



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE AGRONOMIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

WALDEMAR PEREIRA DE ANDRADE JÚNIOR

EFEITO DO NITRATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DO
ESTRESSE SALINO NO MELOEIRO

(UFCG / BIBLIOTECA)

DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG

POMBAL – PB

2010

WALDEMAR PEREIRA DE ANDRADE JÚNIOR



**EFEITO DO NITRATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DO
ESTRESSE SALINO NO MELOEIRO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande - UFG, Campus Pombal, como parte das exigências do curso de graduação em agronomia, para obtenção do título de Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Hevilásio Freire Pereira.

POMBAL – PB

2010

Catálogo da Publicação da Fonte. Universidade Federal de Campina Grande. Biblioteca Setorial do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA)

A553e Andrade Júnior, Waldemar Pereira de
Efeito do nitrato de potássio na redução do estresse salino no meloeiro. / Waldemar Pereira de Andrade Júnior.
- Pombal, 2010.
35 f.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Hevilásio Freire Pereira.
Monografia: Curso de Graduação em Agronomia –
Universidade Federal de Campina Grande

1. Cucumis Melo. 2. Salinidade. 3. Nitrogênio. 4. Fotosíntese. 5. Massa Seca. 6. Produção do Meloeiro . I. Título.

CDU: 635.611(043.2)

WALDEMAR PEREIRA DE ANDRADE JÚNIOR

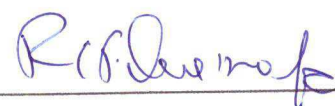
EFEITO DO NITRATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DO
ESTRESSE SALINO NO MELOEIRO

APROVADO EM: 17 de Dezembro de 2009.

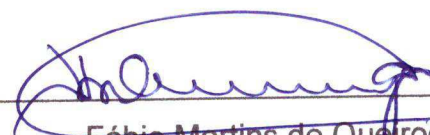
BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Francisco Hevilásio Freire Pereira

UFCG/CCTA
Orientador


Prof. Dr. Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga

UFCG/CCTA
Co-orientador/Examinador


Fábio Martins de Queiroga

Engº Agrônomo (Delmonte Fresh)
Examinador

*A minha mãe, por ser minha maior
incentivadora na busca pelo conhecimento e
por todo apoio dado durante todo esse tempo.*

DEDICO

*Ao meu pai, que é para mim um exemplo de
ser humano e de homem íntegro que procuro sempre seguir.*

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sempre ter me ajudado nos momentos mais difíceis da minha vida, por ter uma família maravilhosa e pela coragem necessária para enfrentar os desafios na minha vida;

A toda minha família, em especial aos meus pais, Waldemar Pereira de Andrade e Maria de Lourdes Oliveira Pereira, por todo o apoio, incentivo, dedicação, compreensão e especialmente pelo amor que sempre demonstraram por mim;

Ao meu grande amigo Otoniel Batista Fernandes que sempre me ajudou no decorrer desses anos em todos os sentidos, me apoiando em tudo que faço, tendo muita paciência comigo, e até nos momentos mais difíceis ali está Otoniel com o seu sorriso estampado no rosto pronto para me apoiar;

À Faculdade de Agronomia de Pombal - FAP, pelos ensinamentos e apoio, mesmo passando por diversas dificuldades;

Aos professores da FAP, pelos ensinamentos, esforço, dedicação, incentivo e amizade;

À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), pelo apoio institucional, pela oportunidade de aprendizado e por ter nos acolhidos de braços abertos;

Ao professor Francisco Hevilásio Freire Pereira, pelos ensinamentos, dedicação, compreensão, contribuição valiosa e indispensável na execução deste trabalho, pela sua simplicidade no modo de agir e fazer as coisas, por ser um professor acessível aos alunos e bastante prestativo;

Ao professor Roberto Cleiton Fernandes de Queiroga pela valiosa participação como orientador e examinador deste trabalho;

Ao Engenheiro Agrônomo Fábio Martins de Queiroga pela valiosa participação como examinador deste trabalho;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste sonho.

Muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo geral.....	2
2.2. Objetivos específicos.....	3
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4.1. Características avaliadas.....	8
4.1.1. Trocas gasosas.....	8
4.1.2. Crescimento e acúmulo de massa seca das plantas.....	8
4.1.3. Produção de frutos.....	9
4.2. Análise estatística.....	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
5.1. Efeito da salinidade vs nitrogênio sobre as trocas gasosas.....	9
5.2. Efeito da salinidade vs nitrogênio sobre o crescimento e acúmulo de massa seca das plantas.....	16
5.3. Efeito da salinidade vs nitrogênio sobre a produção de frutos.....	21
6. CONCLUSÕES.....	23
7. REFERÊNCIAS.....	24
APÊNDICE.....	28

EFEITO DO NITRATO DE POTÁSSIO NA REDUÇÃO DO ESTRESSE SALINO NO MELOEIRO

RESUMO - A irrigação tem sido apontada como a principal alternativa para o desenvolvimento sócio-econômico das regiões semi-áridas. Entretanto, quando utilizada de maneira inadequada favorece a salinização dos solos e a degradação dos recursos hídricos e edáficos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação do nitrato de potássio na redução do estresse no meloeiro submetido ao excesso de sais na água de irrigação. O experimento foi realizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA/UFCG) – Pombal - PB, no período de 19/09/2009 a 20/11/2009, utilizando o híbrido de melão 'Hales Best Jumbo'. Os tratamentos foram constituídos de dois níveis de salinidade da água de irrigação (0,3 e 5,0 dS m⁻¹) *versus* doses de N na forma de nitrato de potássio (5,5, 6,25, 7,0 e 8,5 g por planta). O delineamento experimental foi o blocos casualizados, no esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições. Os maiores valores de fotossíntese, condutância estomática, transpiração, área foliar, massa seca total e produção de frutos por planta foram observados em plantas de melão irrigadas com água normal (0,3 dS m⁻¹) em relação a salina (5,0 dS m⁻¹) e nas doses de N compreendidas entre 6,43 e 7,38 g de N por planta para ambos os níveis de salinidade. O fornecimento de N na forma de nitrato de potássio foi eficiente em reduzir no meloeiro o efeito estressante causado pela salinidade da água de irrigação até a dose de 6,85 g de N por planta. Em termos absolutos podemos afirmar que o melhor desempenho do meloeiro foi obtido na dose de 7,0 g de N por planta quando irrigado com água normal e 6,25 g de N por planta quando irrigado com água salina.

Palavras-chave: Cucumis melo, salinidade, nitrogênio, fotossíntese, massa seca, produção.

EFFECT OF POTASSIUM NITRATE ON THE REDUCTION OF SALINE STRESS ON MELON PLANT

ABSTRACT: The irrigation has been pointed out as the main alternative for socio-economical development of semi-arid regions. However, when improperly done it facilitates the soil salinisation and the degradation of hydric and edaphic means. Thus, the aim of this work was to evaluate the effect of the use of potassium nitrate on the reduction of stress on the melon plant exposed to excess salt in the irrigation water. The experiment was carried out at the Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA/UFCG) Pombal-PB, from 19/09/2009 to 20/10/2009, using the hybrid melon 'Hales Best Jumbo'. The treatments were done by means of the use of two levels of salinity of the irrigation water (0.3 and 5.0 dS m⁻¹) versus rates of N in the form of potassium nitrate (5.5; 6.25; 7.0 and 8.5g per plant). The experimental design was randomized blocks, on the factorial scheme 2x4, with four repetitions. The highest rates of photosynthesis, stomatic conductivity, transpiration, leaf area, total dry mass and the fruit yield per plant were observed on melon plants irrigated with normal water (0.3 dS m⁻¹) compared to the ones with the saline water (5.0 dS m⁻¹), and on rates of N between 6.10 and 7.8g of N per plant for both levels of salinity. The furnishing of N in the form of potassium nitrate was effective on reducing the melon plant the stressing effect caused by the salinity of the irrigation water up to the rate of 6.85g of N per plant. On absolute terms we can affirm that the best performance of the melon plant was achieved with the rate of 7.0g of N per plant when irrigated with normal water and 6.25 of N per plant when irrigated with saline water.

Keywords: *Cucumis melo*, salinity, Nitrogen, photosynthesis, dry mass, yield.

1. INTRODUÇÃO

O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é uma hortaliça fruto muito apreciada no Brasil e no mundo sendo consumida, em larga escala, em países da Europa, nos Estados Unidos e no Japão. A produção de melão no Brasil teve incremento, nos últimos cinco anos, de 29,4% passando de 349,5 mil toneladas em 2003 para 495,3 mil toneladas em 2007, com área plantada de 22,1 mil ha e produtividade de 22,5 t ha⁻¹ (IBGE, 2009). As exportações nacionais de melão também apresentaram crescimento de 27% nos últimos cinco anos, passando de 149,8 mil toneladas em 2003 para 204,5 mil toneladas em 2007, o que representa 15,6% das exportações brasileiras de frutas frescas em 2007 (IBGE, 2009). A Região Nordeste responde por cerca de 99,2% da produção nacional de melão, destacando-se o Estado do Rio Grande do Norte (49,7%) como principal produtor dessa fruta (IBGE, 2009).

O meloeiro é uma cultura de clima tropical exigente em calor, insolação e baixa umidade relativa do ar para o seu desenvolvimento e produção. Por isso, seu cultivo restringe-se às regiões quentes e secas, tais como o Nordeste do Brasil e o Norte do Estado de Minas Gerais (Carvalho, 1996).

