

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE MELÃO SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE SALINO

Carlos Aberto Aragão

UNEB/ Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, 48900-000, Juazeiro-BA.
E-mail: carlosaragao@hotmail.com

Joice Simone Santos

UNEB/ Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, 48900-000, Juazeiro-BA
E-mail: shymon@hotmail.com

Sérgio Oliveira Pinto Queiroz

UNEB/ Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais-DTCS, 48900-000, Juazeiro-BA
E-mail: spqueiroz@uneb.br

Bárbara França

CPATSA/ Embrapa Semi Arido, 56300-000, Petrolina-PE
E-mail: barbara@cpatsa.embrapa.br

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar cultivares de melão sobre condições de estresse salino. O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS, da Universidade do Estado da Bahia/UNEB, no município de Juazeiro - BA. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições em esquema fatorial 3 X 4 (cultivares e concentrações salinas) e as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Sementes de melão das cultivares: AF682, Gaúcho e Sancho, foram plantadas em vasos de 15L com solo previamente salinizados nas concentrações de 0,17; 2,23; 4,95 e 6,10 dS.m⁻¹. Foram determinados à porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE). Quando as plantas atingiram o pleno florescimento, obteve-se pesos de matéria fresca de plantas; depois as mesmas foram secadas em estufa a 75 °C por 72 horas, para determinação da matéria seca. O comprimento de ramos, o número de folhas por planta, o índice relativo de clorofila determinado aos treze, vinte, vinte e seis e quarenta dias após a semeadura (DAS), em três folhas por planta, com auxílio de um clorofilômetro portátil 'Minolta'. As folhas de todas as plantas foram fotocopiadas e identificadas para avaliação da área foliar (cm²). O estresse salino promovido pela concentração de 6,10 dS.m⁻¹, nas plantas de melão, permitiu discriminar que a cultivar AF 682 é menos tolerante a salinidade do solo, que as cultivares Gaúcho e Sancho.

Palavras chave: *Cucumis melo* L., semi-arido, tolerância.

EVALUATION OF MELON CULTIVARS UNDER SALT STRESS

ABSTRACT - This work aimed to evaluate melon cultivars under salt stress conditions. The work was carried out in green house of the Technology and Social Sciences Department (DTCS) of the University of the State of Bahia (UNEB), at Juazeiro - BA. The experimental design was totally randomized, with four replications in a factorial scheme 3 X 4 (cultivars and salt solutions) and the averages were compared by Tukey test at 5% probability. Melon seeds of the cultivars AF682, Gaúcho e Sancho were sowed in 15 L vases with previously salinized soils with the conductivities 0,17; 2,23; 4,95 e 6,10 dS.m⁻¹. The emergence percentage and emergence speed rate (IVE) were evaluated. Once the plants have reached blossoming, they were harvested and the fresh matter weight was obtained. After that the plants were dried at 75°C for 72 hours, for dry matter obtention. Were also measured shoots length and number of leaves per plant. The relative chlorophyll index was obtained after 13, 20, 26 and 40 days after sowing, in three leaves per plant, with a portable chlorophyllmeter Minolta. The leaves of all plants were photocopied and identified for leaf area (cm²) evaluation. The salt stress induced by the 6,10 dS.m⁻¹ conductivity brought up the information that AF682 cultivar, is less tolerant to soil salinity than Gaúcho and Sancho cultivars.

Key words: *Cucumis melo* L., semi-arid, tolerance.

INTRODUÇÃO

A salinização de solos representa um grave problema para agricultura mundial, especialmente sob condições de irrigação, uma vez que a água é o agente transportador

dos sais através do perfil do solo. As taxas anuais de perdas de solo no mundo atingem cerca de 1.500.000 ha (FAO,1997). Nas regiões áridas e semi-áridas do mundo, como em extensas áreas da região Nordeste, as condições

edafoclimáticas potencializam os riscos de ocorrência deste fenômeno.

Os efeitos do excesso de sais solúveis se manifestam mediante pressão osmótica elevada e da ação tóxica de alguns elementos, (em especial Na^+ , Cl^- e o B) que promovem distúrbios fisiológicos à planta, podendo ocasionar a sua morte. O excesso de sais solúveis, na solução do solo, afeta o crescimento e a produção de uma cultura, em especial na fase de germinação, em função das drásticas alterações estruturais ocorridas nas membranas celulares neste estágio de desenvolvimento (Bliss et al., 1984).

Vários parâmetros são tradicionalmente utilizados nestes estudos, podendo-se destacar: produção de matéria seca (Willadino et al., 1992; Azevedo Neto & Tabosa, 1998), teores de nutrientes minerais tais como sódio e potássio (Cramer et al., 1989), mecanismos de ajustamento osmótico (Kishor et al., 1995), entre outros.

As áreas salinizadas vêm sendo exploradas com sucesso, graças à adoção de práticas culturais adequadas (Araújo Filho et al., 1995) e utilização de culturas tolerantes a salinidade (Fageria, 1989).

