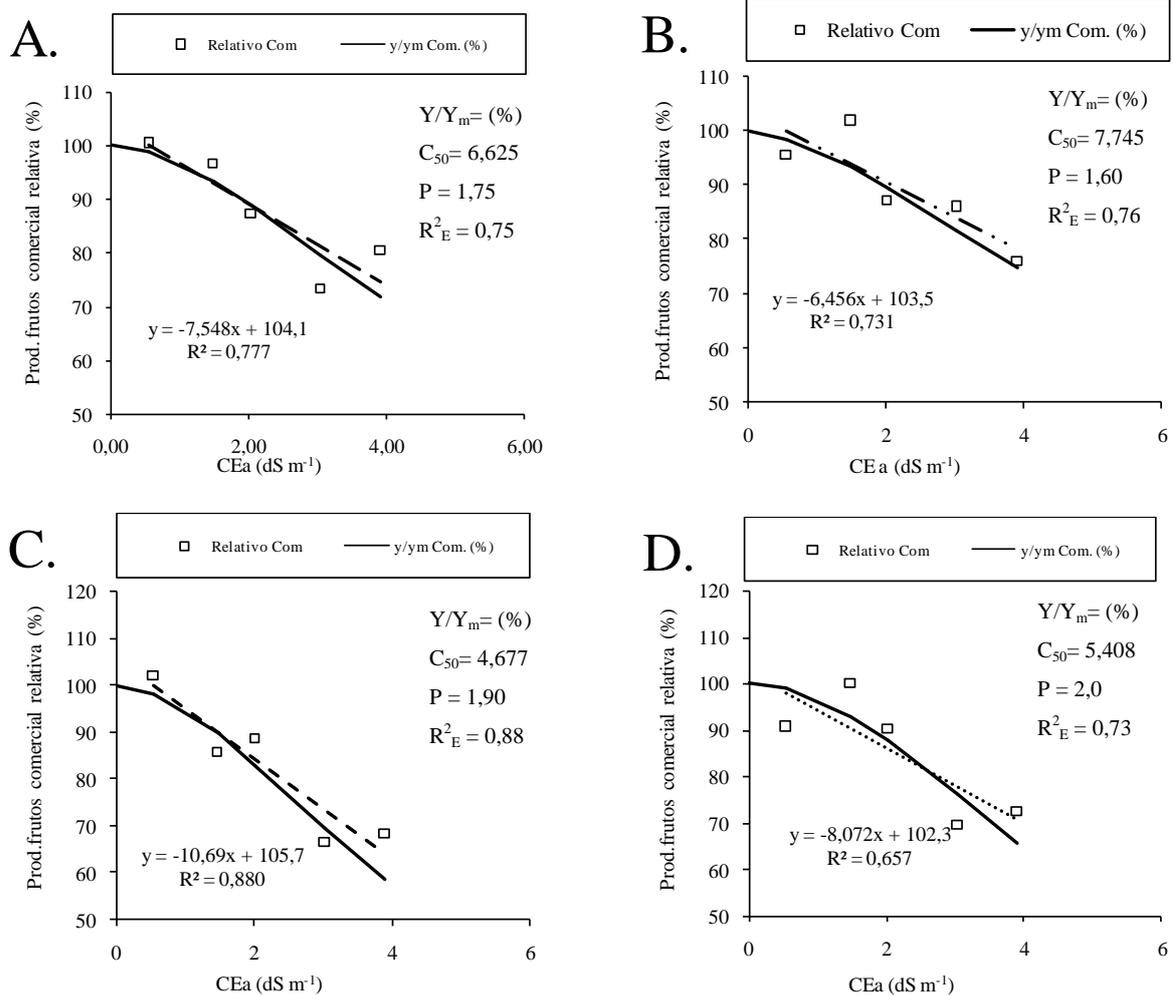


Figura 20. Equações utilizada para estimar a produção relativa nas cultivares Medellín (A), Mandacaru (B), Nectar (C) e Sedna (D) em função da condutividade elétrica da água de irrigação. Mossoró, RN, 2009

Para a cultivar Sancho o modelo não se aplica, pois não houve redução na produção com o incremento da CEa, e com isso, não tem como estimar a CEa em que a produção vai ser igual a 50% do valor máximo. Mas para as outras cultivares, o modelo foi similar ao efeito da regressão linear, observando que o R² estimado com os valores relativos e os valores encontrados nas equações, ficam similar ao valor da regressão linear; em alguns casos os valores ficam até um pouco superior ao modelo linear (Figura 20).