A área explorada com melão no semi-árido nordestino é irrigada em sua totalidade. A irrigação nessas regiões tem sido apontada como uma das alternativas para o desenvolvimento sócio-econômico, embora quando utilizada de maneira inadequada possa favorecer a salinização dos solos e a degradação dos recursos hídricos e edáficos. A utilização de água de irrigação com baixa ou alta concentração de sais, combinado com fatores climáticos favoráveis ao acúmulo desses sais no solo e a adoção de práticas agrícolas inadequadas pelo homem, vem submetendo as áreas dos perímetros irrigados e pólos agrícolas localizados em regiões semi-áridas do Nordeste do Brasil a um curto tempo de uso e ao conseqüente abandono. Como conseqüência, essas ações estão gerando um processo de desertificação desenfreado nessas áreas, pondo em risco o crescimento e o desenvolvimento sustentado da cultura do meloeiro no país e, mais especificamente, na região Nordeste. Essa constatação põe em risco o importante papel social e econômico desempenhado por essa exploração agrícola nos estados nordestinos já que a cultura do meloeiro é responsável pela geração de cerca de 20 mil empregos diretos e 38 mil indiretos. O agronegócio do melão permite a manutenção do homem no campo, a geração de renda para o trabalhador rural e,

também, a captação de recursos externos que só no ano de 2002 foi da ordem de 37,8 milhões de dólares. Esses dados são considerados expressivos e relevantes considerando que os mesmos fazem referencia a Região Nordeste, onde os indicadores sociais registram os mais baixos índices do país (Araújo & vilela, 2003).

No Brasil, existe cerca de 4,5 milhões de hectares salinizados, localizados principalmente na Região Nordeste, onde se concentram a maioria dos perímetros irrigados. Nesses perímetros cerca de 25% de suas áreas apresentam problemas de salinidade. Só no estado da Paraíba existem três perímetros irrigados: Engenheiro Arco Verde no município de Condado, Sumé no município de Sumé e o de São Gonçalo no município de Souza, no sertão paraibano. Nesse último, cerca de 24% das suas áreas são afetadas por sais, sem se considerar as áreas já abandonadas em virtude do altos teores de sais e sódio trocável (Gomes et al., 2000).

O meloeiro é considerado medianamente tolerante ao estresse salino (Navarro et al., 1999; Amor et al., 1998), apesar de reduções em sua produtividade terem sido comuns quando irrigado com água de elevada concentração salina. De acordo com Pizarro (1990), para condições de irrigação convencional, a cultura do melão tolera uma salinidade máxima da água de irrigação de $1,7 \text{ dS m}^{-1}$ sem sofrer redução significativa no seu rendimento, enquanto que, condutividade elétrica da água de $6,1 \text{ dS m}^{-1}$ chega a reduzir o rendimento em até 50%. Barros (2002) trabalhando com as cultivares de melão Trusty e Orange Flesh, obteve diminuição no rendimento comercial de 34% e 39%, respectivamente, com o aumento da salinidade da água de irrigação de $1,1 \text{ dS m}^{-1}$ a $4,5 \text{ dS m}^{-1}$. Para Silva et al. (2005), a produtividade média de frutos comercializáveis para híbridos de melão, como o Gold Mine e o Trusty, teve declínio de 36%, utilizado água de irrigação de $4,4 \text{ dS m}^{-1}$ quando comparado com a água de $1,1 \text{ dS m}^{-1}$.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Aumentar o fornecimento de nitrogênio na forma de nitrato de potássio como meio de reduzir a susceptibilidade da cultura do meloeiro ao excesso de sais na água de irrigação.

2.2. Objetivos específicos

Definir qual a eficiência e a dose ótima de nitrato de potássio com vistas a melhorar a tolerância do meloeiro ao excesso de sais na água de irrigação;

Quantificar o efeito do excesso de sais na água de irrigação através da avaliação de características morfológicas, fisiológicas e produtivas do meloeiro tratadas ou não com nitrato de potássio.

3. REFERENCIAL TEÓRICO



No Nordeste brasileiro, os solos afetados por sais naturalmente ocorrem em condições topográficas que favorecem a drenagem deficiente e, muitas vezes, a indução da salinidade decorre da irrigação mal conduzida ou com águas de qualidade duvidosa (Oliveira, 1997). Isso ocorre pelo fato de a água de irrigação apresentar sais dissolvidos que, mesmo em baixa concentração, podem ser incorporados ao solo, o qual pode se tornar salino em poucos anos (Medeiros, 2001). A salinização do solo tem como consequência a redução do rendimento dos cultivos, tornando necessário realizar uma lavagem de recuperação e adição de condicionadores químicos, como o gesso agrícola, o que leva a custos adicionais.

Mendlinger (1994) observou decréscimo no peso médio e na produtividade total de frutos de melão tipo Gália com o aumento da salinidade até $8,0 \text{ dS m}^{-1}$. Costa (1999) cultivando melão amarelo Gold Mine com águas de salinidade entre $0,55$ e $2,65 \text{ dS m}^{-1}$ em dois ciclos consecutivos, verificou que água de irrigação com valores de $2,65 \text{ dS m}^{-1}$ reduziu a produtividade em 10 e 27,5% no primeiro e no segundo ciclo, respectivamente. O número de frutos por planta foi afetado pela salinidade da água somente no segundo ciclo, com uma redução de 10%. O peso médio de frutos decresceu em 6,0 e 11,3% no primeiro e segundo ciclos, respectivamente, em decorrência do aumento da salinidade. Feigin (1990) estudando respostas de plantas de melão tipo Gália, em condições salinas ($9,0 \text{ dS m}^{-1}$) e não salina ($1,5 \text{ dS m}^{-1}$) em solução nutritiva, observou redução significativa na massa seca total.

A tolerância à salinidade varia dentro e entre as espécies. No caso do meloeiro, Ayers & Westcot (1991) a classifica como moderadamente tolerante à salinidade, apresentando baixos rendimentos em determinadas épocas do ano,

momento onde ocorre maior acúmulo de sais nos lençóis freáticos e nos açudes. As elevadas concentrações de sais no solo e na água de irrigação ocasionam modificações morfológicas, estruturais e metabólicas em plântulas de melão, inibem o seu crescimento e desenvolvimento, reduzindo a porcentagem de massa seca nas plantas, o tamanho dos frutos e o rendimento (Mendlinger & Fossen, 1993). Já Meiri et al. (1981) observaram que o aumento da salinidade reduziu o tamanho dos frutos o que acelerou o seu amadurecimento. Ainda segundo esses autores, o melão apresenta uma grande variação no nível de tolerância à salinidade, variando, tanto entre cultivares, quanto as condições ambientais e de manejo. Para Pizarro (1990), em média o melão apresenta uma salinidade limiar igual a $2,2 \text{ dS m}^{-1}$ e um declínio de produção por unidade acrescida na condutividade elétrica do extrato de saturação do solo de 7,25%. Portanto, verifica-se que, em geral, a salinização afeta negativamente a germinação, o estande de plantas, o desenvolvimento vegetativo das culturas, a produtividade e, nos casos mais graves, causa morte das plântulas (Silva & Pruski, 1997).

A salinização causa efeitos negativos nas plantas pela diminuição do potencial osmótico da solução do solo e/ou pelo efeito tóxico de alguns íons específicos (Maas, 1990). A tolerância das culturas aos sais é afetada pelo estágio de desenvolvimento, duração da exposição, condições ambientais, propriedades do solo, tipo e intensidade do manejo. Amor et al. (1999) verificaram que os efeitos inibitórios da salinidade sobre a cultura do melão diminuem à medida que se retarda o estresse salino e concluíram que águas salobras podem ser usadas com o mínimo de perdas se a concentração de sais e a duração de exposição forem cuidadosamente monitoradas.

Existem três componentes do estresse salino que levam à redução da produtividade das culturas: desbalanço nutricional, quando a alta concentração de Na^+ no solo reduz a disponibilidade de K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} , ou quando o Na^+ desloca o Ca^{2+} ligado às membranas, alterando a sua integridade estrutural e funcional; toxidez por íons, quando o Na^+ em altas concentrações na planta interfere na estrutura e função de algumas enzimas, ou na função do K^+ como co-fator em várias reações; e efeito osmótico restringindo a absorção de água pelas raízes sob baixo potencial hídrico na solução do solo, o que pode ocasionar queda no potencial de turgescência das células, comprometendo o seu crescimento (Marschner, 1995).

Além do efeito osmótico da salinidade sobre as plantas e dos efeitos específicos, que podem ser de natureza tóxica ou de desbalanço nos nutrientes essenciais, existem evidências de competição na absorção entre nitrato e cloreto, de modo que um aumento na concentração de nitrato na zona radicular pode inibir uma maior absorção de cloreto pela planta. Por outro lado, nitrogênio amoniacal reduz os teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} na planta, diminuindo a permeabilidade seletiva da membrana radicular, proporcionando aumento na absorção de cloreto, quando o mesmo encontra-se em concentração elevada no meio. Em tomate tem-se verificado reduções nos teores de Cl^- e Na^+ com o aumento das doses de N e K, respectivamente (Kafkafi, 1984). Estes autores afirmam que plantas mais tolerante à salinidade exibem valores mais elevados de certas relações de nutrientes nas folhas do que aquelas menos tolerantes, sendo as relações N/Cl, K/Na e Ca/Na, as que mais se destacam. No meloeiro a aplicação suplementar de KNO_3 na concentração de 5mM reduziu o efeito salino por proporcionar aumento na relação K/Na, Ca/Na e na absorção de N (Kaya et al., 2007). Dessa forma, o aumento da dose de determinados fertilizantes aplicados em uma cultura sensível à salinidade poderá elevar estas relações nas folhas e, conseqüentemente, promover um aumento na tolerância da cultura à salinidade.