Na região compreendida como o Dipolo Juazeiro-Petrolina, as condições edafoclimáticas favorecem a ocorrência de salinização de solos que podem ter origem natural (salinização primária) ou podem advir do manejo inadequado do sistema água-solo-planta pelo homem (salinização secundária).

Dentre as olerícolas exploradas nesta região, o melão é a hortaliça de maior expressão, seguido pela melancia e abóbora, cujas cadeias produtivas, consideradas no conjunto podem somar 1 bilhão de reais por ano (Dias et al., 1998).

O Nordeste Brasileiro se destaca como a região produtora de melões, tanto na agricultura de sequeiro por pequenos agricultores, quanto na agricultura irrigada. Segundo Agriannual (2002), a área total plantada com melão na região em 2001 foi de 8.893 ha tendo uma produção de 164.000 t, sendo a Bahia o terceiro maior produtor, sendo o Rio Grande do Norte o primeiro e o Ceará o segundo. Atualmente se desconhece a tolerância relativa aos sais das várias cultivares de melão cultivadas na região de Juazeiro-Petrolina.

Estudos têm sido dirigidos, à elucidação dos mecanismos de adaptação à salinidade (Silva et al., 1992), sendo um dos métodos mais difundidos para determinação da tolerância das plantas ao excesso de sais a observação da porcentagem de germinação das sementes em substrato salino. A redução do poder germinativo, comparada ao controle, serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. Assim como a germinação, o vigor consiste num dos principais fatores para avaliar a qualidade fisiológica das sementes e garantir uma boa produtividade da cultura. A avaliação desses fatores é imprescindível para se estimar o potencial de desempenho das sementes em campo, mesmo em condições adversas, como a salinidade.

Segundo Shannon & François (1978) e Nerson & Paris (1984) algumas variedades da cultura do melão (*Cucumis melo* L.) são moderadamente tolerantes a sais, podendo variar conforme o meio de cultura à germinação, tipo de salinidade, estágio de crescimento da planta e cultivar.

Este trabalho teve como o objetivo avaliar o desempenho de cultivares de melão sob diferentes concentrações salinas no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais - DTCS, da Universidade do Estado da Bahia/UNEB, no município de Juazeiro-BA, situado a latitude 9°25'43 6"S, longitude 40°32'14"W e a altitude 384 m. As características químicas originais do solo e após a adição de NaCl (p.a.) estão na Tabela 1. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 4 (cultivares: AF682, Gaúcho e Sancho e soluções salinas: 0,17; 2,23; 4,95 e 6,10 dS.m^{-1}). As soluções acima citadas, foram obtidas através da imersão dos vasos com solo em soluções de 0,0; 4,00; 8,00 e 12,00 dS.m^{-1} , como pode ser observado na Tabela 1. Os dados submetidos a análise de variância e ajustada as equações de regressão. A significância dos modelos foi testada pelo teste F a 5% de probabilidade.

Três sementes de melão foram postas para germinar em recipientes plásticos preenchidos com solo em volume de 15 L, que previamente foram imersos em tanque contendo soluções de diferentes concentrações de sais crescentes preparadas com água pela adição de NaCl. A condutividade elétrica para o solo utilizado atingiu valores acima mencionados, tendo como tratamento controle (0,17 dS.m^{-1}) sem adição do sal. O teor de água no solo foi mantido próximo a capacidade de campo. Utilizou-se três sementes por vaso que após a germinação, foram desbastadas, deixando-se somente uma planta. As plantas receberam irrigações diárias com água destilada e fertilização, seguindo recomendação para a cultura na região. As plantas foram conduzidas nos vasos até a uniformização do florescimento.

Foram realizadas contagens diárias do número de plântulas emergidas até a uniformização da emergência das mesmas nos vasos, considerando-se emergidas aquelas que apresentavam os cotilédones expostos, a partir daí foram determinados a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), através da equação indicada por Maguire (1962).

Ao final do florescimento as folhas de todas as plantas coletadas para avaliação da área foliar (cm^2). Nesta avaliação utilizou-se um medidor portátil (marca LI-COR, modelo LI-3000 A). Determinou-se ainda o comprimento médio de ramos e número de flores por planta.

Após florescimento das plantas, obteve-se a massa de plantas frescas; depois as mesmas foram postas a secar em estufa a 75 °C por 72 horas, para determinação da produção de massa de plantas secas. Os resultados foram expressos em gramas por planta.

O índice relativo de clorofila foi determinado no início da floração das primeiras plantas em três folhas por planta, com auxílio de um clorofilômetro portátil 'Minolta'.

TABELA 1. Caracterização química do solo sob diferentes concentrações de sais solúveis.

