

## CRESCIMENTO VEGETATIVO DO QUIABEIRO EM FUNÇÃO DA SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Alexandre Paiva da Silva  
Clodoaldo Júnior Oliveira Santos  
João Batista dos Santos

*Pós Graduação em Manejo de Solo e Água/Universidade Federal da Paraíba - CEP: 58397-000, Areia-PB. E-mail: alexsolos@zipmail.com.br*

Lourival Ferreira Cavalcante

*Departamento de Solos e Engenharia Rural/Centro de Ciências Agrárias-UFPB.  
CEP:58397-000. Areia-PB. E-mail: [lofeca@cca.ufpb.br](mailto:lofeca@cca.ufpb.br)*

### 1 RESUMO

O trabalho foi realizado em abrigo protegido do CCA/UFPB-Campus III, Areia-PB, com o objetivo de avaliar os efeitos da salinidade da água de irrigação e conteúdos de água disponível do solo sobre o crescimento vegetativo do quiabeiro, *Abelmoschus esculentus* L. Os tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados com três repetições e duas plantas por parcela, arrançados num fatorial 5 x 2, referentes aos valores de salinidade da água 0,5; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup> e aos níveis de 80 e 100% da água disponível do solo. Os resultados evidenciaram que o aumento da salinidade da água de irrigação provocou reduções significativas sobre o crescimento em altura, diâmetro do caule, área foliar e rendimento biológico das raízes, caules e folhas das plantas, independente de serem irrigadas ao nível de 80 e 100% da água útil ou disponível do solo.

**UNITERMOS:** salinidade, água disponível, *Abelmoschus esculentus* L.

### SILVA, A.P., SANTOS, C.J.O., SANTOS, J.B., CAVALVANTE, L.F. VEGETATIVE GROWTH OF OKRA AS FUNCTION OF SALINITY WATER IRRIGATION

### 2 ABSTRACT

This study was carried out in order to evaluate the effects of water salinity irrigation and content of availability water into soil on vegetative growth in okra plants, *Abelmoschus esculentus* L. The treatments were distributed in randomized blocks in factorial design 5 x 3 referring to salinity water irrigation levels: 0.5; 1.5; 3.0, 4.5 and 6.0 dS m<sup>-1</sup> and 80 and 100% of availability water level into soil. The data showed that increment of salinity of water decreased the plants growth in height, stem diameter, leaf area and dry matter production by roots, stems and leaves of plants irrigated with water volums at level of 80 and 100% of water availability into soil.

**KEYWORDS:** saline water, soil water availability, *Abelmoschus esculentus* L.

### 3 INTRODUÇÃO

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) é uma malvácea anual, arbustiva, originária da África, rica em fibras, proteínas, cálcio, ferro, fósforo, vitaminas A e B. Além de ser bastante utilizada na culinária, também possui propriedades medicinais, e conforme Muller (1980) e Modolo & Tessaroli Neto (1999) é explorada comercialmente em regiões tropicais. Todavia, esta cultura pelas suas qualidades não é ainda expressivamente econômica em nível nacional, apesar da boa aceitação nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e parte da região Nordeste (Silva & Montenegro, 1993).

Por ser uma cultura dependente da irrigação o uso de água com salinidade elevada pode adicionar quantidades de sais aos solos, que interferem negativamente na germinação e no desenvolvimento das plantas. Nestas situações quase sempre registra-se a redução da pressão osmótica da solução do solo, resultando em efeitos tóxicos dos íons em excesso e diminuição da energia livre da água em detrimento de sua disponibilidade (Cavalcante, 2000).

As culturas respondem diferenciadamente à salinidade. Algumas produzem rendimentos satisfatórios sob níveis adversos de salinidade, enquanto outras são sensíveis aos conteúdos salinos relativamente baixos. As diferenças entre as espécies são respostas das diferentes capacidades de adaptação osmótica que algumas culturas possuem ou desenvolvem em relação as outras e, portanto sobrevivem e às vezes, produzem em níveis econômicos em ambientes salinos (Ayers & Westcot, 1991).