O nitrogênio é um dos nutrientes mais exigidos pelas culturas, sendo que, no melão, são extraídas quantidades da ordem de $115,37 \text{ kg ha}^{-1}$. Lorenz et al. (1972) verificaram respostas do meloeiro até o nível de 134 kg ha^{-1} de N. Wilcox (1973) obteve maiores produtividades usando níveis de 80 e 90 kg ha^{-1} de N. Faria et al. (1994) obtiveram dose ótima de 74 kg ha^{-1} de N para a produção de melão em um Vertissolo.

As plantas absorvem o nitrogênio tanto na forma amoniacal quanto nítrica. Vários fertilizantes têm sido utilizados como fonte de nitrogênio às plantas, sendo que atualmente, em termos práticos, o critério adotado para os produtores para a escolha desses fertilizantes é o custo. No entanto alguns trabalhos demonstram que existem fontes de nitrogênio mais eficientes do que outras. Soares et al (1999) estudando o efeito da uréia, do sulfato de amônio e do nitrato de potássio na produtividade do melão, observaram que a uréia aplicada via fertirrigação até os 42 dias de crescimento proporcionou um maior rendimento, porém não diferindo estatisticamente dos demais. No entanto, a testemunha e o sulfato de amônio mostraram-se menos promissores.

4. MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Campus pombal – Pombal/PB, pertencente a Universidade Federal de Campina Grande (CCTA – UFCG), no período de 19/09/2009 a 20/11/2009. Utilizou-se o híbrido de melão ‘Hales Best Jumbo’, pertencente ao Grupo Cantaloupensis. O cultivo foi realizado em vasos com capacidade de 8L preenchido com solo peneirado (peneira nº 2). O solo utilizado é classificado como Neossolo fúlvico, textura argilosa (areia grossa = 29; areia fina = 15; silte = 17 e argila = 39 dag kg⁻¹), cujos resultados médios das análises químicas, antes da instalação do experimento, foram: pH em H₂O (1:2,5) = 5,8; P = 58,5 e K = 76,0 mg dm⁻³; Ca = 4,0; Mg = 0,8; Al = 0,0; H + Al = 6,63; SB = 4,99; CTC_{efetiva} = 4,99; CTC_{total} = 8,62 cmol_c dm⁻³ e MO = 3,33 dag kg⁻¹. As características climáticas registradas durante a condução do experimento, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Média dos dados climáticos coletados durante a condução do experimento. Pombal, UFCG, 2009.

Variáveis climáticas		Média diária
Temperatura do ar (°C)	Mínima	31,82
	Máxima	39,21
Umidade relativa do ar (%)	Mínima	16,15
	Máxima	45,30
RFA ¹ (μmol m ⁻² s ⁻¹)		1.317

¹RFA – radiação fotossinteticamente ativa.

A temperatura mínima e máxima e a umidade relativa do ar foram medidas diariamente, durante toda a condução do experimento, utilizando termohigrometro digital modelo HT-208 (ICEL-Manaus). A RFA foi medida ao longo do dia, em três diferentes épocas durante a condução do experimento, utilizando IRGA – LCPro⁺ (Analytical Development, Kings Lynn, UK). Não houve precipitação pluviométrica durante a condução do experimento.

Os tratamentos foram constituídos por dois níveis de salinidade da água de irrigação (0,3 e 5,0 dS m⁻¹), utilizando-se para isso água normal suplementada ou não com NaCl, e quatro níveis de N fornecido na forma de nitrato de potássio (5,5,

6,25, 7,0 e 8,5 g por planta). Os três últimos níveis de nitrogênio propostos foram suplementares aos valores de nitrogênio recomendados para a cultura do meloeiro que é de 5,5 g por planta (Crisóstomo et al., 2002). A dose de 5,5 g de N por planta foi obtida pela combinação entre nitrato de potássio e cálcio na composição da solução nutritiva comum a todos os tratamentos. Os valores de N acima de 5,5 g de N, nas demais doses, foram suplementados apenas com nitrato de potássio. O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados, no esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições. A unidade experimental foi composta por um vaso contendo duas plantas. Os vasos foram dispostos no espaçamento de 1,20 x 0,5 m.

A semeadura foi realizada em 19/09/2009, diretamente no solo a uma profundidade aproximada de 2,0 cm, colocando-se cinco sementes por vaso. A emergência, acima de 50% das plantas, foi observada após cinco dias da semeadura. Durante os 20 primeiros dias após a semeadura os vasos foram irrigados apenas com água normal. Após esse período foram aplicados juntamente com a água de irrigação os macro e micronutrientes, bem como, o NaCl nos tratamentos salinos e as doses suplementares de N. As quantidades de macro e micronutrientes aplicados durante a condução do experimento encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Quantidade de macro e micronutriente aplicados durante a condução do experimento. Pombal, UFCG, 2009.

Fertilizantes	Fórmula	Quantidade aplicada por vaso (g)
Fosfato de potássio	KH_2PO_4	6,27
Nitrato de potássio	KNO_3	23,29*
Nitrato de cálcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	54,41*
Sulfato de magnésio	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	22,72
Ácido bórico	H_3BO_3	0,14
Sulfato de manganês	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,08
Sulfato de zinco	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,01
Sulfato de cobre	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,03
Sulfato de ferro	FeSO_4	0,64
Molibdato de amônio	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,06

* As quantidades de nitrato de potássio e cálcio fornecidos nessa tabela são referentes apenas aos valores de N recomendado para a cultura do melão que é de 5,5 g por planta. Os valores de N superiores a 5,5 g por planta, nos demais níveis de N, foram suplementados apenas com nitrato de potássio.

A quantidade de água aplicada por vaso variou no transcorrer do experimento de 0,2 a 4,0 L, com um total durante o ciclo de 102,8 L por vaso. O controle fitossanitário foi realizado de acordo com as necessidades e recomendações técnicas para a cultura (Silva & Costa, 2003).

4.1. Características avaliadas

4.1.1. Trocas gasosas

As avaliações foram realizadas aos 50 dias após a semeadura (DAS), que corresponde a aproximadamente 80% do crescimento vegetativo. Nesta ocasião foram determinadas a fotossíntese (A), a condutância estomática (g_s), a transpiração (E) e a concentração intercelular de CO_2 (C_i), medido com analisador de gás no infravermelho (IRGA) LCpro⁺ (Analytical Development, Kings Lynn, UK) com fonte de luz constante de $1.200 \mu\text{mol de f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

4.1.2. Crescimento e ac\u00famulo de massa seca das plantas

As avaliações foram realizadas aos 62 dias após a semeadura (DAS) em duas plantas por unidade experimental coletada cortando-as rente ao solo. Nessas plantas foram avaliadas: a \u00e1rea foliar e o n\u00famero de folhas por planta e a massa seca total. A \u00e1rea foliar foi obtida pela coleta de 8 discos foliares de \u00e1rea conhecida ($1,4 \text{ cm}^2$) e posterior determina\u00e7\u00e3o de sua massa seca. Na sequ\u00eancia determinou-se a massa seca das folhas por planta e, por regra de tr\u00eas simples, determinou-se a \u00e1rea foliar de acordo com a f\u00f3rmula abaixo:

$$\text{AFP} = (\text{MSF} \times \text{AFD}) / \text{MSD}$$

Onde:

AFP = \u00c1rea foliar (cm^2 por planta)

MSF = Massa seca de folha (g)

AFD = \u00c1rea foliar do disco (cm^2)

MSD = Massa seca do disco (g)

A massa seca total foi determinada pela soma da massa seca das folhas, ramos e frutos obtidas após secagem em estufa, com circulação de ar forçada a 70°C, por 72 horas. Os valores foram expressos em g por planta.

4.1.3. Produção de frutos

Para avaliação da produção foram colhidos frutos de duas plantas por vaso aos 62 DAS. Os valores foram expressos em g por planta.

4.2. Análises estatística



Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, sendo realizado o ajuste de equações em relação às doses de N e teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias entre os níveis de salinidade.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Efeito da salinidade vs nitrogênio sobre as trocas gasosas

Houve interação significativa entre a salinidade da água de irrigação e doses de N na forma de nitrato de potássio para fotossíntese (A), transpiração (E) e condutância estomática (g_s) (Figuras 1, 2 e 3). Para a concentração intercelular de CO_2 verificou-se efeito significativo individual para os fatores salinidade e doses de N (Figura 4).

Os maiores valores de fotossíntese foram de 21,31 e 21,33 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ nas doses de 7,38 e 7,17 g de N por planta quando se utilizou água de irrigação normal (CE = 0,3 dS m^{-1}) e salina (CE = 5,0 dS m^{-1}), respectivamente (Figura 1A e B). O incremento na taxa fotossintética proporcionados pelas doses de 7,38 e 7,17 g de N em relação a dose de 5,5 g de N por planta, recomendada para a cultura do meloeiro, foi de 10,93 % (CE = 0,3 dS m^{-1}) e 10,81% (CE = 5,0 dS m^{-1}). Esses resultados demonstram que o meloeiro responde a adubação com nitrato de potássio independentemente da água ser salina ou não. Assim, podemos considerar que o nitrogênio na forma de nitrato de potássio até a dose de 7,17 g por planta foi eficiente em reduzir no meloeiro o efeito estressante causado pela salinidade da

água de irrigação. Acima de 7,17 g de N por planta houve redução na fotossíntese, possivelmente, devido a redução do potencial osmótico da solução do solo abaixo do tolerado pela cultura interferindo, assim, nas características fisiológicas da planta.