C.E e Ψ_{os} Kpa da solução salinizante	CE do extrato salino (dS.m ⁻¹)	Cátions					PST (%)	RAS (mmol.L) ^{1/2}	
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺			
0	0	0,17	1,5	0,5	0,25	0,01	0,05	0,43	0,01
4	72	2,23	2,7	0,9	0,26	0,04	0,05	1,02	0,02
8	178,2	4,95	3,8	1,4	0,31	1,00	0,05	17	0,62
12	219,6	6,10	6,6	1,00	0,38	3,70	0,05	46	1,75

As soluções salinas e os extratos de saturação foram obtidos conforme descrito por Richards (1954). O potencial osmótico das soluções foi determinado através de relação $\Psi_{os} = CE \times 3,6$, citado por Maas e Hoffman (1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As soluções salinas com condutividade elétrica superior a 4 dS.m⁻¹ (Tabela 1) alteraram as propriedades químicas do solo, tornando-o salino sódico. Segundo Pizarro (1996), condutividades elétricas do solo superior a 2 dS.m⁻¹ podem ocasionar danos à produção de cultivares sensíveis. A elevação nas concentrações de sódio da solução salina reduziu preferencialmente a adsorção de potássio a partir da condutividade elétrica de 6 dS.m⁻¹ através do antagonismo entre o potássio e sódio. Os níveis de cálcio e magnésio no solo foram menos afetados, sugerindo que a adsorção de sódio esteja relacionada a um processo de formação de novas cargas que a um processo de troca catiônica (Queiroz & Bull., 2001).

Para Maas & Hoffman (1977) a tolerância das plantas à salinidade deve ser avaliada mediante a redução relativa nos componentes de produção de uma cultura, para um dado nível de sais na zona radicular, quando comparada à produção sob condições não salinas. Assim, nem sempre a cultivar mais tolerante é a mais produtiva, sob dada concentração de sais solúveis no solo.

Quanto à emergência de plântulas, a cv. Sancho apresentou a menor redução relativa, seguida pela cv. Gaúcho, sendo a AF 682 severamente afetada pela elevação na condutividade elétrica do solo. A partir de 2 dS.m⁻¹, observou-se um maior efeito de salinidade do solo sobre a emergência de plântulas das cultivares (Figura 1). Ainda na mesma figura, no gráfico de IVE, ficou evidenciado que a elevação na concentração de sais

solúveis no solo afetou a velocidade de emergência de todas as cultivares, especialmente para as cvs. Sancho e AF 682. A salinidade do solo afeta o crescimento de plantas em todos os estádios de crescimento e de forma diferenciada, sendo a maioria das cultivares mais sensíveis durante a emergência de plântulas. Isto se deve, possivelmente as interações entre sais e membranas celulares, interferindo em diversas funções da membrana; tais como permeabilidade e transporte de solutos podendo causar alterações estruturais. Observações de salinidade afetando a germinação também foram observadas para arroz (Queiróz & Nakagawa, 1992) e algodão (Sexton & Gerard, 1982). Shannon et al. (1984), relataram diferentes respostas a elevação da salinidade do solo entre cultivares de melão durante germinação.

Nobre et al. (2003), trabalhando com sementes de graviola submetidas a estresse salino, verificaram que a salinidade da água de irrigação a partir de 4 dS.m⁻¹, afetou negativamente o índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas. No entanto, a germinação não foi diminuída.

Todas as cultivares apresentaram redução na produção de matéria fresca e seca com elevação da salinidade do solo, especialmente acima de 4 dS.m⁻¹ (Figura 2), valor que caracteriza um solo salino. Até 5 dS.m⁻¹ as cultivares Sancho e Gaúcho perderam menos matéria fresca e seca que a cultivar AF 682, que já se mostrou menos tolerante ao estresse salino imposto às plantas.

Folegatti & Blanco (2000) observaram que pepino enxertado irrigado com água salina acima de 2,7 dS.m⁻¹, tiveram o crescimento e o peso seco total reduzidos.