5.5 PÓS-COLHEITA

No resumo da análise de variância (Tabela 13) observa-se que os sólidos solúveis (SST) foram significativos a 1% para salinidade e para o efeito linear na regressão. A salinidade não tem influência sobre a firmeza de polpa.

Tabela 11. Resumo de análise de variância e médias de SST (sólidos solúveis totais) e Firmeza. Mossoró, 2009.

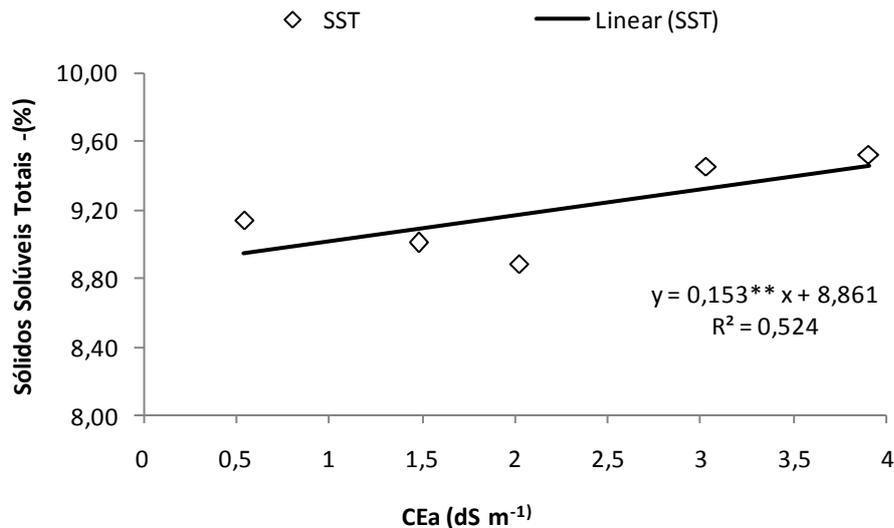
Fonte de variação	GL	Quadrado médio	
		SST	FIRMEZA
Bloco	3	6,64**	23,67 *
Salinidade	(4)	1,55**	5,32 ^{ns}
Reg. Linear	1	5,65**	4,48 ^{ns}
Reg. Quad.	1	0,00 ^{ns}	2,87 ^{ns}
Desvio	2		
Resíduo (A)	12	0,25	6,10
Cultivar	4	12,83**	879,47**
Salinidade x Cultivar	16	0,60 ^{ns}	5,89 ^{ns}
Resíduo (B)	60	0,62	5,93
CV 1 (%)		6,15	8,47
CV 2 (%)		8,56	8,92
Fatores/Níveis		Médias	
Tratamentos		(%)	(N)
S1 - 0,54 dS m ⁻¹		9,14	26,87
S2 - 1,48 dS m ⁻¹		9,01	27,99
S3 - 2,02 dS m ⁻¹		8,88	27,59
S4 - 3,03 dS m ⁻¹		9,45	26,74
S5 - 3,90 dS m ⁻¹		9,52	27,30
Cultivares			
Sancho		9,60 ab	21,10 d
Medellín		8,95 b	21,19 d
Mandacaru		8,03 c	32,81 b
Néctar		10,19 a	35,53 a
Sedna		9,23 b	25,86 c

(**) Significativo a 0,01 de probabilidade, (*) Significativo a 0,05 de probabilidade, (⁰) Significativo a 0,15 de probabilidade, (^{ns}) não significativo a 0,05 de probabilidade, médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si a 0,05 de probabilidade pelo Teste de Tukey.