UFCG / BIBLIOTECA

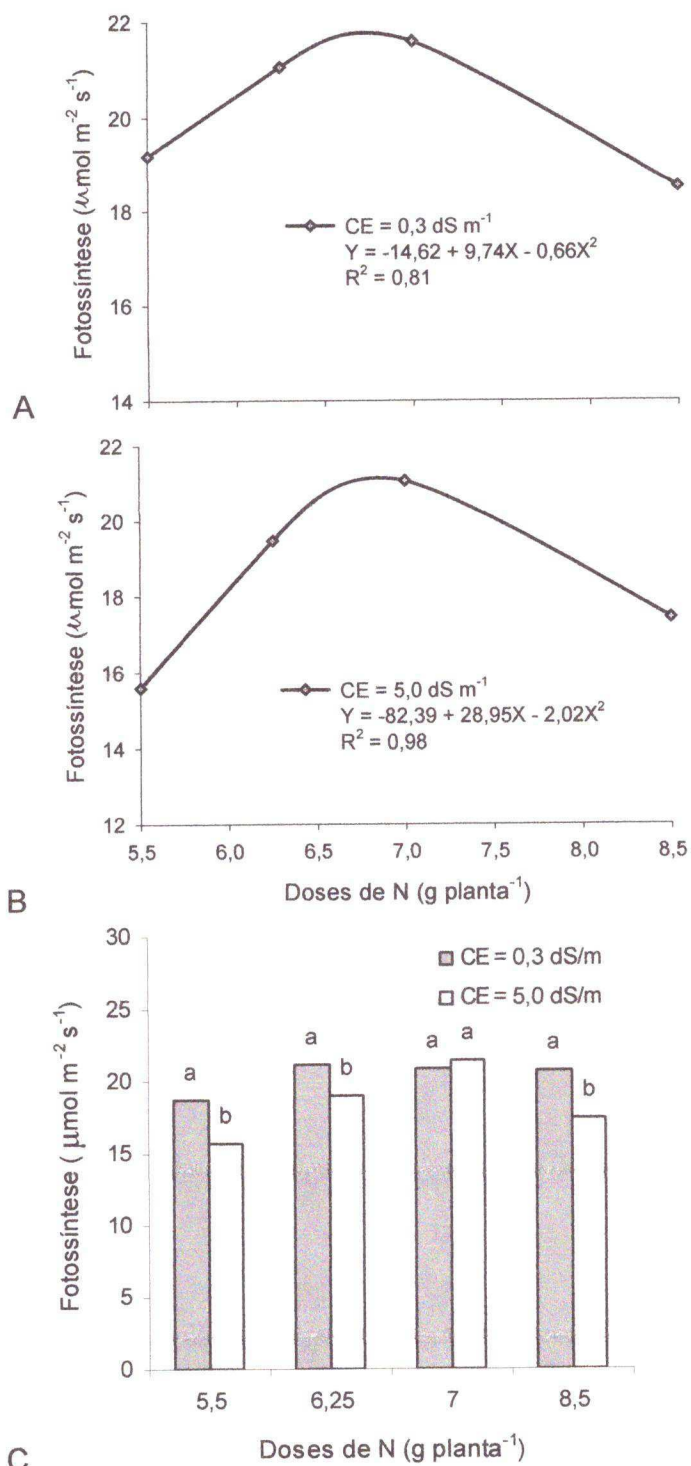


Figura 1. Fotossíntese em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

Considerando-se os níveis de salinidade da água de irrigação dentro de cada dose de N verificou-se que os maiores valores de fotossíntese foram obtidos quando se utilizou água normal em relação a salina nas doses de 5,5, 6,25 e 8,5 g de N por planta e, não diferindo, entretanto, na dose de 7,0 g de N por planta (Figura 1C).

A transpiração comportou-se de forma diferente ao compararmos as plantas irrigadas com água normal e salina (Figura 2A e B). Para as plantas irrigadas com água normal verificou-se redução na transpiração com o aumento da dose de N. Esse comportamento não seguiu uma tendência comum ao verificado em trabalhos onde se avaliam as trocas gasosas em plantas. Normalmente a transpiração segue a mesma tendência da fotossíntese considerando-se que a assimilação de CO₂ está atrelada a perda de água da planta para o ambiente. Por outro lado, a transpiração em plantas irrigadas com água salina apresentou o mesmo comportamento da fotossíntese com o maior valor (4,81 mmol m⁻² s⁻¹) sendo observado na dose de 7,08 g de N por planta. Acima de 7,08 g de N por planta verificou-se redução na transpiração, semelhantemente a fotossíntese.

Considerando-se os níveis de salinidade da água de irrigação dentro de cada dose de N verificou-se que os maiores valores de transpiração foram obtidos quando se utilizou água normal em relação a salina nas doses de 5,5 e 6,25 g de N por planta e não diferindo, entretanto, nas doses de 7,0 e 8,5 g de N por planta (Figura 2C).

O maior valor de condutância estomática foi de 0,38 mol m⁻² s⁻¹ nas doses de 7,41 e 7,28 g de N por planta quando se utilizou água de irrigação normal (CE = 0,3 dS m⁻¹) e salina (CE = 5,0 dS m⁻¹), respectivamente (Figura 3A e B). O incremento na condutância estomática proporcionados pelas doses de 7,41 e 7,28 g de N em relação a dose de 5,5 g de N por planta, recomendada para a cultura do melão, foi de 7,75 % (CE = 0,3 dS m⁻¹) e 7,71 % (CE = 5,0 dS m⁻¹). De acordo com esses resultados podemos considerar que o nitrogênio na forma de nitrato de potássio até a dose de 7,28 g por planta foi eficiente em induzir a abertura estomática o que proporcionou, em contrapartida, aumento na fotossíntese em plantas de melão.