As informações sobre as exigências hídricas e da resposta do quiabo à salinidade são escassas. Singh (1987) após cultivar o quiabeiro sob diversos níveis de irrigação obteve maior matéria seca da folha e do caule, área foliar e matéria seca total, quando a umidade do solo variou entre 60 e 73% da água disponível. Muller (1980) relata redução da altura das plantas de quiabo, do conteúdo de água nas folhas, elevação da concentração de seiva nas células, do rendimento de matéria seca,

cinzas, clorofila e do número de estômatos, quando cultivado em solo com baixo teor de umidade, entre 6,3 e 14,0%. Constatou também que sob umidade elevada entre 32 e 40%, houve atraso do crescimento em altura, número de folhas, comprimento das raízes e concentração do suco celular, e em consequência, aumento na transpiração e respiração das plantas. Sharma & Prasad (1978) obtiveram maior rendimento de vagens verde quando a água estava retida a uma tensão de -0,50 atm ou -0,05 MPa. Concluíram também que, irrigações freqüentes realizadas com a água retida a tensões de -0,25 atm ou -0,025 MPa não só reduziram o rendimento do quiabo, como também contribuíram para redução da eficiência do uso da água pelas plantas.

Quanto aos efeitos dos sais Maas (1984) classifica o quiabeiro como planta sensível e estabelece que a sua salinidade limiar é inferior a 1,3 dS m<sup>-1</sup> no extrato de saturação. Paliwal & Maliwal (1972) ao avaliarem o efeito dos níveis salinos 3,0; 6,0; 9,0; 12,0 e 18,0 dS m<sup>-1</sup> de uma solução, aplicada em areia lavada, sobre o crescimento e composição química do quiabeiro, verificaram que embora tenha tolerado condutividades elétricas de até 6 dS m<sup>-1</sup>, a altura de plantas, o crescimento das folhas e dos frutos foram significativamente prejudicados, além de revelar decréscimo na absorção de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio e apresentar elevados teores de sódio nas folhas e frutos.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da salinidade da água de irrigação sobre o crescimento vegetativo do quiabeiro.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2000 a janeiro de 2001, em um abrigo protegido do Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, no município de Areia. O local do ensaio dista aproximadamente 2 Km ao norte das coordenadas geográficas 6° 50' de latitude sul e 35° 41' de longitude a oeste de Greenwich e está situado à 575 m de altitude. Segundo a classificação de Koppen, o clima da região é do tipo As', quente e úmido, com período chuvoso de março a julho e de estiagem de agosto a fevereiro.

Utilizou-se como substrato material de um NEOSSOLO REGOLÍTICO de textura areia-franca (EMBRAPA, 1999), que apresenta em média nos 20 cm de profundidade: 781 g kg<sup>-1</sup> de areia total, 172 g kg<sup>-1</sup> de silte, 47 g kg<sup>-1</sup> de argila, densidade do solo de 1,37 kg dm<sup>-3</sup> e de partículas 2,62 kg dm<sup>-3</sup>; 4,65% em peso de água disponível. Quanto aos efeitos dos sais o substrato apresentou antes da implantação dos tratamentos, caráter não salino, isto é, condutividade elétrica do extrato de saturação 0,88 dS m<sup>-1</sup> (Cavalcante, 2000); e quanto a fertilidade 14,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de cálcio, 7,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de magnésio, 1,84 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de potássio, 1,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de alumínio, 9,38 mg dm<sup>-3</sup> de fósforo e 12,47 g kg<sup>-1</sup> de matéria orgânica (EMBRAPA, 1997).

Os tratamentos foram cinco níveis de salinidade da água de irrigação (S), obtidos pela diluição de uma água de condutividade elétrica 13,40 dS m<sup>-1</sup>, com água de torneira para os níveis de 0,5; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup> a 25° C. Os tratamentos foram irrigados objetivando manter os níveis de água disponível (AD) 100 e 80%, empregando o método da pesagem diária. Como planta teste foi utilizado o quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L.), cultivar Santa Cruz, com poder germinativo de 75 %.

Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 2 (cinco níveis de salinidade e dois valores de água disponível) com três repetições, totalizando 30 parcelas, cada uma representada por dois vasos plásticos com capacidade para 10 litros, contendo o equivalente a 8 kg de material de solo seco (TFSa) e esterco bovino na proporção de 4:1. Ao final do ensaio quando as plantas estavam com 90 dias foram avaliados o crescimento em altura, diâmetro de caule, área foliar, matéria seca da raiz, do caule e das folhas e os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, confronto de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade em função da água disponível e análise de regressão polinomial.

#### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resumos das análises de variância (Tabela 1) mostram, com exceção do nível da água útil ou disponível sobre a altura, que ambas as fontes de variação exerceram efeitos significativos (p < 0,05) sobre o diâmetro do caule, área foliar, matéria seca da raiz, matéria seca do caule e matéria seca das folhas, apesar da interação salinidade da água de irrigação versus água disponível exercer efeito significativo apenas sobre a produção de matéria seca do caule.

Embora os resultados das análises de variância (Tabela 1) tenham mostrado efeitos significativos dos níveis de AD sobre as variáveis analisadas, exceto para altura, o teste de comparação de médias não revelou diferenças significativas entre os dois níveis de 80 e 100% de água disponível empregados para as demais variáveis (Tabela 2). Apesar dos níveis de 80 e 100% de água disponível dos tratamentos não se diferenciarem sobre o crescimento vegetativo do quiabeiro os resultados concordam com os de Singh (1987) ao afirmar que o crescimento máximo do quiabeiro foi obtido com nível de umidade do solo igual ou superior a 60% da água disponível. Diante dessa situação a discussão dos dados foi baseada apenas na salinidade da água de irrigação.

O aumento da salinidade da água de irrigação inibiu linearmente o crescimento em altura das plantas de quiabo. A elevação da concentração de sais na água até a condutividade elétrica de 1,5 dS m<sup>-1</sup>, foi responsável pela queda de 29% em relação à água de menor condutividade elétrica. As salinidades de 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup> resultaram em crescimentos de 45,16; 26,13 e 21,07 cm e atrasos da ordem de 40, 66 e 72% respectivamente, expressando uma redução do crescimento em altura das plantas de 9,75 cm por incremento unitário da salinidade da água de irrigação (Figura 1a). O comportamento do crescimento em altura está compatível com o apresentado por Paliwal & Maliwal (1972) que também constataram diminuição na altura de plantas de quiabo com o aumento da concentração salina da solução utilizada. Estão coerentes

também com os de Arruda (1999) para o algodão herbáceo, Costa et al. (1999) para feijão *Phaseolus* e Santos (1999) para o maracujazeiro amarelo e roxo, irrigados com água de salinidade crescente.

O diâmetro de caule nos tratamentos irrigados com água de condutividade 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup> foi reduzido para 7,25; 6,50; 5,55 e 4,42 mm (Figura 1b), expressando quedas de 12, 21, 32 e 46%, comparadas à água de conteúdo salino 0,5 dS m<sup>-1</sup>. Os resultados estão de acordo com os obtidos por Hashen et al. (1993) e Wen & Pill (1994) após constatarem efeitos depressivos da salinidade sobre o crescimento, desenvolvimento e produção do aspargo, pimentão e tomate.

O aumento da concentração salina da água de irrigação provocou, assim como na altura e diâmetro de caule, declínio na área foliar das plantas. A redução dessa variável (Figura 1c) ajustou-se mais adequadamente a um modelo quadrático  $y = 31,76x^2 - 363,17x + 1131,71$ , resultando em diminuições equivalentes a 38, 65, 84 e 91% ao aumentar a salinidade da água de 0,5 para 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup> respectivamente. Tendência semelhante foi também apresentada por Paliwal & Maliwal (1972) apesar de não terem constatado reduções tão drásticas na área foliar do quiabeiro, com o incremento de sais na solução e também por Chartzoulakis & Loupassaki (1997) e Folegatti & Blanco (2000), sobre o crescimento foliar da berinjela e pepino irrigados com água salina.