O SST das cultivares teve uma variação de 8 a 10 sendo a cultivar considerada mais doce foi a Néctar com 10,9 sendo considerada estatisticamente a cultivar Sancho. As duas cultivares de pele de sapo foram consideradas iguais com valores de 9,60 e 8,95

respectivamente para a cultivar Sancho e Medellín e ainda semelhante a cultivar Sedna. A menor doce foi o melão do tipo amarelo da cultivar Mandacarú com valores médios de 8,03.

Analisando as médias do SST em relação a salinidade, observa-se que os melões das cultivares tendem a ficar mais doce com o incremento da salinidade da água de irrigação (Figura 21).



Parâmetros da equação (**) significativo a 0,01;

Figura 21. Sólidos solúveis totais médios das cultivares em função da CEa de irrigação. Mossoró, RN, 2009

A maioria dos países exportadores utiliza os valores do conteúdo de sólidos solúveis como o principal guia de mercado para a aceitação, o valor exigido de SST, para comercialização nos Estados Unidos é de 10% para melões Inodorus (PRATT et al., 20 1977), já para os para melões nobres é de 9% (BLEINROTH, 1994). No entanto, os valores mínimos recomendados na Europa, segundo Filgueira et al. (2000), são de 10% para Cantaloupe, amarelo e Orange Flesh; 11% para Pele de Sapo; 12% para o melão Gália e 13% para Charentais. Devido à metodologia utilizada neste estudo, os valores de SST ficam de 1,5 a 2,0% menor que a maneira adotada pelos exportadores.

Considerando os valores mínimos de SST do melão para as cultivares pele de sapo Sancho e Medellín, pela recomendação de Filgueira et al. (2000), as médias das cultivares foram de 9,60 e 8,95% respectivamente. Neste casos os valores são considerado

baixo do recomendado e conseqüentemente não adequado a exportação, mesmo que acrescente os 2% de redução devido a metodologia não seria o suficiente.

As cultivares de melão amarelo o SST recomendado é de 10%, então podemos afirmar que as cultivares Mandacaru de 8,03% indicando que os valores estão abaixo mínimo, conseqüentemente não estaria aptas para exportação. Já para as cultivares nobres Néctar e Sedna os valores médios de SST foram 10,19 e 9,23% respectivamente, Neste caso observa-se que estão a exigência para os melões Cantaloupe, mesmo da cultivar Sedna, são de no mínimo 10% a cultivar estuda ficou com SST apenas de 9,23, ou seja, não recomendada para o mercado externo. A mesma coisa aconteceu com a cultivar Néctar que é do tipo Gália, sendo o valor médio de 10,19 e o valor é mínimo de 13%. Entretanto como incremento da salinidade dá água de irrigação os SST tende a ficar mais elevado, com valores poderá ficar com SST acima do mínimo exigido, tornando-se uma garantia de qualidade de exportação quando trabalhar com água salina nessas cultivares.

A firmeza da polpa torna-se outro importante componente na avaliação da qualidade, devido os frutos com maior firmeza ser mais resistentes às danos mecânicos o durante manuseio e o transporte para comercialização (GRANGEIRO et al., 1999), e também caracteriza o amadurecimento dos frutos, que quanto mais firme menor o tempo de maturação, ou seja, o amadurecimento dos frutos é caracterizado pela perda de firmeza da polpa, pois ocorre modificações e degradações de componentes da parede celular (FERNANDES, 1996).

Em estudos realizados com vários tipos de melão no Agropólo Mossoró-Assu, Filgueira et al. (2000) observaram o valor mínimo de 22 N para firmeza da polpa. Os melões da variedade botânica inodorus têm uma menor redução da firmeza da polpa ao longo do tempo de armazenamento em relação aos frutos da variedade cantalupensis.