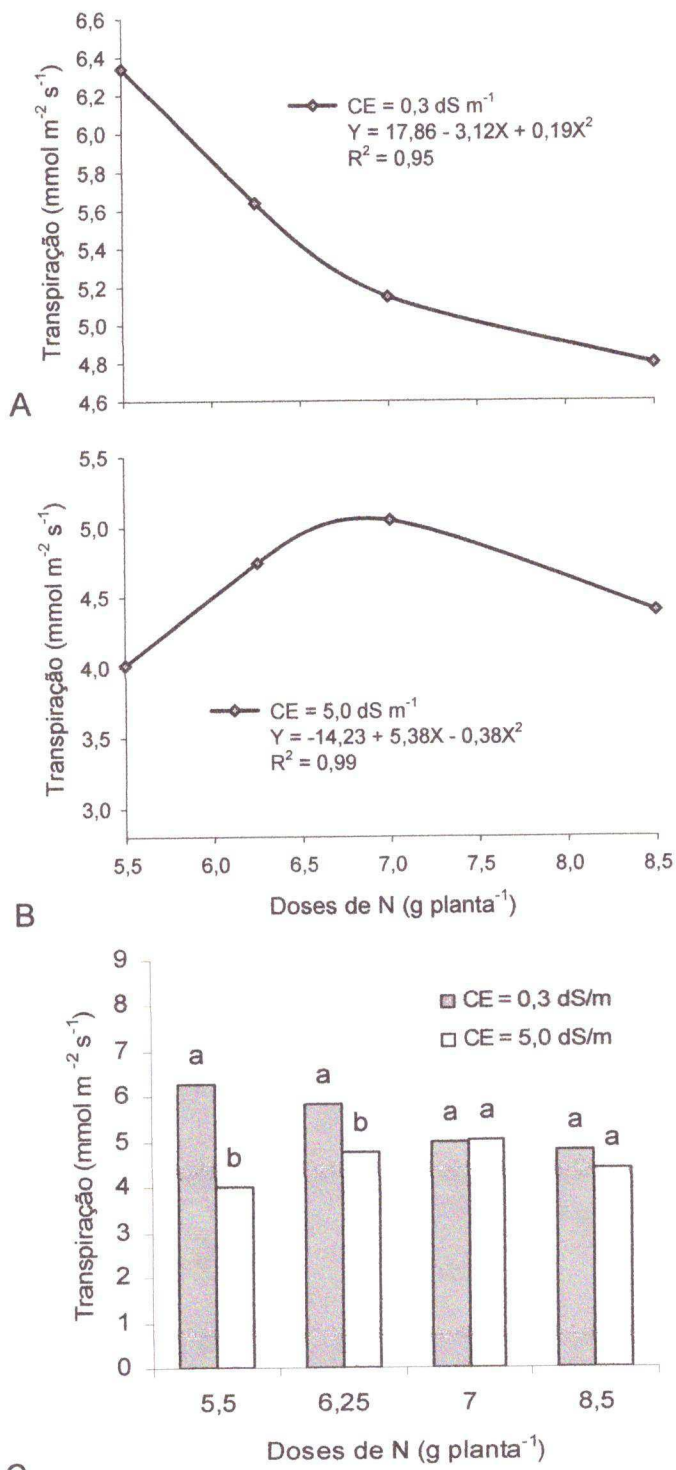


Figura 2. Transpiração em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

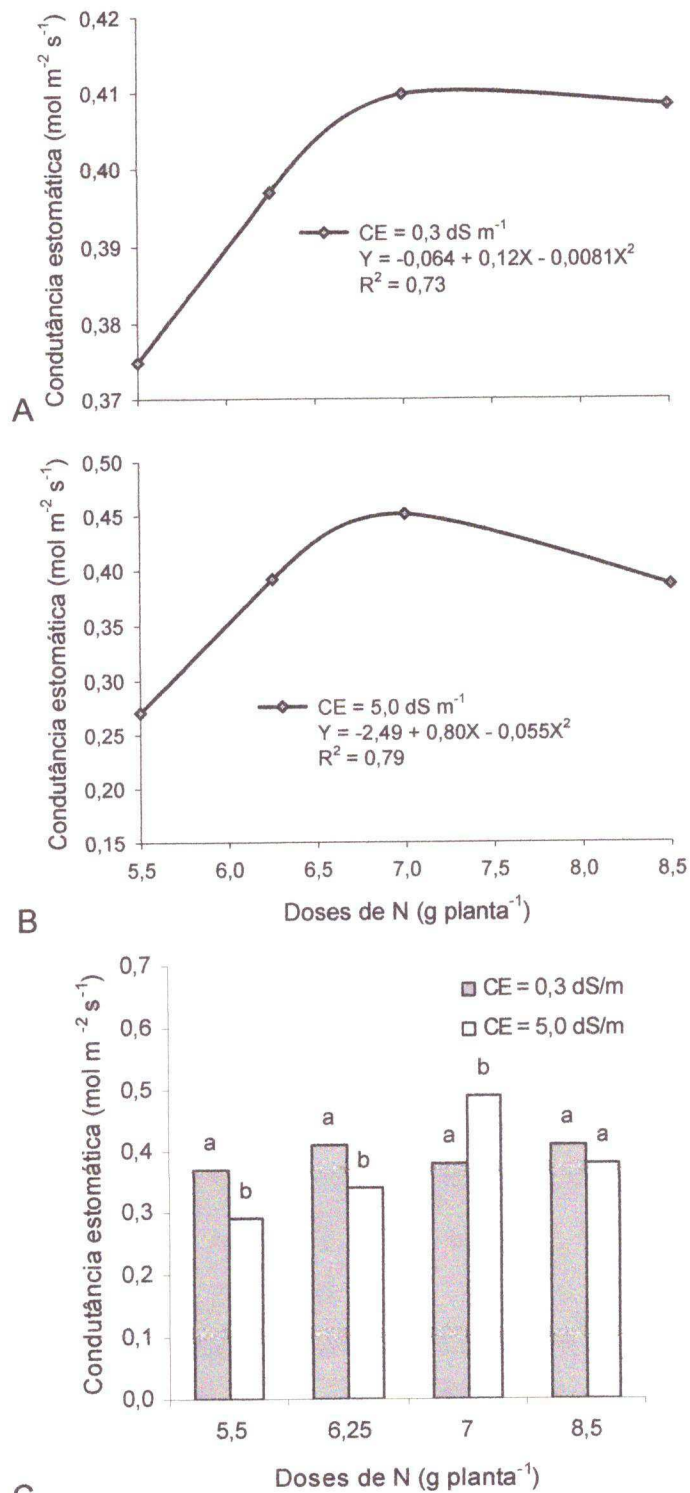
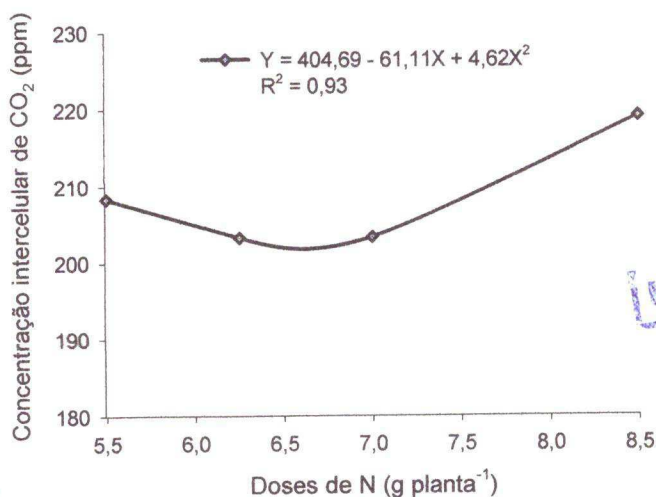


Figura 3. Condutância estomática em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

Esse comportamento demonstra que o nitrato de potássio utilizado de forma equilibrada pode reduzir no meloeiro o efeito estressante causado pela salinidade da água de irrigação. Acima de 7,28 g de N por planta houve redução na condutância estomática, possivelmente, devido a redução do potencial osmótico da solução do solo abaixo do tolerado pela cultura interferindo, assim, no processo de abertura estomática. Considerando-se os níveis de salinidade da água de irrigação dentro de cada dose de N verificou-se que os maiores valores de condutância foram obtidos quando se utilizou água normal em relação a salina nas doses de 5,5 e 6,25; menores na dose de 7,0 g de N por planta e indiferentes na dose de 8,5 g de N por planta (Figura 3C).

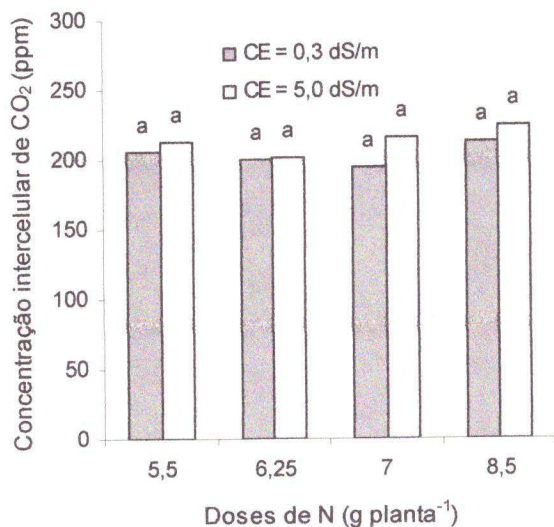
O menor valor de CO₂ intercelular foi de 202,61 ppm obtido na dose de 6,61 g de N por planta independentemente da qualidade da água de irrigação (Figura 4). A redução da concentração de CO₂ intercelular coincidiu com o aumento da fotossíntese demonstrando aumento na eficiência de uso do CO₂ que adentra a célula. A partir da dose 6,61 g de N por planta verificou-se que mesmo disponível o CO₂ intercelular não foi assimilado pelo processo fotossintético. Esse tipo de comportamento demonstra que a redução do processo fotossintético não se deve apenas a redução da abertura estomática, mas, também, a danos na estrutura celular responsável pela assimilação de CO₂ provocadas, possivelmente, por redução no potencial osmótico-hídrico e acúmulo de íons fora da faixa tolerada pelas plantas de melão. Considerando-se apenas os níveis de salinidade da água de irrigação verificou-se maior acúmulo de CO₂ intercelular quando se utilizou água salina em relação a água normal (Tabela 3).

A fotossíntese, a transpiração, a condutância estomática e a concentração intercelular de CO₂ são parâmetros complementares e que servem para diagnosticar alterações fisiológicas nas plantas quando submetidas a condições adversas. Sob condições salinas tem-se verificado redução na fotossíntese, na transpiração, na condutância estomática e redução ou aumento na concentração intercelular de CO₂ a depender do nível ou do tipo de estresse a que a mesma foi submetida (Everard et al., 1994; Loreto et al., 1997; Ma et al., 1997; Schmutz, 2000; Meloni et al., 2003).



UFPE / BIBLIOTECA

A



B

Figura 4. Concentração intercelular de CO₂ em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

Tabela 3. Concentração intercelular de CO₂ em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

Salinidade da água (dS m ⁻¹)	Concentração intercelular de CO ₂ (ppm)
0,3	203,56 b
5,0	213,44 a

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

No entanto, em sua maioria essa diminuição é atribuída a redução na aquisição CO₂ pelo fechamento estomático. Em cv. de algodão sensível a salinidade a redução na taxa fotossintética foi de 35% em todas as concentrações de NaCl (50, 100 e 200 mol m⁻³), enquanto na cv. tolerante a redução foi de 10, 25 e 30%, nas respectivas

concentrações. A condutância estomática (g_s) seguiu a mesma tendência de redução em ambas as cultivares com o aumento da concentração salina (Meloni et al., 2003). Em espinafre (Loreto et al., 1997) e manga (Schmutz, 2000) também verificaram diminuição na condutância estomática e difusão de CO_2 no mesofilo e, como conseqüência, diminuição na taxa fotossintética sob condições salinas.

Os resultados apresentados nesse trabalho demonstram que o aumento até a dose de 7,17 g de N por planta na forma de nitrato de potássio reduziu o efeito do estresse salino provocado por água de má qualidade. Existem evidências de competição na absorção entre nitrato e cloreto, de modo que um aumento na concentração de nitrato na zona radicular pode inibir uma maior absorção de cloreto pela planta. Em tomate tem-se verificado reduções nos teores de Cl^- e Na^+ com o aumento das doses de N e K, respectivamente (Kafkafi, 1984). Estes autores afirmam que plantas mais tolerante à salinidade exibem valores mais elevados de certas relações de nutrientes nas folhas do que aquelas menos tolerantes, sendo as relações N/Cl, K/Na e Ca/Na, as que mais se destacam. No meloeiro a aplicação suplementar de KNO_3 na concentração de 5mM reduziu o efeito salino por proporcionar aumento na relação K/Na, Ca/Na e na absorção de N (Kaya et al., 2007). Sendo assim, a determinação de doses ótimas de determinados fertilizantes como o nitrato de potássio em culturas sensíveis à salinidade pode promover um aumento na tolerância a esse tipo de estresse.

5.2. Efeito da salinidade vs nitrogênio sobre o crescimento e acúmulo de massa seca das plantas

Houve interação significativa entre a salinidade da água de irrigação e doses de N na forma de nitrato de potássio para área foliar por planta (AFP) e massa seca total (MST) (Figuras 5 e 7). Para o número de folhas por planta verificou-se apenas efeito significativo isolado para os fatores salinidade e doses de N (Figura 6).