O aumento da salinidade da água de irrigação em níveis superiores a 0,5 dS m<sup>-1</sup>, provocou queda na produção da matéria seca das raízes do quiabeiro da ordem de 55 para 77; 92 e 96%, nas plantas irrigadas com água de 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 em comparação com as tratadas com a de 0,5 dS m<sup>-1</sup>. A injúria foi sensivelmente elevada e ajustada estatisticamente ao modelo quadrático  $y = 0,28x^2 - 2,91x + 7,92$  (Figura 2a). Resultados semelhantes foram obtidos por Costa et al. (1999) após avaliarem a tolerância de nove genótipos de feijão (*Phaseolus*) à salinidade e constatarem menor produção de fitomassa radicular em relação a parte aérea. Este comportamento também está de acordo com as afirmações de Maas & Hoffmann (1977) de que a tolerância das plantas aos sais começa pelas raízes mas, por outro lado, o sistema radicular do quiabeiro é pouco profundo e, basicamente 90% situa-se nos primeiros 20 cm superficiais (Muller, 1980). Nestas condições, possivelmente as raízes estiveram em contato mais direto com a salinidade da água e do solo e podem ter sofrido mais diretamente os efeitos tóxicos e osmóticos dos sais.

O rendimento biológico expresso pela matéria seca do caule das plantas, apesar de ter sofrido o efeito do estresse provocado pelos sais da água, foi superior ao obtido por Singh (1987) após irrigar o quiabo com água salina. A produção de matéria seca sofreu decréscimo com o aumento da condutividade elétrica da água, ajustando-se mais significativamente ao modelo quadrático  $y = 0,74x^2 - 7,88x + 23,35$  (Figura 2b). As perdas referentes as plantas irrigadas com água de 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup> tomando como padrão os tratamentos com água 0,5 dS m<sup>-1</sup>, foram respectivamente de 50, 64, 85 e 89%.

A elevação dos níveis de salinidade da água de irrigação resultou assim como nas demais variáveis em queda do rendimento da matéria seca das folhas (MSF) do quiabo (Figura 2c). A irrigação das plantas com água de condutividade elétrica 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup> proporcionou rendimento de matéria seca das folhas da ordem de 12,13; 8,43; 4,10 e 2,85 g/planta, correspondente a reduções em torno de: 40; 58; 80 e 86%, refletindo, conforme verificado também por Santos (1999), os efeitos depressivos do desequilíbrio no ambiente radicular transferido para a parte aérea das plantas tratadas com água salina.

A ordem de perda na produção de matéria seca das plantas, com o aumento de salinidade da água (Tabela 3) foi: raízes (MSR) > caule (MSC) > folhas (MSF). Ao comparar os declínios das variáveis pela ação da salinidade da água verificam-se que as maiores injúrias foram constatadas na área foliar e produção de matéria seca das raízes. Possivelmente, no quiabeiro as folhas refletem as situações adequadas ou de estresse (inclusive o salino) a que está submetido o ambiente radicular como observaram Araújo et al. (2000) sobre o manejo de água não salina na cultura do maracujazeiro.

## 6 CONCLUSÕES

1- A salinidade da água, independente do nível de disponibilidade nos substratos, prejudicou o crescimento vegetativo do quiabeiro, expresso pela altura, diâmetro do caule, área foliar e produção de matéria seca das raízes, caules e folhas das plantas.

2- Os valores de água útil ou disponível no solo exerceram, com exceção da altura de plantas, efeitos significativos sobre as demais variáveis analisadas.

3- A matéria seca das raízes e a área foliar do quiabeiro foram as variáveis mais afetadas pela salinidade da água de irrigação.

Tabela 1. Resumos das análises de variância para a altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), área foliar (AF), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca do caule (MSC) e matéria seca da folha (MSF) do quiabeiro em função dos tratamentos.