Com relação à firmeza de polpa (Tabela 11), a que apresenta a polpa mais firme é cultivar Néctar com média de 35,5 N e que apresentou a segunda maior firmeza foi a Mandacaru seguido pela cultivar Sedna. Os menores valores de firmeza foram encontrados na cultivares pele de sapo, não tendo variação significativa entre elas, sendo constatadas médias de 21,10 e 21,19 N, respectivamente, para as cultivares Sancho e Medellín. Esses valores não estão dentro do que o mercado exige para se conseguir exportar os frutos até a Europa. Esses estão baixo para a firmeza para os melões pelo de sapo, isto deve está associado ao ponto de

colheita, pode ter havido atraso de até 5 dias, o que fez os frutos ficarem num nível de maturação já muito adiantado, o que reduz a firmeza e o brix dos frutos.

A variação da firmeza de polpa em relação à salinidade foi mínima, sendo obtido valores máximo de 27,99 Newton (N) e mínimos de 26,74 (N), não sendo significativa com a média observada foi de 27,3 (N). Para firmeza de em cada cultivar observa-se que as cultivares de tipo pele de sapo Sancho e Medellín apresentou valores de firmeza abaixo do mínimo recomendado que é de 22 N , já as demais firmam com valores médios de 25,86; 32,81 e 35,53 respectivamente para Sedna; Mandacaru e Néctar. Neste caso os valores estão acima do mínimo recomendado, portanto aptos a comercialização.

6 CONCLUSÕES

A tolerância das cultivares a salinidade da água de irrigação no intervalo de 0,54 a 3,90 dS m⁻¹, quando observado a produção comerciais, em ordem decrescente foi Sancho > Mandacaru > Medellín > Sedna > Néctar, sendo as perdas por incremento unitário de salinidade foram 0; 6,46; 7,55; 8,28; 10,69, respectivamente.

A redução no número de frutos das cultivares com o aumento da salinidade foi a principal causa de redução da produção total e comercial.

Houve um aumento do SST com o incremento da salinidade da água de irrigação em todas as cultivares avaliadas e a salinidade não interferiu na firmeza de polpa dos frutos.

A relação entre CEes no perfil do solo em cada cultivar com CEa variaram o tipo da cultivar, sendo os maiores valores obtidos em cultivares que utilizam uma menor demanda hídrica (Sedna e Néctar), sendo que os valores da salinidade ficaram inferiores ao da condutividade da água de irrigação, para a salinidade elevada.

A avaliação da salinidade do solo, expressa em CEes e RAS, ficou abaixo salinidade da água de irrigação, para a salinidade elevada.

O coeficiente de Gapon foi superior ao normalmente encontrado da literatura especializada.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, R. D. **Monitoramento da qualidade da água de poços no calcário jandaíra e restrições na agricultura irrigada.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA. Mossoró-RN, 2007.

ARAGÃO, C. A., SANTOS, J. S., QUEIROZ, S. O. P., FRANÇA, F. **Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino.** Revista Caatinga (Mossoró, Brasil), v.22, n.2, p.161-169, abril/junho de 2009. www.ufersa.edu.br/caatinga

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura.** Tradução de GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F.; DAMASCENO, F. A. V. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29.

BARROS. A. D.; SOUSA, A. P.; MEDEIROS, J. F.. **Comportamento produtivo do meloeiro em relação á salinidade e freqüência de irrigação.** 2003. Irriga, Botucatu. V. 8. n. 1, p. 44-50, 2003.

BARROS, A. D. **Manejo da irrigação por gotejamento, com diferentes níveis de salinidade da água, na cultura do melão.** Botucatu, 2002. 124f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 2002.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação.** 7º ed., Viçosa-MG, 2005.

BLEINROTH, E.M. Determinação do ponto de colheita. In: NETTO, A .G. **Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita.** Brasília: MAARA/FRUPEX, 1994. 37p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX 6).

BRITO, G.N.S. **Produtividade do melão irrigado por gotejamento com água de diferentes níveis salinos.** 1997. Fortaleza: UFC. 87 f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia).