Os maiores valores de área foliar foram de 5.628,96 e 3.470,36 cm^2 por planta nas doses de 7,09 e 6,91 g de N por planta quando se utilizou água de irrigação normal ($CE = 0,3 dS m^{-1}$) e salina ($CE = 5,0 dS m^{-1}$), respectivamente (Figura 5A e B). O incremento na área foliar proporcionados pelas doses de 7,09 e 6,91 g de N em relação a dose de 5,5 g de N por planta, recomendada para a cultura do melão, foi de 43,09% ($CE = 0,3 dS m^{-1}$) e 44,53% ($CE = 5,0 dS m^{-1}$). Esses resultados

demonstram que o aumento na adubação com nitrato de potássio até a dose de 7,09 (CE = 0,3 dS m⁻¹) e 6,91 g de N por planta (CE = 5,0 dS m⁻¹) favorece o aumento da pressão de turgor e, conseqüentemente, a maior expansão do limbo foliar.

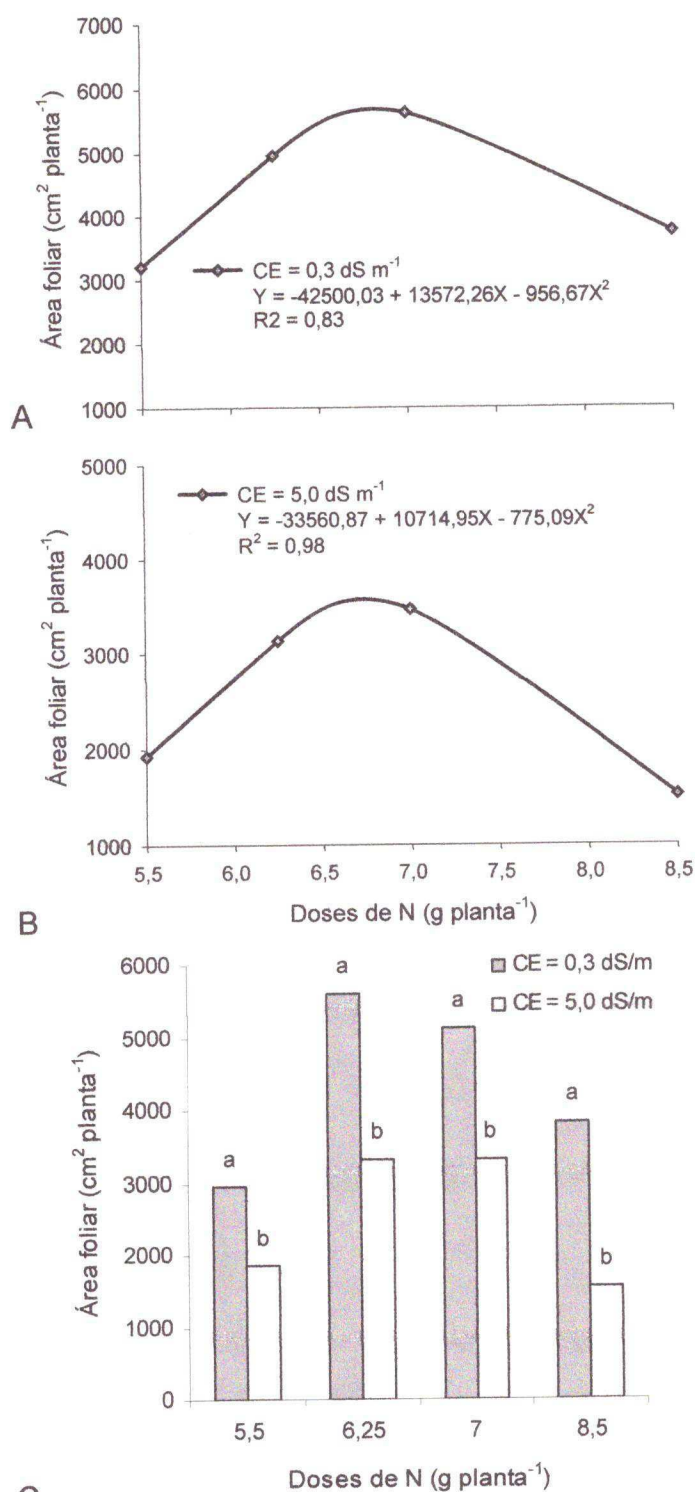
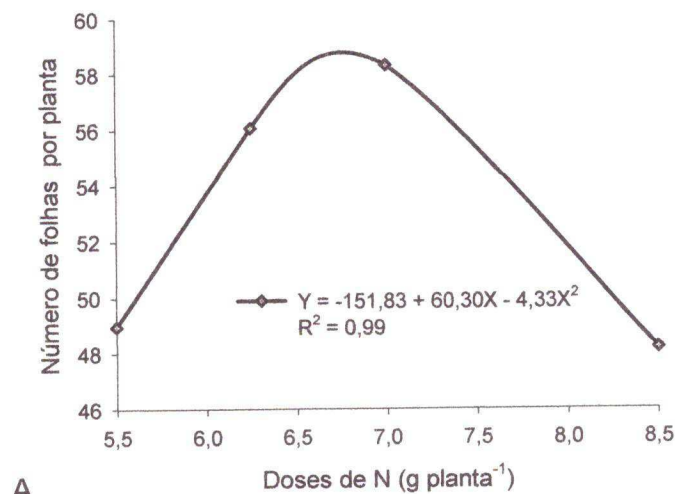


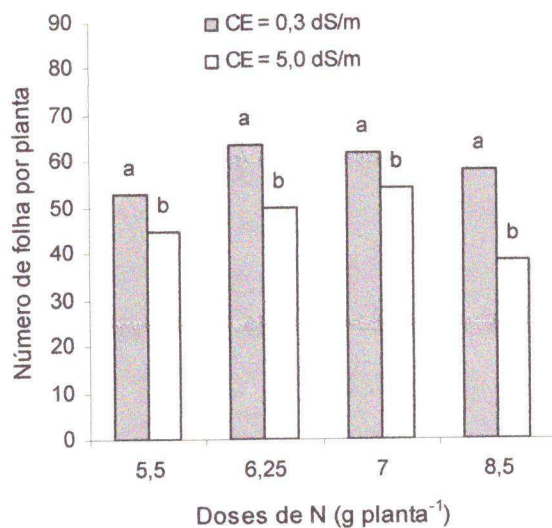
Figura 5. Área foliar em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

Considerando-se os níveis de salinidade da água de irrigação dentro de cada dose de N verificou-se que os maiores valores de área foliar foram obtidos quando se utilizou água normal em relação a salina independentemente da dose de N por planta (Figura 5C).

Outro fator que contribuiu para o aumento na área foliar, independentemente da salinidade da água de irrigação, foi o número de folhas por planta (Figura 6A). O maior número de folhas por planta foi de 58,11 obtido na dose de 6,96 g de N por planta. O maior número de folhas e as maiores áreas foliares por planta foram observadas em valores semelhantes de doses de N o que reforça a importância dessa variável no incremento da área foliar em plantas irrigadas com água normal ou salina.



A



B

Figura 6. Número de folhas em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

Considerando-se os níveis de salinidade da água de irrigação dentro de cada dose de N verificou-se que os maiores números de folhas por planta foram obtidos quando se utilizou água normal em relação a salina independentemente das doses de N por planta (Figura 6B).

Os maiores valores de massa seca total foram de 62,34 e 53,42 g por planta nas doses de 6,59 e 6,96 g de N por planta quando se utilizou água de irrigação normal ($CE = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$) e salina ($CE = 5,0 \text{ dS m}^{-1}$), respectivamente (Figura 7A e B). O incremento na massa seca total proporcionados pelas doses de 6,59 e 6,96 g de N em relação a dose de 5,5 g de N por planta, recomendada para a cultura do melão, foi de 8,62% ($CE = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$) e 41,36% ($CE = 5,0 \text{ dS m}^{-1}$). Esses resultados demonstram que o aumento na adubação com nitrato de potássio até a dose de 6,59 ($CE = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$) e 6,96 g de N por planta ($CE = 5,0 \text{ dS m}^{-1}$) contribui para o maior aporte de fotoassimilados pelo meloeiro. O maior acúmulo de massa seca nessas doses de N foi proporcionado por um efeito combinado entre as maiores taxas de fotossíntese e de área foliar por planta em doses de N semelhantes.

Considerando-se os níveis de salinidade da água de irrigação dentro de cada dose de N verificou-se que os maiores valores de massa seca total foram observados quando se utilizou água normal em relação a salina nas doses de 5,5, 6,25 e 8,5 g de N por planta e, não diferindo, entretanto, na dose de 7,0 g de N por planta (Figura 7C).