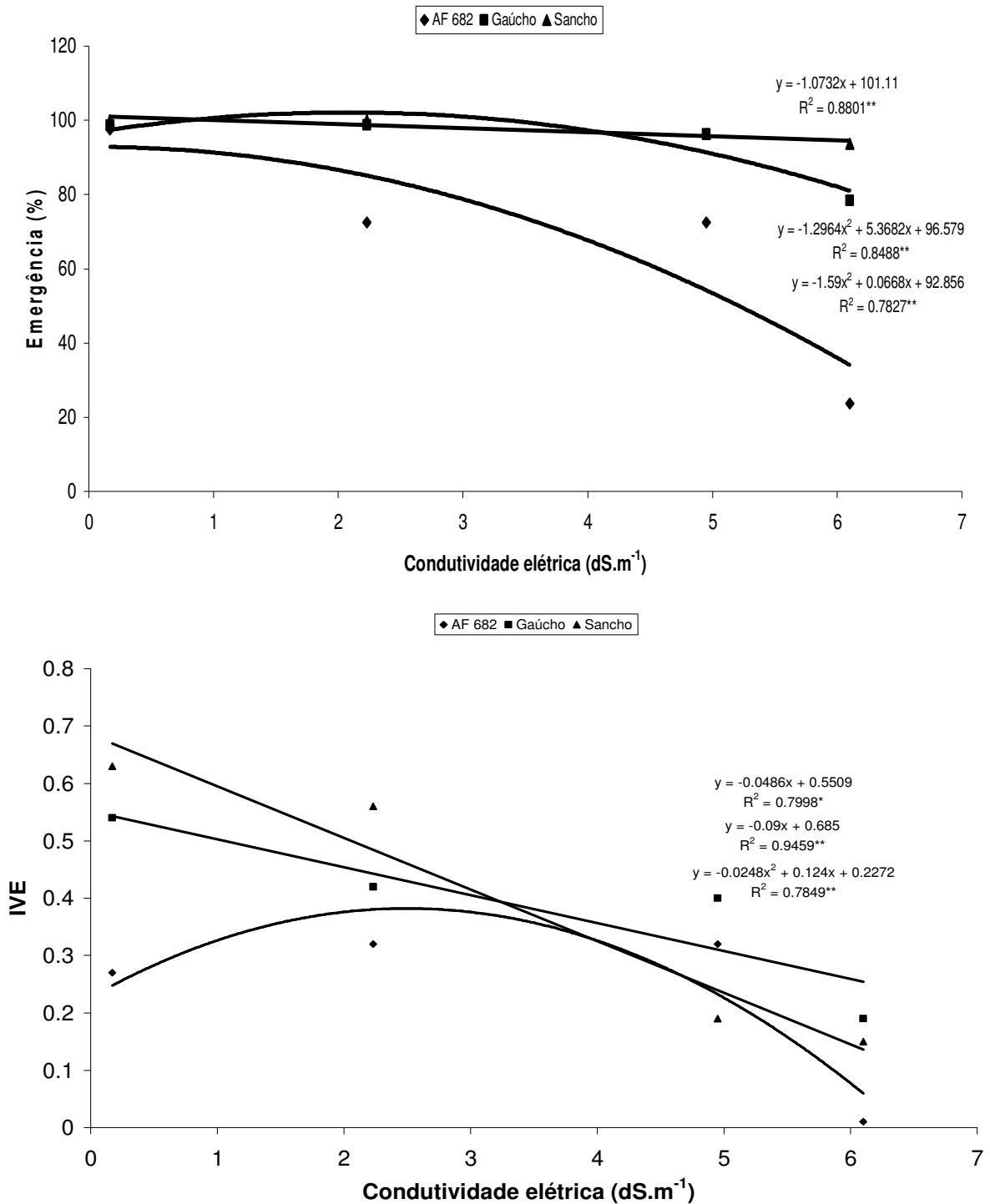


Figura 1. Valores médios de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) de três cultivares de melão, em função da salinidade do solo.

