



Uso de água salina na irrigação do coqueiro (*Cocos nucifera* L.)

Francisco José Loureiro Marinho¹; Miguel Ferreira Neto²; Hans Raj Gheyi³;
Pedro Dantas Fernandes³ & Sérgio Batista Assis Viana³

¹EAAC/UEPB, CEP 58117-000, Lagoa Seca, PB, Fone (83) 3331-3845, E-mail: chicohare@yahoo.com.br

²DCA/UFERSA, CEP 59625-900, Mossoró, RN. Fone: (84) 3315-1733. E-mail: ferreira@ufersa.br

³DEAg/UFCG, CP 100, CEP 58109-970, Campina Grande-PB, Fone: (83)3310-1055. E-mail: hans@deag.ufpb.br;
pdantas@deag.ufcg.edu.br

Protocolo 135

Resumo: Realizaram-se quatro experimentos com o objetivo de se estudar a viabilidade do uso de águas salinas na irrigação do coqueiro, cv. Anão-verde, em diferentes fases de cultivo. O primeiro experimento (Exp I) constou da avaliação dos efeitos da irrigação com águas salinas (CEa = 2,2, 5,0, 10,0, 15,0, e 20,0 dS m⁻¹) sobre a germinação e o crescimento inicial de plântulas, até 120 dias após semeadura; em continuidade (Exp II), avaliou-se o comportamento das plântulas produzidas sob condição de estresse salino (Exp I), após serem transplantadas para viveiro e passarem a ser irrigadas com água de condutividade elétrica de 2,2 dS m⁻¹, durante 120 dias; no terceiro experimento (Exp III), estudou-se o crescimento de mudas de coco, em condições de viveiro, cujas sementes foram germinadas com água de baixa salinidade, passando a receber, durante 120 dias, águas salinizadas nos mesmos níveis do primeiro ensaio (Exp I). Já o Experimento IV, foi realizado para se estudar os efeitos da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa = 0,1, 5,0, 10,0 e 15 dS m⁻¹) em coqueiros em início de produção. A salinidade prolongou o período de germinação e reduziu o crescimento inicial das plantas. A produção de frutos não foi afetada pela salinidade, no entanto, resultou em frutos com menor peso médio e volume de água e maior °Brix da água de coco. O coqueiro é uma planta tolerante ao uso de água salina nas fases de germinação, formação de mudas e início de produção.

Palavras-chave: germinação, produção vegetal, estresse salino

Use of saline water in irrigation of coconut palm (*Cocos nucifera* L.)

Abstract: Four experiments were conducted to study the viability of the use of saline waters in the irrigation of the coconut palm, in different cultivation phases. Experiments I and II consisted of respectively the evaluation of the effects of the irrigation with saline waters (ECw = 2.2, 5.0, 10.0 15.0 and 20.0 dS m⁻¹) during germination and initial development of seedlings up to 120 days (Expt I), evaluating later, the behavior of seedlings produced under saline stress conditions after being transplanted and irrigated with water of electrical conductivity of 2,2 dS m⁻¹ in nursery during next 120 days (Expt II). In the Experiment III the growth of seedlings was observed in the nursery, irrigating with saline waters similar Experiment I. In the Experiment IV the effects of electrical conductivity of water (ECw = 0.1, 5.0, 10.0 and 15.0 dS m⁻¹) were evaluated on the fruit production. Salinity extended the plant germination period and decreased initial growth of plants. Even though salinity showed no effect on fruit production, fruits presented lower mean weight and lower water content, which led to increased soluble solids in the coconut water. Based on these findings, coconut palm can be considered as tolerant plant to salinity water during germination, seedling stage and initial stage of production.

Key words: germination, plant production, saline stress

INTRODUÇÃO

A água deve ser utilizada com racionalidade, através de técnicas que permitam um aproveitamento mais eficiente em diversas atividades humanas, dentre elas a irrigação, ou através da busca de fontes hídricas alternativas. Nesse contexto, existe uma demanda crescente pelo uso/reuso de águas marginais, em várias regiões do mundo, com o intuito de se satisfazer as pressões ambientais, econômicas e sociais. Em algumas comunidades específicas, em razão de seus recursos hídricos limitados, ocorre uma pressão adicional para se praticar o uso de água salina, o que já vem ocorrendo na região semi-árida do Brasil. Áreas salinizadas vêm sendo exploradas com sucesso em diversas partes do mundo, graças à utilização de espécies tolerantes à salinidade e à adoção de práticas adequadas de manejo da cultura, do solo e da água.