CARMELLO, Q.A.C. **Curso de nutrição / fertirrigação na irrigação localizada.** Piracicaba, Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, 59p. (Apostila). 1999.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. **Mossoró: um município do semi-árido: caracterização climática e aspecto florístico.** Mossoró: UFRSA, 1989. 62 p. (Coleção Mossoroense, 672, série B).

CORDEIRO, G.G. **Qualidade da água para fins de irrigação** (Conceitos básicos e práticas). Petrolina, PE: EMBRAPA Semi-Árido, 2001. 32p.

CORRIGAN, V. K.; IRVING, D. E.; POTTER, J. F. Sugars and sweetness in buttercup squash. **Food quality and preference**. v. 11, p. 313-322, 2000.

COSTA, M. C. **Efeito de diferentes lâmina de água com dois níveis de salinidade na cultura do meloeiro**. 1999. 115f. (Tese doutorado) – UNESP, Botucatu.

COSTA, A. R. F. C. da., TORRES, S. B., OLIVEIRA, F. N. de., FERREIRA, G. S. **Emergência de plântulas de melão em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação**. Revista Caatinga (Mossoró/RN – Br.), v.21, n.3, p.89-93, julho/setembro de 2008. www.ufersa.edu.br/caatinga.

CHRITOFIDIS, D; GORETTI, G. **Os dez mais da irrigação Adubação**. Brasília: revista nº 83/84 Irrigação & tecnologia moderna ITEM. 3º e 4º trimestre 2009. 50 a 54p.

CRISÓSTOMO, L.A.; SANTOS, A.A.; FARIA, C.M.B.; SILVA, D.J.; FERNANDES, F.A. M.; SANTOS, F.J.S.; CRISÓSTOMO JR.; FREITAS, J.A.D.; HOLANDA, J.S.; CARDOSO, J.W.; COSTA, N.D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 22p. (Circular Técnica, 14).

CRUZ, M.G.M.; ANDRADE, E.M.; NESS, R.L.L.; MEIRELES, A.C.M. **Caracterização das águas superficiais e subterrâneas do projeto Jaguaribe-Apodi**. Eng. Agrícola, Jaboticabal, v.23, n. 1, p. 187-194, 2003.

DIAS, N. da S.; GHEYI, H. R.; DUARTE, S. N. **Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais**. Piracicaba: Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Departamento de Engenharia Rural, 2003. Série Didática.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Tradução de H.R. GHEYI, A. A. DE SOUSA, F. A. V. DAMASCENO e J.F. de MEDEIROS. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (FAO. Estudos de irrigação e Drenagem, 33).

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 1999. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** – Brasília: EMBRAPA, 412p.

FAO. World Agriculture Toward 2000: An FAO Study. N. Alexandratos (ed). Bellhaven Press, London, 1988. 338p.

FAO (Roma, Italy). Agricultural production, primary crops. Disponível em <<http://www.fao.org>>. Acesso em 02 de janeiro de 2009.

FERNANDES, S. B. **Armazenamento refrigerado do melão (*Cucumis melo* L.) tipo Galia**. Mossoró-ESAM. 1996, 35p. (monografia).

FILGUEIRAS, H.A.C.; Colheita e manuseio pós-colheita. In: FILGUEIRAS, H.A.C.; MENEZES, J.B.; ALVES **Melão pós-colheita: Brasília: EMBRAPA -SPI/FRUTAS DO BRASIL**, 2000. p.23 - 41. (FRUTAS DO BRASIL, 10).

FIGUEIRÊDO, V. B. **Evapotranspiração, crescimento e produção da melancia e melão irrigados com águas de diferentes salinidades**. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu - SP, 2008.

ALENCAR, R. D. **Monitoramento da qualidade da água de poços no calcário jandaíra e restrições na agricultura irrigada**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró-RN, 2007.

GERHARDT, M. A. **Manejo de irrigação do melão cantalupensis no Semi-Árido**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA. Mossoró-RN, 2007.80f.