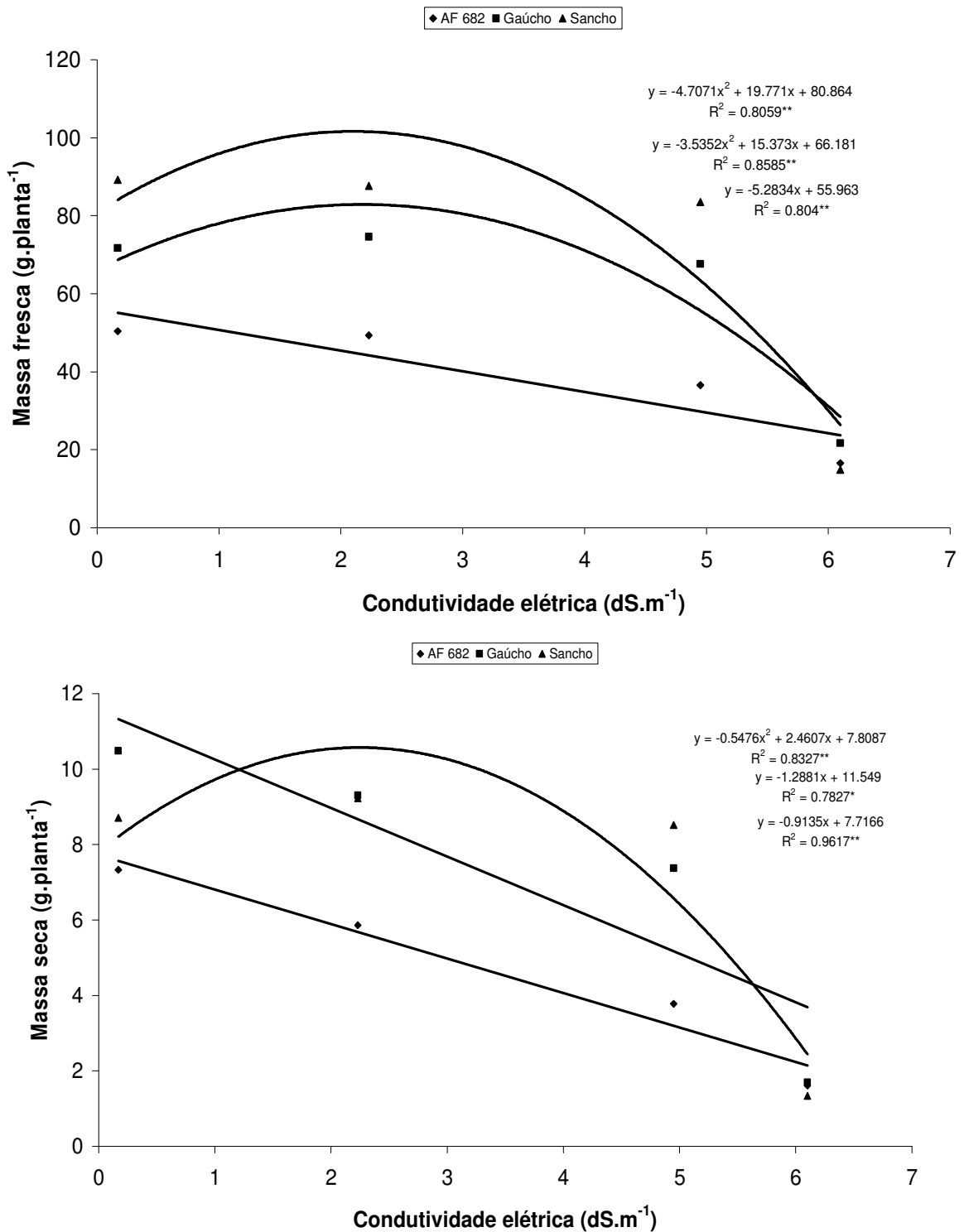


Figura 2. Valores médios de massa fresca e seca de plantas de três cultivares de melão, em função da salinidade do solo.

Verificou-se que houve redução nos teores de clorofila para todas as cultivares com o aumento da salinidade dos solos, sendo tal efeito mais pronunciado na cv. Sancho (Figura 3). A elevação na salinidade também reduziu a área foliar das plantas das cultivares estudadas a partir de 4 dS.m⁻¹ com a cv. Sancho teve uma queda brusca de área foliar, sendo que com a concentração salina de 4 dS.m⁻¹, houve uma redução de aproximadamente 30%, para essa característica (Figura 3). Chartzoulakis (1994), irrigando o pepino com águas de diferentes salinidades, verificou que a área foliar total das plantas reduziu quando se utilizou água de irrigação acima de 2,7 dS.m⁻¹, sendo que, para salinidades acima de 5,0 dS m⁻¹, esta redução foi melhor correlacionada com a redução da expansão foliar do que com o número de folhas.

A produção de biomassa da planta depende de acumulação de compostos de carbono na fotossíntese, que por sua vez, é determinado por dois componentes principais: taxa assimilatória líquida e aumento de área foliar. Comprometimento na realização do processo pela

elevação de salinidade também foram observados para diversas culturas, dentre elas, a beterraba (Terry & Waldron, 1984) e pepino (Chartzoulakis, 1994). A ocorrência deste fenômeno deve-se a uma redução no transporte através do floema. Assim, pode-se supor que a salinidade reduziu o potencial osmótico de todas as células da planta, forçando-a elevar a concentração de soluto nos vasos acima do nível normal, apenas para manter o transporte através do floema.

Houve decréscimos relativos para cada incremento de CE: 2,23; 4,95 e 6,10 dS.m⁻¹, para todas as cultivares avaliadas, no comprimento de ramos, no entanto, a cv. Sancho teve uma queda drástica aos 6,10 dS.m⁻¹ (Figura 4).

O número de flores por planta, de maneira geral, foi severamente afetado pela concentração salina de 6,10 dS.m⁻¹, sendo que houve redução do número de flores na ordem 86, 79 e 80%, para as cultivares Gaúcho, Sancho e AF 682, respectivamente, quando comparado ao tratamento testemunha (Fig. 4).