Nas áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, aonde o cultivo do coqueiro vem sendo expandido, a salinização dos solos, ocasionada principalmente pelo manejo inadequado da irrigação, tem provocado redução no rendimento das culturas. Conforme Tester & Davenport (2003), o estresse salino é um dos mais sérios fatores a limitar o crescimento/produção das plantas. A inibição ocorre, normalmente, por efeito osmótico, tóxico e/ou por alteração na nutrição mineral (Munns, 2002), efeitos esses dependentes de muitos fatores, tais como, espécie, cultivar, estágio fenológico, composição salina do meio, intensidade e duração do estresse, manejo de irrigação e condições edafoclimáticas (Tester & Davenport, 2003).

Considerando-se a magnitude dos problemas de salinidade na região Nordeste brasileira e da escassez de fontes hídricas de boa qualidade e a importância socioeconômica do coqueiro para a região objetivou-se, neste trabalho, estudar a viabilidade do uso de água salina na irrigação do coqueiro cv. Anão-verde na germinação, no desenvolvimento de mudas e na produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho constou de quatro experimentos: os três primeiros, correspondendo a estudos dos efeitos da salinidade da água de irrigação em fase de germinação e formação de mudas do coqueiro anão (*Cocos nucifera* L.) e o quarto em campo, com plantas de três anos de idade, no início de produção.

Germinação e formação de mudas

Os três primeiros experimentos (Exp I, Exp II e Exp III) foram conduzidos em viveiro florestal (tela sombrite 50%) da Prefeitura Municipal de Campina Grande, PB, durante o período compreendido entre novembro de 1999 e agosto de 2000.

Exp I: constou de 5 níveis de salinidade da água de irrigação, expressos em termos de condutividade elétrica (CEa: 2,2, 5,0, 10,0, 15,0 e 20,0 dS m⁻¹, denominados T₁ a T₅), preparados artificialmente com NaCl, sobre a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas, até 120 dias após a semeadura (DAS); o delineamento foi inteiramente casualizado, com 4 repetições, sendo a parcela composta de 10 sementes. As sementes foram plantadas em canteiros de alvenaria (50 x

100 cm) com 20 cm de profundidade, 5% de declividade, preenchidos com areia grossa. As irrigações corresponderam a uma lâmina de 5 mm dia⁻¹, distribuída em 3 horários, considerando-se, também, as precipitações.

Avaliou-se o número de dias para germinação (NDG) e a percentagem de germinação (PG) aos 120 DAS. A avaliação de desenvolvimento de plântulas foi realizada aos 120 DAS, utilizando-se de 4 plantas por parcela, obtendo-se a fitomassa seca total da planta e a relação raiz/parte aérea (R/PA) através da fitomassa das referidas partes.

Exp II: este experimento foi a continuidade do primeiro, avaliando-se a recuperação das plântulas obtidas no Exp I, sob diferentes níveis de salinidade, quando passaram a ser irrigadas com água de 2,2 dS m⁻¹, também por 120 dias. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e quatro plantas por repetição.

As adubações seguiram orientações de Ferreira et al. (1997). Adotou-se uma lâmina de irrigação de 7 mm dia⁻¹, parcelada em dois eventos, início da manhã e final da tarde, aplicada quando as chuvas não atingiam essa quantidade.

Foram observados, a cada 30 dias, até o 120º dia, o índice de sobrevivência (ISM) e a altura de muda (ALM), considerada a distância entre o colo da planta e a extremidade da maior folha esticada verticalmente. Ao final do experimento, foram utilizadas 2 plantas por parcela, para obtenção do peso da fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e da raiz (FSR).

Exp III: Os efeitos da salinidade da água de irrigação sobre o crescimento/desenvolvimento de mudas do coqueiro cv. Anão-verde foram estudadas a partir de sementes pré-germinadas com água de boa qualidade. Os tratamentos, delineamento experimental e tratamentos fitossanitários, foram iguais aos descritos para o Experimento I, utilizando-se de 6 plantas por parcela.

As plântulas foram transplantadas em sacos de polietileno preto, com as dimensões de 0,55 m x 0,45 m, preenchidos com substrato composto de 1 parte de solo franco-arenoso, não salino e não sódico + 1 parte de areia lavada + 1 parte de húmus de minhoca. Os recipientes foram dispostos nos canteiros de alvenaria, descritos no primeiro ensaio. A adubação e a irrigação seguiram a mesma descrição do experimento II.