Fonte de variação	QUADRADOS MÉDIOS						
	G.L	AP	DC	AF	MSR	MSC	MSF
Blocos	2	20,44 <sup>ns</sup>	0,85 <sup>ns</sup>	13795,7 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	2,74 <sup>ns</sup>	20,02 <sup>*</sup>
Água disp. (AD)	1	102,38 <sup>ns</sup>	17,22 <sup>*</sup>	151049,7 <sup>*</sup>	10,05 <sup>*</sup>	111,20 <sup>*</sup>	73,66 <sup>*</sup>
Salinidade (S)	4	2992,53 <sup>*</sup>	13,00 <sup>*</sup>	807408,5 <sup>*</sup>	59,98 <sup>*</sup>	340,03 <sup>*</sup>	290,55 <sup>*</sup>
Regressão linear	1	11532,9 <sup>**</sup>	51,76 <sup>**</sup>	3037037 <sup>**</sup>	203,87 <sup>**</sup>	1198,49 <sup>**</sup>	1084,85 <sup>**</sup>
Regressão quadrática	1	431,31 <sup>**</sup>	0,0003 <sup>ns</sup>	288740,58 <sup>**</sup>	143,26 <sup>**</sup>	37,99 <sup>**</sup>	95,99 <sup>**</sup>
S x AD	4	12,90 <sup>ns</sup>	0,469 <sup>ns</sup>	2846,54 <sup>ns</sup>	1,11 <sup>ns</sup>	21,14 <sup>*</sup>	1,43 <sup>ns</sup>
resíduo	18	29,41	0,248	5113,35	0,56	3,80	4,17
C.V. (%)	-	12,16	7,80	16,39	25,27	21,87	21,45

\*\* Significativo a 1 e 5% de probabilidade por "F"; <sup>ns</sup> não significativo; CV = coeficiente de variação

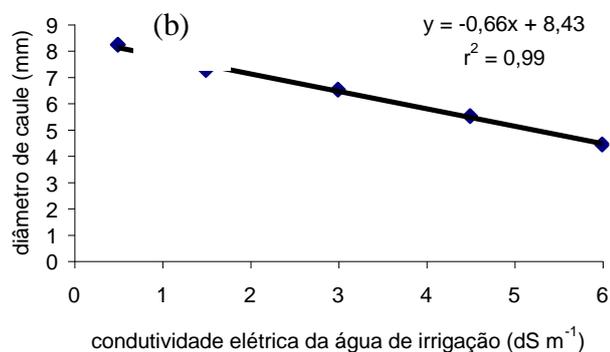
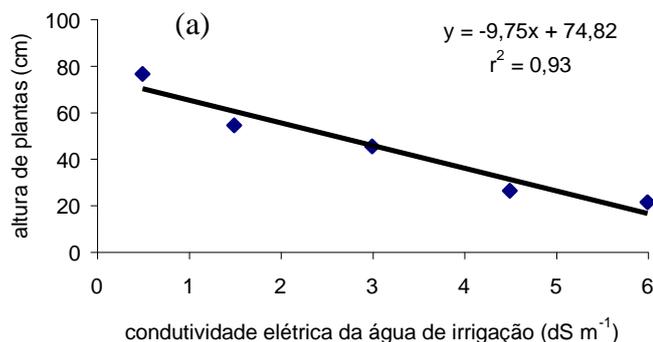
Tabela 2. Resultados médios de altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), área foliar (AF), matéria seca da raiz (MSR), matéria seca do caule (MSC) e matéria se da folha (MSF) do quiabeiro submetido a cinco níveis de salinidade (S) e dois níveis de água disponível (AD).

Tratamento	AP	DC	AF	MSR	MSC	MSF
S (dS.m <sup>-1</sup> )	---cm---	---mm---	---cm <sup>2</sup> ---	-----g/4 plantas-----		
0,5	76,33a	8,21a	983,15ab	8,15a	20,99a	20,10a
1,5	54,2ab	7,25ab	613,57ab	3,67ab	10,50ab	12,13ab
3,0	45,17ab	6,50ab	339,98b	1,91b	7,64ab	8,43ab
4,5	26,14b	5,56ab	159,42b	0,77b	3,16b	4,10b
6,0	21,07b	4,42b	85,32b	0,38b	2,31b	2,85b
AD (%)						
100	46,44a	7,15a	507,24a	3,55a	10,85a	11,09a
80	42,74a	5,63a	365,24a	2,40a	7,00a	7,96a
dms/S (5%)	40,20	3,69	530,10	5,57	14,47	15,15
dms/AD (5%)	17,64	1,62	232,65	2,45	6,35	6,65

Tabela 3. Redução da altura das plantas (AP), do diâmetro do caule (DC), da área foliar (AF), da matéria seca das raízes (MSR), do caule (MSC) e das folhas (MSF) do quiabeiro em função da salinidade da água de irrigação.