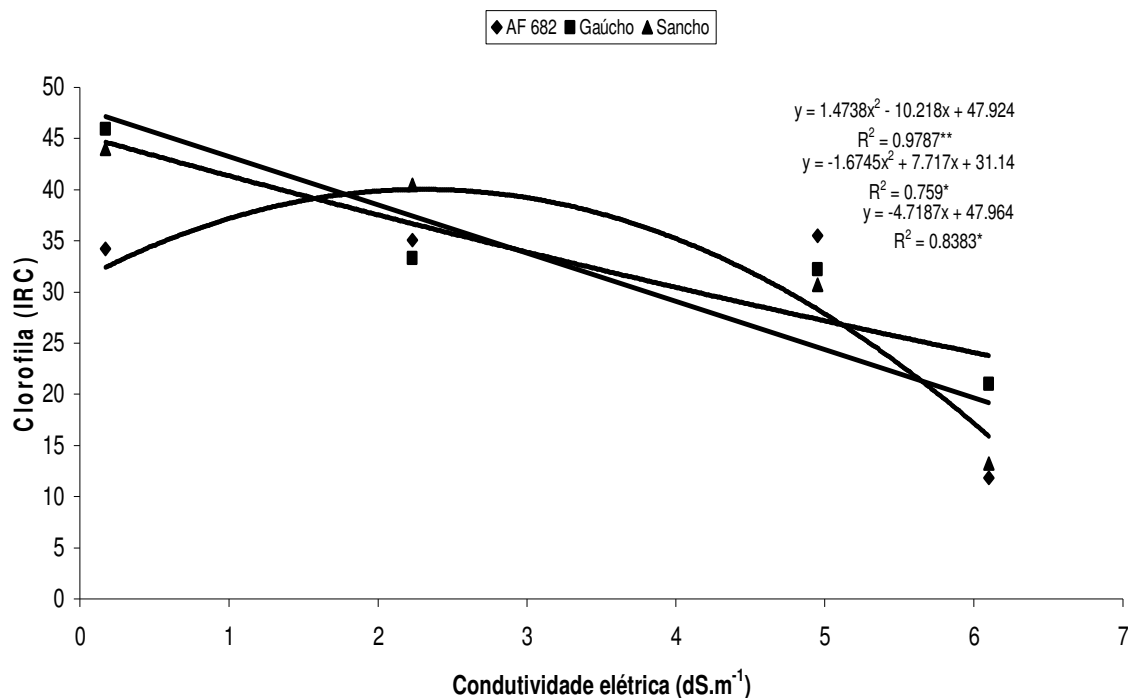


Figura 3. Valores médios de clorofila e área foliar de plantas de três cultivares de melão melão, função da salinidade do solo.

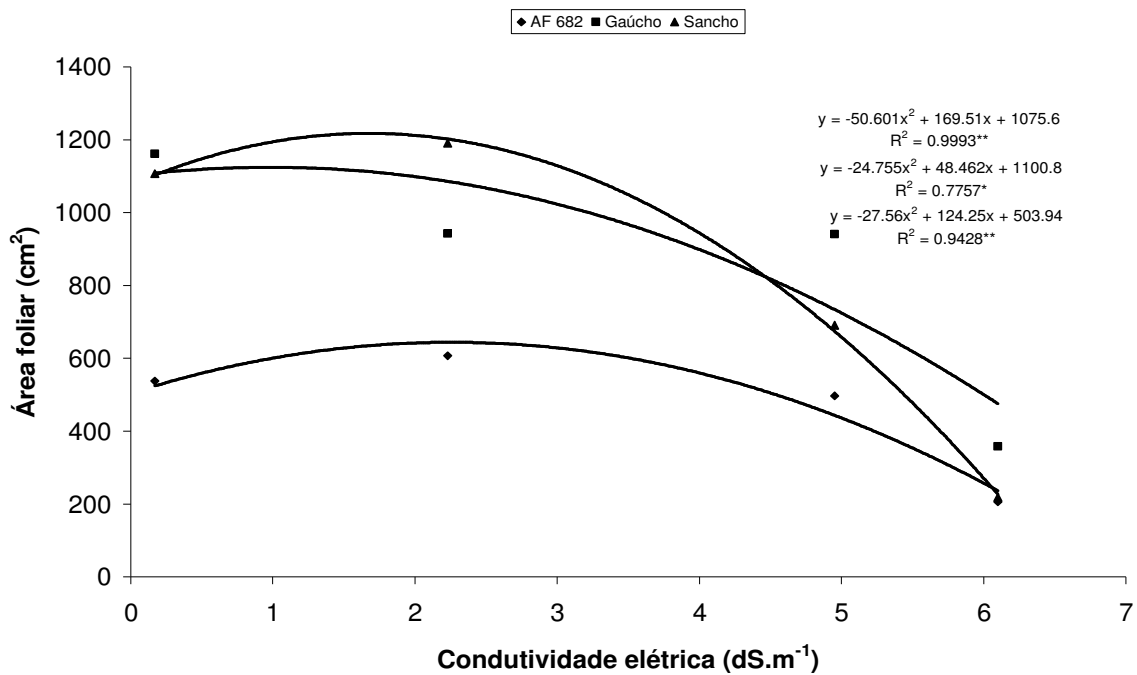


Figura 3. Valores médios de clorofila e área foliar de plantas de três cultivares de melão melão, função da salinidade do solo. Continuação.....