GRANJEIRO, L. C.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z. de. **Rendimento de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio. Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, n.2, p.200-206, 1999

FURTINI, A. E. do; SILVA, S. C.; FAQUIN, V. **Adaptação de plantas a solos salinos**. Revisão apresentada como requisito da disciplina DCS 546 – Relação Solo-Planta.

KAFKAFI, U. Plant nutrition under saline conditions. In: SHAINBERG, I.; SHALHEVET, K (Ed.). **Soil salinity under irrigation**. Berlin, Springer-Verlag, 1984. p.319-338. (Ecological Studies, 51).

GOMES, F. P. **A Estatística Moderna na Pesquisa Agropecuária**. Editora Potafos, 3^a ed. 166p. SP,1987.

GURGEL, M. T.; MEDEIROS, J. F. de; NOBRE, R. G.; NETO, F. C.; SILVA, F. V. da. **Evolução da salinidade no solo sob cultivo de melão irrigado com águas de diferentes salinidades**. Revista de Biologia e Ciências da Terra. Volume 3 - Número 2 - 2º Semestre 2003.

IBGE – Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> (Acesso: janeiro/2009).

HOFFMAN, G.J.; HOWELL, T.A.; SOLOMON, K.H. (editors). **Management of farm irrigation systems**. St. Joseph, ASAE Monograph. 1990. 1040 p.

LAUCHLI, A. & EPSTEIN, E. **Mechanisms of salt tolerance in plants**. California Agriculture, v. 38, nº 10, p. 18-21. Dez., 1984.

LIMA, L. A. Efeitos de sais no solo e na planta. In: GHEYI, H. R.; QUEIROZ, J. E. MEDEIROS, J. M. (eds.). **Manejo e controle da salinidade na agricultura**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1998. cap. 4, p. 113-136.

LIMA, V.L.A. Efeitos da qualidade da água de irrigação e da fração de lixiviação sobre a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em condições de lisímetro de drenagem. 1998. Viçosa: UFV. 87 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola).

MAAS, E. V.; HOFFMAN, G. J. **Crop salt tolerance** - current assessment. Journal of the Irrigation and Drainage Division. Riverside, California, v.103, n.1R2, p.115-134, 1977.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3.ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1981. 594p.

MEDEIROS, J.F. de. **Manejo da água de irrigação salina em estufa cultivada com pimentão**. Piracicaba, 1998, 152p. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1998.

MEDEIROS, J.F. de. **Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo “GAT” nos Estados do RN, PB e CE**. Campina Grande, 1992, 173p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola área de concentração Irrigação e Drenagem) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB, 1992.

MEDEIROS, J.F. Salinização em áreas irrigadas: manejo e controle. In: FOLEGATTI, M.V. et al. **Fertirrigação: flores, frutas e hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 2001. V.2, cap.2, p.201-240.

MEDEIROS, J.F. de; LISBOA, R. de A.; OLIVEIRA, M. de. **Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 7: 469-472. 2003.

MEDEIROS, J.F. de; CARMO, G. do; OLIVEIRA, A. F. R. A. de; CAMPOS, M.de S.; FREITAS, D.; GRANGEIRO, L.C. **Produção de abóbora “Butternut americana” irrigada com água de diferentes níveis de salinidade e fertirrigada com doses variadas de N**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2007.

MEDEIROS, J.F. de; GHEYI, H.R.; DIAS, N. da S.; CARMO, G.A. do. **Riscos e medidas mitigadoras para a salinidade em áreas Irrigadas.** Reunião Sulamericana para manejo e sustentabilidade da irrigação em regiões áridas e semi-áridas. Salvador – Bahia – Brasil, 21 a 23 de outubro de 2008.

MEDEIROS, J.F. de.; GHEYI, H.R. Manejo do sistema solo-água-planta em solos afetados por sais. In: Gheyi, H.R.; Queiroz, J.E.; Medeiros, J.F. de (eds.). **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada.** Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997.cap. 8, p. 239-284.

MEDEIROS, D. C. de. **Produção e qualidade de melancia fertirrigada com nitrogênio e potássio.** Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia - Área de concentração: Práticas culturais e melhoramento genético) Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró – RN, 2008b.