CEa	AP	DC	AF	MSR	MSC	MSF
dS.m <sup>-1</sup>	-----%					
0,5	00	00	00	00	00	00
1,5	29	12	38	55	50	40
3,0	40	21	65	77	64	58
4,5	66	32	84	92	85	80
6,0	72	46	91	96	89	86

CEa = condutividade elétrica da água



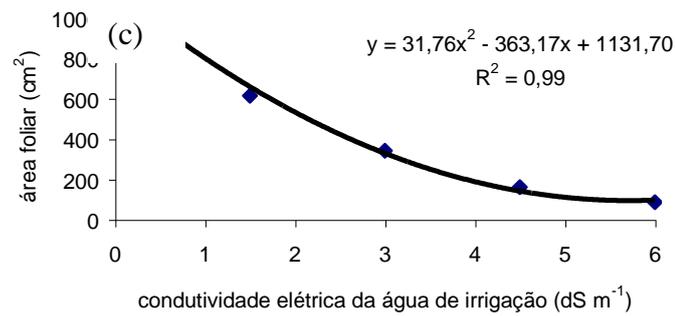


Figura 1 - Valores de altura de plantas (a), diâmetro de caule (b) e área foliar (c) do quiabeiro em função da condutividade elétrica da água de irrigação.

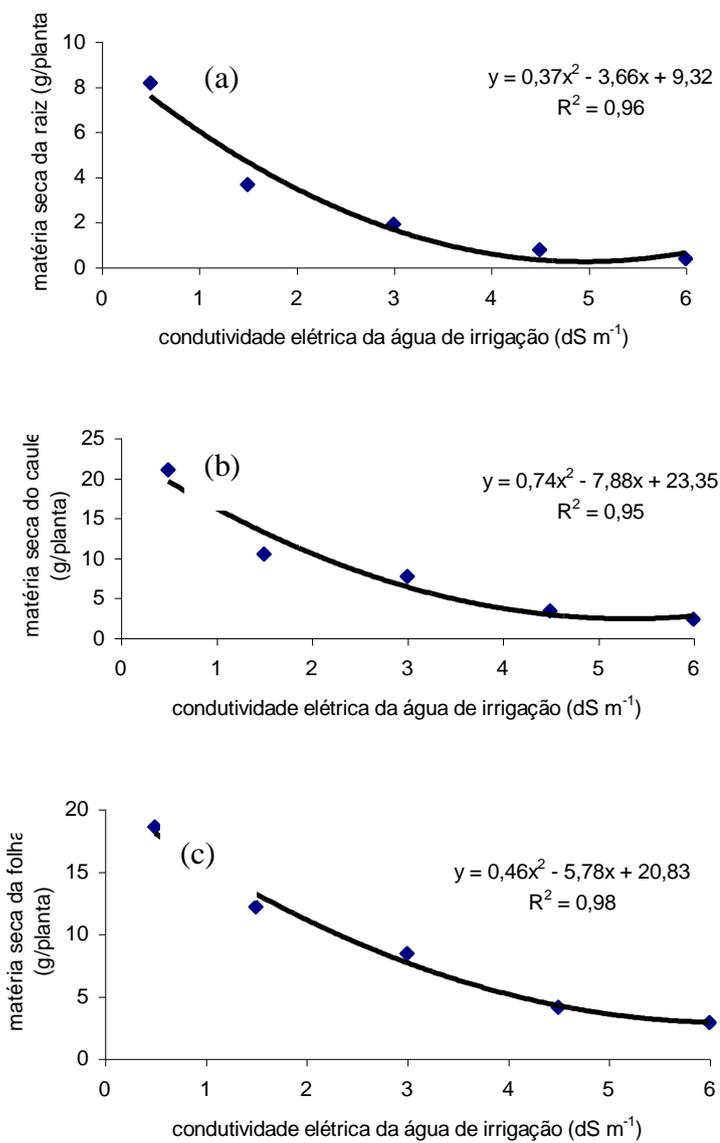


Figura 2. Rendimento de matéria seca da raiz (a), do caule (b) e da folha (c) de plantas do quiabeiro em função da condutividade elétrica da água de irrigação.