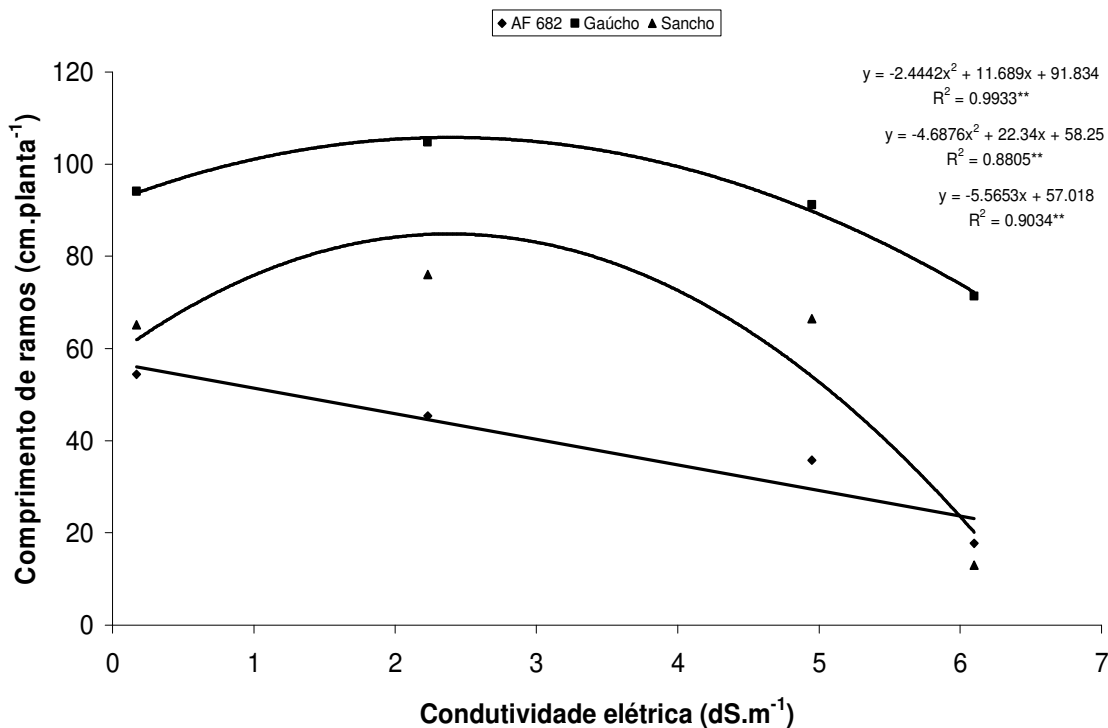


Figura 4. Valores médios de comprimento de ramos e número de folhas de plantas de três cultivares de melão, em função da salinidade do solo.

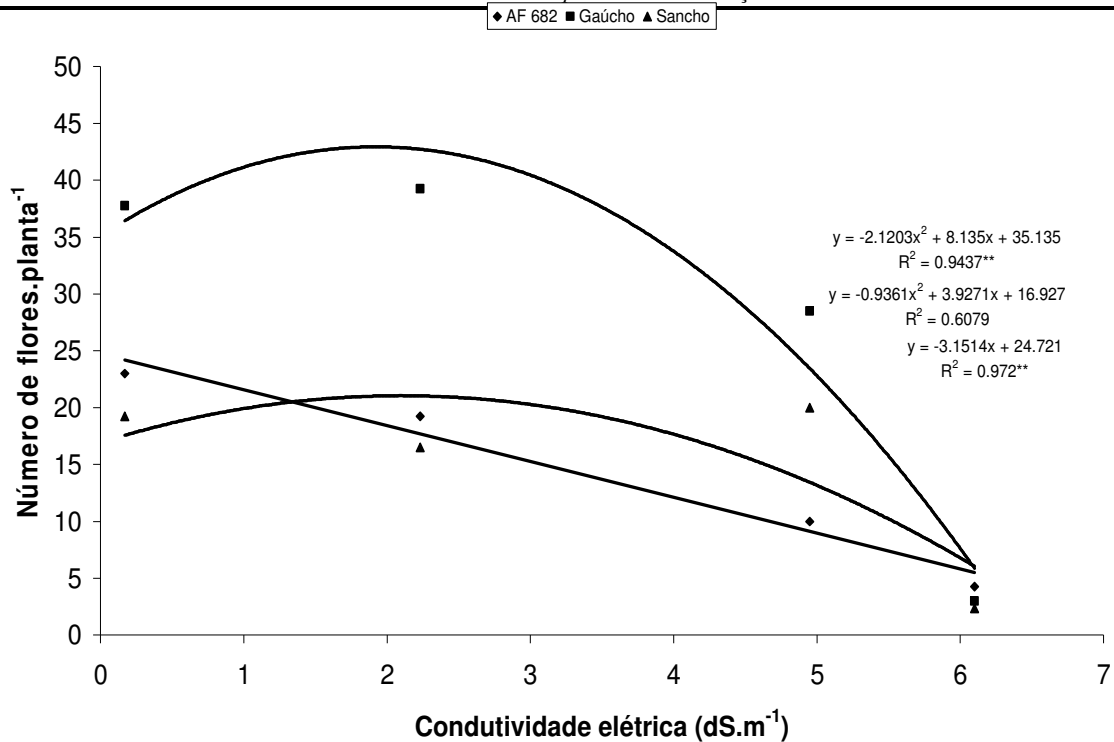


Figura 4. Valores médios de comprimento de ramos e número de folhas de plantas de três cultivares de melão, em função da salinidade do solo. Continuação.....