Redução geral no crescimento e acúmulo de massa seca na planta tem sido um comportamento clássico verificado por diversos autores quando as plantas são submetidas ao estresse salino. Este comportamento é atribuído possivelmente a redução no potencial hídrico da solução externa gerado pelo efeito osmótico dos sais Na^+ e Cl^- adicionados, dificultando a absorção de água pelas raízes das plantas e, conseqüentemente, reduzindo a turgescência foliar. Como a água é um dos fatores essenciais para a expansão celular, a sua limitação implica em menor crescimento de células e tecidos. Outro fator que devemos considerar está relacionado a diminuição nas taxas fotossintéticas possivelmente devido ao comprometimento do complexo enzimático que compõem a fase carboxilativa causado pelo efeito tóxico das altas concentrações de sais, diminuindo assim a fixação do CO_2 (Figuras 1C) e formação de esqueletos carbônicos importantes no incremento da biomassa. Botía et al. (2005) verificaram que o aumento salinidade da água de irrigação de 1,3 a $6,1 \text{ dS m}^{-1}$ reduziu significativamente o crescimento

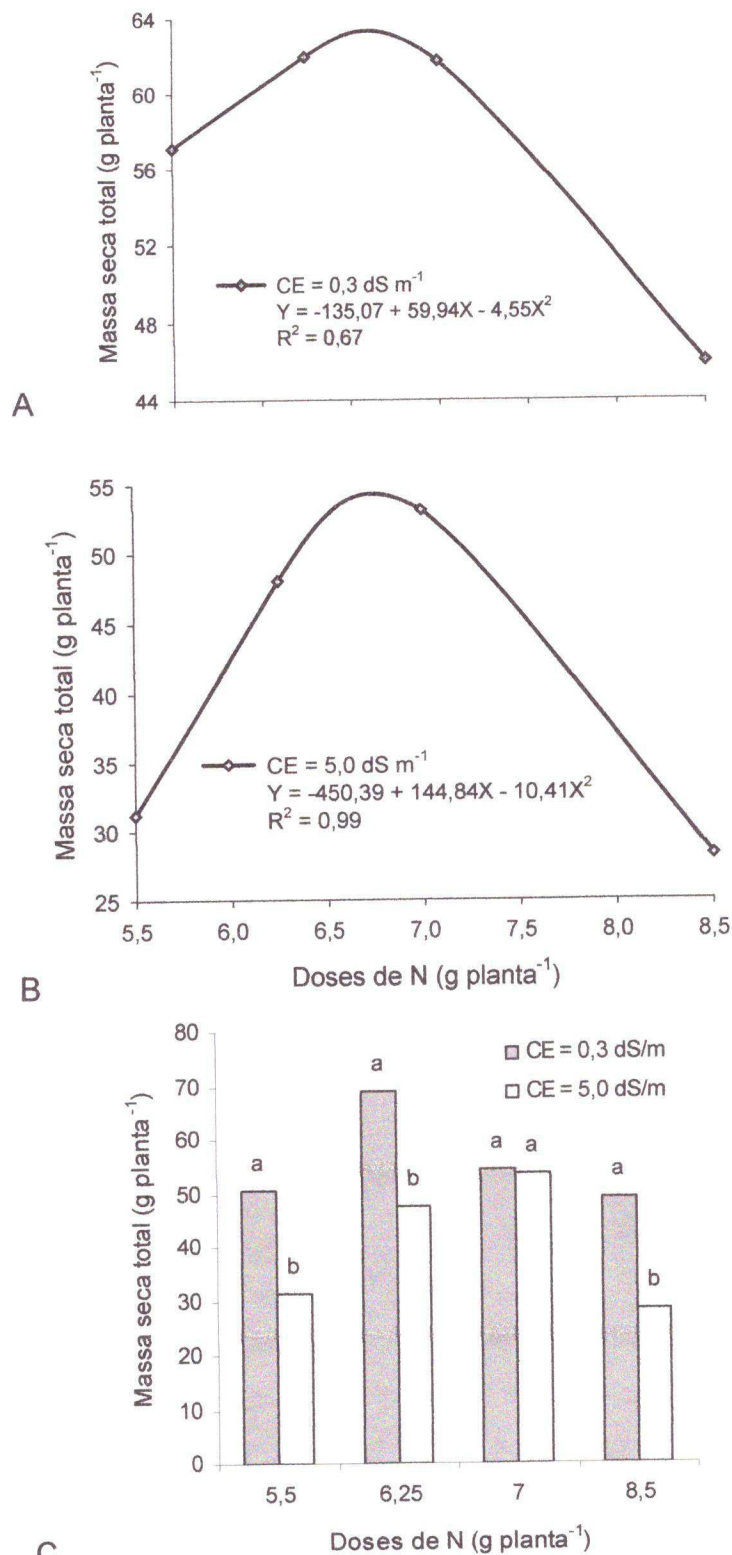


Figura 7. Massa seca total em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

vegetativo em 30% para o melão Gália e em 25% para o Amarelo Ouro. Em tomate verificou-se que o aumento nos níveis de salinidade também proporcionou redução de 52,47% na área folia, de 35,90% no número de folha por planta, 63,20% na massa seca total (Pereira et al., 2005). Resultados semelhantes foram obtidos em algodoeiro com redução na área foliar e massa seca em todas as partes da planta com o aumento na concentração salina (Meloni et al., 2001).

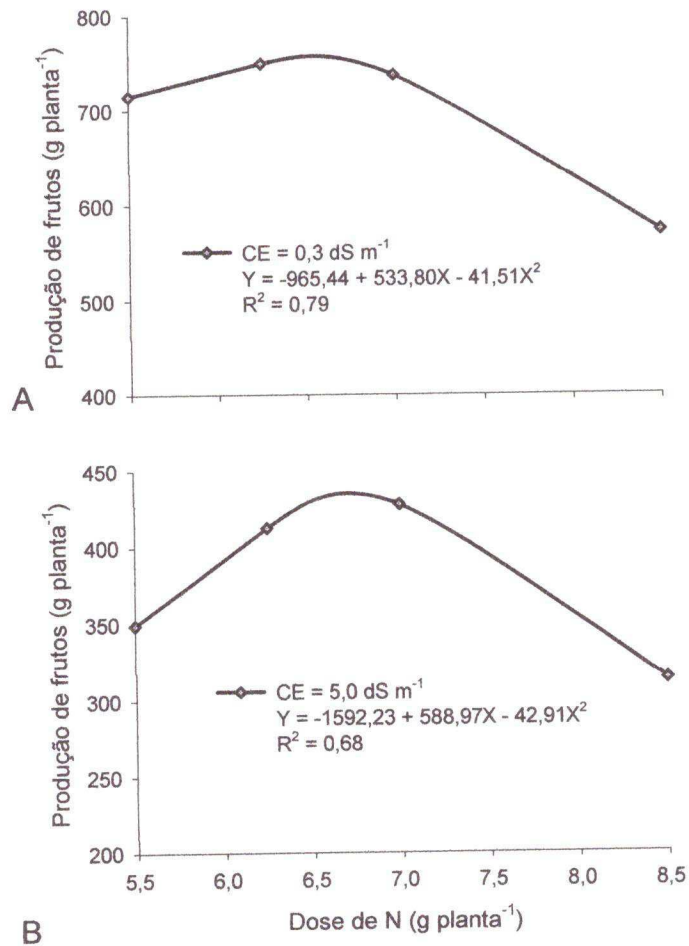
5.3. Efeito da salinidade vs nitrogênio sobre a produção de frutos

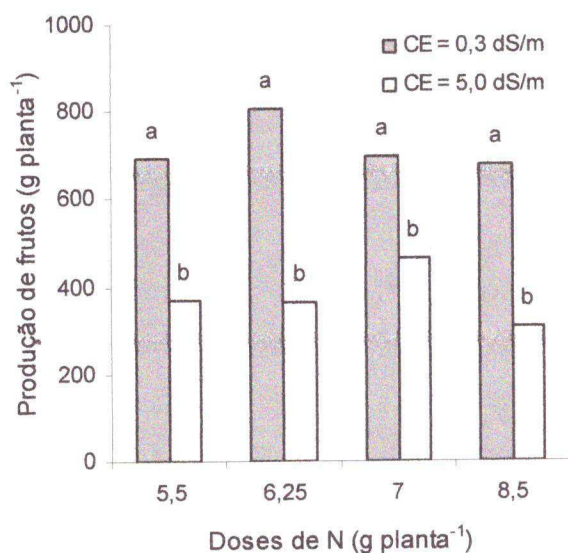
Houve interação significativa entre salinidade da água de irrigação e doses de N na forma de nitrato de potássio para produção de frutos (Figura 8). Os maiores valores de produção de frutos foram de 750,67 e 428,77 g por planta nas doses de 6,43 e 6,85 g de N por planta quando se utilizou água de irrigação normal ($CE = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$) e salina ($CE = 5,0 \text{ dS m}^{-1}$), respectivamente (Figura 8A e B). O incremento na produção de frutos proporcionados pelas doses de 6,43 e 6,85 g de N em relação a dose de 5,5 g de N por planta, recomendada para a cultura do melão, foi de 4,78% ($CE = 0,3 \text{ dS m}^{-1}$) e 18,59% ($CE = 5,0 \text{ dS m}^{-1}$). A produção de frutos por planta é um reflexo dos maiores valores de fotossíntese e de área foliar por planta em doses de N semelhantes. As doses de 6,43 e 6,85 g de N correspondem a 137,0 e 128,6 kg ha^{-1} , levando-se em consideração uma população de 20.000 plantas ha^{-1} . Lorenz et al. (1972) verificaram respostas do meloeiro até o nível de 134 kg ha^{-1} de N. Wilcox (1973) obteve maiores produtividades usando níveis de 80 e 90 kg ha^{-1} de N. Faria et al. (1994) obtiveram a dose ótima de 74 kg/ha de N para a produção de melão em um Vertissolo.

Considerando-se os níveis de salinidade da água de irrigação dentro de cada dose de N verificou-se que os maiores valores de produção de frutos foram observados quando se utilizou água normal em relação a salina independentemente das doses de N aplicadas por planta (Figura 8C).