**7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ARAÚJO, D. da. C. et al. Efeito do volume de água e da cobertura morta sobre o crescimento inicial do maracujazeiro amarelo. *Rev. Bras. Engen. Agríc. Ambiental*, v.4, p.121-4, 2000.
- ARRUDA, F.P. *Emissão/abscisão de estruturas reprodutivas do algodoeiro herbáceo, cv. CNPA 7H, em função do sistema de manejo do solo e dos estresses hídrico e salino*. Areia, 1999.134p. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água): Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.
- AYERS, R.S., WESTCOT, D.W. *A qualidade da água na agricultura*. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba. FAO. Irrig. Drain. Pap., n.29 (Revisado 1). p.1-281, 1991.
- CAVALCANTE, L.F. *Sais e seus problemas nos solos irrigados*. Areia: Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 2000. 71p.
- CHARTOZOULAKIS, K.S., LOUPASSAKI, M.H. Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. *Agric. Water Manag.*, v.32, p.215-25, 1997.
- COSTA, J.M., DANTAS, J.P., ALVES, A.G.C. Tolerância de genótipos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) à salinidade do solo. *Agropecu Téc.*, v.20, p.28-34, 1999.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1997. 282p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília, 1999. 412p.
- FOLEGATTI, M.V., BLANCO, F.F. Desenvolvimento vegetativo do pepino enxertado irrigado com água salina. *Scientia Agríc.*, v.57, p.451-7, 2000.
- HASHEN, M.M., ABOU-HADID, A.F., EL-BELTAGY, A.S. Studies on the germination ability and seedling growth of piper (*Capsicum annum*) growing in water high salinity. *Egyptian J. Horticult.*, v.18, p.87-94, 1993.
- MAAS, E.U. Crop tolerance. *Califórnia Agric.*, v.38, p.20-1, 1984.
- MAAS, E.U., HOFFMAN, G.J. Crop salt tolerance-current assesment. *J. Irrig. Drainage Div.*, v.103, p.115-34, 1977.
- MODOLO, V.A., TESSAROLI NETO, J. Desenvolvimento de mudas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) em diferentes tipos de bandeja e substrato. *Scientia Agríc.*, v. 56, p.377-81, 1999.
- MULLER, J.J.V. Produção de sementes de quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). In: SEMINÁRIOS DE OLERICULTURA, 1980, Viçosa. *Anais...*Viçosa: Departamento de Fitotecnia.Universidade Federal de Viçosa, 1980.149p.
- PALIWAL, K.V.; MALIWAL, G.L. Effects of salts on the growth and chemical composition of okra (*Abelmoschus esculentus*) and sponge-gourd (*Luffa cylindrica*). *J. Hortic. Sci.*, v.47, p.517-24, 1972.
- SANTOS, J.B. *Produção e qualidade de mudas de maracujazeiro irrigadas com água salina*. Areia, 1999.57p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia): Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.
- SHARMA, J.P., PRASAD, R. Irrigation requirement of bhindi. *Indian J. Agron.*, v.23, p.368, 1978.
- SILVA, P.S., MONTENEGRO, E.E. Alterações no desenvolvimento do quiabeiro resultantes da supressão da frutificação. *Hortic. Bras.*, v.11, p.35-7, 1993.
- SINGH, B.P. Effect of irrigation on the growth and yield of okra. *Hortic. Sci.*, v.22, p.879-80, 1987.
- WEN, P.L., PILL, W.G.; Germination of osmotically primed asparagus and tomato seed after storage up to three month. *J. Am. Soc. Hortic.Sci.*, v.119, p.636-41,1994.