CONCLUSÃO

O estresse salino produziu efeito negativo para todas as características avaliadas a partir de 2 dS.m⁻¹ nas três cultivares avaliadas, no entanto, a cv. AF 682 mostrou-se menos tolerante às concentrações salinas, quando comparada as demais cultivares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL, *Anuário da Agricultura Brasileira*. São Paulo: FNP, p.409-416, 2002.

ARAÚJO FILHO, J.B.; GHEYI, H.R.; AZEVEDO, N.C.; SANTOS, J.G.R. Efeitos da salinidade no crescimento e no teor de nutrientes em cultivares de bananeira. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v.19, p.417-422, 1995.

AZEVEDO NETO, A.D.; TABOSA, J.N. Avaliação de tolerância à salinidade em cultivares de milho na fase de plântula. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, 1998, Recife. *Anais...*, Recife: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 1998. 272p.

BLISS E.D.; PLATT-ALLOIA, K.A.; THOMSON, W.W. Effects of salt on cell membranes of germinating seeds. *California agriculture*, Berkeley, v. 38, n. 10, p. 22, 1984.

CHARTZOULAKIS, K.S. Photosynthesis, water relations and leaf growth of cucumber exposed to salt stress. *Scientia Horticulturae*, Mount Vermont, v.59, p.27-35, 1994.

CRAMER, G.R.; EPSTEIN, E.; LAUCHLI, A. Na-Ca interactions in barley seedlings: relationship to ion transport and growth. *Plant Cell Environment*, v.81, p.792-797, 1989.

DIAS, R.C. O agronegócio do melão no Nordeste. In: *Análise prospectiva de sistemas naturais de 4 cadeias produtivas*. EMBRAPA/DPD, Brasília-DF, 1998. 710p.

FAGERIA, N.K. Solos tropicais e aspectos fisiológicos das culturas. Brasília: EMBRAPA/DPU, 1989. 425p.

FAO. The state of food and agriculture (SOFA). www.fao.org. 1997.

FOLEGATTI, M.V. BLANCO, F.F. Desenvolvimento vegetativo do pepino enxertado irrigado com água salina. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.57 n.3, 2000.

KISHOR, P.B.K.; HONG, Z.; MIAO, G.H.; HU, C.A.A.; VERMA, D.P.S. Overexpression of pyrroline-5-carboxylate synthetase increases proline production and confers osmotolerance in transgenic plants. *Plant Physiology*, Colchester, v.108, p.1387-1394, 1995.

- MAAS, E.V.; HOFFMAN, G.J. Crop Salt Tolerance: current Assessment. **Irrig. Prain. Div**, New York, v. 103, n.2, p.113-134, 1977.
- MAGUIRE, J.A. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-177, 1962.
- NERSON, H.; PARIS, H.S. Effects of salinity on germination, seedling growth, and yield of melons. **Irrigation Science**, New York, v.5, p.265-273, 1984.
- NOBRE, R.G.; FERNANDES, P.D.; GHEYI, H.R.; SEIXAS, F.G.S.; BEZERRA, I.L.; GURGEL, M.T. Germinação e formação de mudas enxertadas de gravioleira sob estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n. 12, 2003.
- PIZARRO, F. 1996. Riegos Localizados de Alta Frecuencia. 3ª Edición. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 511p
- QUEIROZ, S.O.P.; BÜLL, L.T. Absorção de cátions e produção de matéria seca por genótipos de algodão sob condições salinas. **Revista Irriga**, Botucatu v.6, n.3, p.154-164, 2001.
- RICHARDS, L.A. (ed.). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: United States Salinity Laboratory, 1954, 160p. USDA. Agriculture Handbook, 60.
- SEXTON P. D. & GERARD, C. J. Emergence force of cotton seedlings as influenced by salinity. **Agronomy Journal**, Madison, 74: 699-702, 1982.
- SHANNON, M.; FRANCOIS, L. Salt tolerance of three muskmelon cultivars. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.103, p.127-30, 1978.
- SHANNON, M.C.; BOHN, G.W.; McCREIGHT, J.D. Salt tolerance among musk melon genotypes during seed emergence and seedling growth. **Hort Science**, 19p. 828-830, 1984.
- SILVA, M.J.; SOUZA, J.G.; BARREIRO-NETO, M. & SILVA, J.V. Seleção de três cultivares de algodoeiro para tolerância a germinação em condições salinas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.4, p.655-659, 1992.
- TERRY, N. & WALDRON, L. J. Salinity, photosynthesis and leaf growth. **California Agriculture**, 39: 38-9, 1984.
- WILLADINO, L.; CAMARA, T.R.; ANDRADE, A.G.; TABOSA, J.N. Tolerancia de cultivares de maiz a la salinidad en diferentes fases de desarrollo. In: SIMPOSIO NACIONAL SOBRE NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS, 4., Alicante, 1992. Anais. Alicant: Universidad de Alicante, 1992. p.487-494.