Redução na produtividade do meloeiro tem sido comportamento comum quando se utiliza água de irrigação com elevada concentração de sais. Barros (2002) trabalhando com as cultivares de melão Trusty e Orange Flesh obteve diminuição linear no rendimento comercial de 34% e 39%, respectivamente, com o aumento da salinidade da água de irrigação de $1,1 \text{ dS m}^{-1}$ a $4,5 \text{ dS m}^{-1}$. De acordo com Silva et al. (2005) a produtividade média de frutos comercializáveis para

híbridos de melão, como o Gold Mine e o Trusty, teve declínio de 36%, utilizando água de irrigação de 4,4 dS m⁻¹ quando comparado com a água de 1,1 dS m⁻¹. Botía et al. (2005) verificaram redução na produção de frutos comerciais de 12% para o melão Gália e de 39% para o melão Amarelo Ouro, quando a salinidade da água de irrigação variou de 1,3 a 6,1 dS m⁻¹.





C

Figura 8. Produção de frutos em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

6. CONCLUSÕES

Os maiores valores de fotossíntese, condutância estomática, transpiração, área foliar, massa seca total e produção de frutos por planta foram observados em plantas de melão irrigadas com água normal (0,3 dS m⁻¹) em relação a salina (5,0 dS m⁻¹);

Os maiores valores de fotossíntese, condutância estomática, transpiração, área foliar, massa seca total e produção de frutos por planta foram observados nas doses de N compreendidas entre 6,43 e 7,38 g de N por planta para ambos os níveis de salinidade;

O fornecimento de N na forma de nitrato de potássio foi eficiente em reduzir no meloeiro o efeito estressante causado pela salinidade da água de irrigação até a dose de 6,85 g de N por planta;

Em termos absolutos podemos afirmar que o melhor desempenho do meloeiro foi obtido na dose de 7,0 g de N por planta quando irrigado com água normal e 6,25 g de N por planta quando irrigado com água salina.

7. REFERENCIAS

AMOR, F. M. del; CARVAJAL, M.; MARTINEZ, V.; CERDÁ, A. Response of muskmelon plants (*Cucumis melo*, L.) to irrigation with saline water. **Acta Horticulturae**, n. 456, p. 263-268, 1998.

AMOR, F.M. del; MARTINEZ, V.; CERDÁ, A. Salinity duration and concentration affect fruit yield and quality, and growth and mineral composition of melon plants grown in perlite. **HortScience**, Alexandria, v.34, n.7, p.1234-1237, 1999.

ARAÚJO, J. L. P.; VILELA, N. J. Aspectos sócio-econômicos. In: SILVA, H. R.; COSTA, N. D. (Eds.) **Melão produção: aspectos técnicos**. Embrapa Hortaliças e Semi-Árido. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, p. 15-18.

AYERS, A.D.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande: UFPb, 1991. 218 p.

BARROS, A. D. **Manejo da irrigação por gotejamento, com diferentes níveis de salinidade da água, na cultura do melão**. Botucatu: UNESP, 2002. 124p. (Tese de Doutorado).

BOTÍA, P.; NAVARRO, J. M.; CERDÁ, A.; MARTÍNEZ, V. Yield and fruit quality of two melon cultivars irrigated with saline water at different stages of development. **European Journal of Agronomy**, v. 23, p. 243-253, 2005.

CARVALHO, J.M. **Comercialização de frutas de qualidade: a importância do tratamento pós-colheita**. Lavras, UFLA, 1996. 176p. Dissertação Mestrado.

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

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

EVERARD, J. D.; GUCCI, R.; KANN, S. C.; FLORE, J. A.; LOESCHER, W. H. Gas exchange and carbon partitioning in the leaves of celery (*Apium graveolens* L.) at various levels of root zone salinity. **Plant Physiology**, v. 106, p. 281-292, 1994.

FARIA, C. M. B. de; PEREIRA, J. R.; POSSÍDEO, E. L. de. Adubação orgânica e mineral na cultura do melão em um Vertissolo do Submédio São Francisco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.191-197, 1994.

FEIGIN, A. Interactive effects of salinity and ammonium/nitrate ratio on growth and chemical composition of melon plants. **Journal of Plant Nutrition**, v.13, n.10, p.1257-1269, 1990.

UFMG / BIBLIOTECA

GOMES, E. M.; GHEYI, H. R.; SILVA, E. F. F. Melhorias nas propriedades químicas de um solo salino-sódico e rendimento de arroz, sob diferentes tratamentos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.3, p.355-361, 2000.

IBGE. Disponível em: www.ibge.gov.br (consulta em 04/12/2009)

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).

KAYA, C.; TUNA, A. L.; ASHRAF, M.; ALTUNLU, H. Improved salt tolerance of melon (*cucumis melo* L.) by the addition of proline and potassium nitrate. **Environmental and Experimental Botany**, v. 60, p. 397-403, 2007.

LORENZ, G.A.; WEIR, B.; L.; BISHOP, J.C. Effect of controlled release nitrogen fertilizers on yield and nitrogen absorption by potatoes, cantaloupes and tomatoes. **Journal American Society Horticultural Sciences**, Alexandria, v.3, n.7, p.334-337, 1972.

LORETO, F.; DELFINE, S.; ALVINO, A. On the contribution of mesophyll resistance to CO₂ diffusion to photosynthesis limitation during water and salt stress. **Acta Horticulturae**, v. 449, n. 2, 1997.

MA, H. C.; FUNG, L.; WANG, S. S.; ALTMAN, A.; HÜTTERMANN, A. Photosynthetic response of *Populus euphratica* to salt stress. **Forest Ecology and Management**, v. 93, p. 55-61, 1997.

MAAS, E.V. Crop salt tolerance. In: TANJI, K.K. (ed.). **Agricultural salinity assessment and management**. New York: American Society of Civil Engineers, 1990. p.262-304.

MARSCHENER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London, Academic Press, 1995. 920p.

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

MEIRI, A.; PLAUT, Z.; PINCAS, L. Salt tolerance of glasshouse grown muskmelon. **Soil Science**, v.31, p.189-193, 1981.

MELONI, D. A., OLIVA, M. A., RUIZ, H. A., MARTINEZ, C. A. Contribution of proline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. **Journal of Plant Nutrition**, v. 24, n. 3, p. 599-612, 2001.

MELONI, D. A.; OLIVA, M. A.; MARTINEZ, C. A.; CAMBRAIA, J. Photosynthesis and activity of superoxide dismutase, peroxidase and glutathione reductase in cotton under salt stress. **Environmental and Experimental Botany**, v. 49, p. 69-76, 2003.

MENDLINGER, S. Effect of increasing plant density and salinity on yield and fruit quality in muskmelon. **Scientia Horticulturae**, v.57, p.41-49, 1994.

MENDLINGER, S.; FOSSEN, M. Flowering, vegetative growth, yield, and fruit quality in muskmelons under saline conditions. **The Journal of American Society Horticultural Science**, v.118, p.868-872, 1994.

NAVARRO, J. M.; BOTELLA, M. A.; MARTINEZ, V. Yield and fruit quality of melon plants grown under saline conditions in relation to phosphate and calcium nutrition. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 74, n. 5, p. 573-578, 1999

OLIVEIRA, M. Gênese, classificação e extensão de solos afetados por sais. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.F. de (ed.). **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL, Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. cap. 1, p. 1-35.

PEREIRA, F. H. F.; ESPINULA NETO, D.; SOARES, D. C.; OLIVA, M. A. Trocas gasosas em plantas de tomateiro submetidas a condições salinas. **Horticultura Brasileira**, Campo Grande, v.22, n.2, 2005. CD-ROM.

PIZARRO, F. **Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos**. Ed. Agrícola Española, S. A. Madri, 1990. 523p.

SCHMUTZ, U. Effect of salt stress (NaCl) on whole plant CO₂-gas exchange in mango. **Acta Horticulturae**, v. 509, n. 1, p. 269-276, 2000.

SILVA, D.; PRUSKI, F.F. **Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura**. Brasília: MMA/SBH/ABEAS, 1997. 252 p.

SILVA, H. R.; COSTA, N. D. **Melão produção: aspectos técnicos**. Embrapa Hortaliças e Semi-Árido. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 225 p.

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, abr-jun, 2005.

SOARES, J.M.; BRITO, L.T.L.; COSTA, N.D.; MACIEL, J.L.; FARIA, C.M.B. Efeito de fertilizantes nitrogenados na produtividade do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.7, p.1139-1143, 1999.

WILCOX, G.E. Muskmelon response to rates and sources of nitrogen. **Agronomy Journal**, Madison, v.65, p.694-697, 1973.

APÊNDICE

Apêndice 1. Fotossíntese (A), transpiração (E), condutância estomática (Gs) e concentração intercelular de CO₂ (Ci) em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

FV	GL	A	E	Gs	Ci
Bloco	3	2,50	0,75	0,0078	272,75
Salinidade (S)	1	30,40**	6,93**	0,0032**	780,13**
Nitrogênio (N)	3	21,45**	0,71 ^{ns}	0,0151**	478,92**
S x N	3	6,19*	1,99*	0,0154**	140,71 ^{ns}
Resíduo	21	1,33	0,65	0,0025	49,75
CV (%)		5,95	5,02	13,12	3,38

^{ns}, ** e *, não significativo e significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Apêndice 2. Área foliar (AF), número de folhas (NF), massa seca total (MST) e produção de frutos (PF) em plantas de melão submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e doses de N. Pombal, UFCG, 2009.

FV	GL	AF	NF	MST	PF
Bloco	3	651336,90	8,58	53,88	4387,22
Salinidade (S)	1	28152830,00**	1200,50**	1934,77**	938083,40**
Nitrogênio (N)	3	8850847,00**	206,58**	750,03**	14934,05**
S x N	3	621499,70*	62,08 ^{ns}	191,87**	15588,09**
Resíduo	21	162283,30	37,30	28,69	2129,75
CV (%)		11,68	11,55	11,17	8,43

^{ns}, ** e *, não significativo e significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.