MEIRE, A.; HOFFMAN, G.; SHANNON, M.; POSS, J. Salt tolerance of two muskmelon cultivars under two solar radiation levels. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 107, p. 1168-72, 1982.

MENEZES, J.B. **Qualidade pós-colheita de melão tipo “Galia” durante a maturação e o armazenamento.** Lavras: UFLA, 87p. (Tese Doutorado em Agronomia). 1996.

MORAES, I. V. M. de. **Cultivo de hortaliças.** Dossiê Técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT, 2006.

NETO, A. de O. A.; GOMES, C. C. S.; LINS, C. C. V.; BARROS, A. C.; CAMPECHE, L. F. de S. M.; BLANCO, F. F. **Características químicas e salino sodicidade dos solos do Perímetro Irrigado Califórnia, SE, Brasil.** Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.6, p.1640-1645, nov-dez, 2007.

DIAS, N. S. e BLANCO, F. F. **Efeito dos sais no solo e na planta.** IN: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza: INCT sal, 2010. 472p.

OLIVEIRA, M. **As Práticas de Redução dos Desvios da Fertilidade dos Solos.** 3ª Edição. Revista e Ampliada. ESAM/FGD/UFRN/Centro de Tecnologia, Natal-RN, 2000.

OLIVEIRA, C. J. S.; FREITAS, L. D. A. **Alterações fisiológicas em plantas de melão tipo ‘honey-dew’ submetido a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.** CONIRD, Mossoró, 2007. CD-ROM.

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**, 2: 17-21. 1998.

PIZARRO, F. Riegos localizados de alta frecuencia: goteo, microaspersión, exudación. 2 ed. Madrid: Mundi Prensa, 1990, 459p.

PIZARRO, F. Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos. Madrid: Editora Agrícola Española, S.A. 1985, 542p.

PORTO FILHO #####

PRATT, H.K.; GOESCH, J.D.; MARTIN, F.W. Fruit growth and development, ripening and the role of ethylene in the “Honey Dew” muskmelon. **Journal of the American Society for Horticultural**, v.12, n.2, p. 203-210, 1977.

REBOUÇAS, A.; FILHO, M.; BENOIT H. **Bacia potiguar – Estudo hidrogeológico**. Recife-PE: SUDENE – Divisão de Documentos, 1967.

RICHARDS, L.A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: United States Department of Agriculture, 1954. 160p. Agriculture Handbook, 60.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 48.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **The use saline water for crop production**. Rome: FAO, 1992. 133p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 48)
SHANNON, M. C. **Adaptation of plants to salinity**. **Advances in Agronomy**. 60, 75-120, 1977.

SILVA, M.M.C.; MEDEIROS. J.F.; NEGREIROS, M.Z.; SOUSA, V.F. **Produtividade de frutos do meloeiro sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação, com e sem cobertura do solo**. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.202-205, 2005.

SILVA, E.F.F. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade na cultura do pimentão utilizando extratores de solução do solo**. Piracicaba, 2002. 136p. Tese (Doutorado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2002.

SILVA, M. O., FREIRE, M. B. G. S., MENDES, A. M. S., FREIRE, F. J., DUDA, G. P., SOUSA, C. E. S. **Risco de salinização em quatro solos do Rio Grande do Norte sob**

irrigação com águas salinas. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.2, n.1, p.8-14, Recife, PE, UFRPE. jan.-mar., 2007. www.agrariaufrpe.com

SOUZA, R.F.A. **Germinação e desenvolvimento inicial de plantas de melão (*Cucumis melo* L.) e melancia (*Citrullus vulgaris*) sob diferentes condições de salinidade da água de irrigação.** Campina Grande, 1999. 96f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB, 1999.

SUDENE – Departamento de Recursos Naturais. **Plano de aproveitamento integrado dos recursos hídricos do Nordeste do Brasil- FASE I- Síntese do Diagnostico.** Volume XIV. Recife, 1980.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)