Foram mensurados, mensalmente, o índice de sobrevivência de mudas (ISM) e a altura da muda (ALM). Aos 120 dias procedeu-se a avaliação final quando, além das variáveis citadas, obteve-se também, a partir de 2 plantas por parcela, a fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e da raiz (FSR).

Exp IV: este trabalho foi conduzido em janeiro de 2000 a março de 2001, no município de Parnamirim, RN, fazenda experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN),

Estudaram-se, em blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições, cada uma com quatro plantas, os efeitos de quatro níveis de salinidade de água, expressos em termos de condutividade elétrica (CEa): 0,1, 5,0, 10,0 e 15,0 dS m⁻¹, denominados T₁ a T₄, sobre a produção do coqueiro Anão verde do Jiqui.

Com base na idade fisiológica (início de produção), aspecto vegetativo e fitossanitário, 80 plantas úteis em um pomar de 4

anos foram selecionadas, no espaçamento triangular 7,5 x 7,5 m. As adubações se basearam em orientações de Sobral (1997), com uso de esterco bovino e FOSMAG 464 (fonte de fósforo e micronutrientes), em cobertura, a cada 6 meses. Para as adubações com N e K foram utilizadas, como fonte, a uréia e o cloreto de potássio, disponibilizados via fertirrigação semanal.

O solo da área foi classificado como Quartzarênico, não salino e não sódico. Utilizou-se um sistema de irrigação por microaspersão, com um emissor por planta (vazão de 58 L h⁻¹). As águas utilizadas nas irrigações eram preparadas em tanques de fibra de vidro (3000 L), mediante adição de NaCl, à exceção da testemunha. As irrigações tiveram frequência diária adotando-se um volume de 120 L planta⁻¹, salvo nos dias em que houve registro de precipitações superiores a 10 mm.

Os frutos foram colhidos verdes, em média aos 7 meses a partir da abertura da inflorescência, sendo realizadas 9 colheitas durante 14 meses de experimentação. Após cada colheita retirou-se, ao acaso, uma amostra (dois frutos) por parcela para obtenção de peso, volume de água e °Brix.

As variáveis avaliadas foram número de frutos colhidos por planta/colheita e total, peso médio de frutos, volume de água e °Brix. A metodologia da análise de dados foi a mesma descritas para os experimentos anteriores. Para análise estatística dos vários experimentos, utilizou-se de teste “F” e de análise de regressão polinomial, linear e quadrática (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento I

Estatisticamente, não houve efeito significativo do incremento da CEa, até 20 dS m⁻¹, sobre o PG do coqueiro, ocorrendo germinação superior a 80%, em todos os tratamentos, porém, a salinidade prolongou, significativamente, o número de dias para germinação (NDG); sobre essa variável o efeito foi linear, com acréscimo de 0,87% por incremento unitário de CEa, em relação ao controle, de modo que as sementes irrigadas com água de 20 dS m⁻¹ demoraram 10 dias a mais, para germinar. O retardamento da emissão do broto germinativo, devido à salinidade, pode ser atribuído à desaceleração na transferência das reservas do endosperma para o eixo embrionário, afetando as reações enzimáticas envolvidas nesse processo (Ghoulam & Fares, 2001).

Apesar do reduzido efeito da salinidade na germinação verifica-se que, em fase de plântula, os efeitos se intensificaram. A salinidade afetou, linearmente ($p < 0,01$), a fitomassa seca total da planta (parte aérea + raiz) aos 120 dias, com taxa de decréscimo relativo, comparada ao tratamento controle de 4,12% por incremento unitário da CEa acima de T₁. Conforme a análise dos dados da relação raiz/parte aérea, nota-se que o sistema radicular foi mais afetado, tendo a variável decrescido, linearmente, em 4,79% por incremento unitário de CEa, de modo que no T₅ a FSR era equivalente a apenas 3,48% da FSPA, enquanto em T₁ esse percentual era de 23,52%. Barros (1998), da mesma forma, encontrou efeito linear e decrescente da CEa sobre a produção de FST, em plântulas de melão.

Há que se considerar dois aspectos quando se estuda a tolerância das plantas à salinidade: o valor da salinidade limiar (SL), a partir do qual se iniciam os efeitos deletérios sobre o

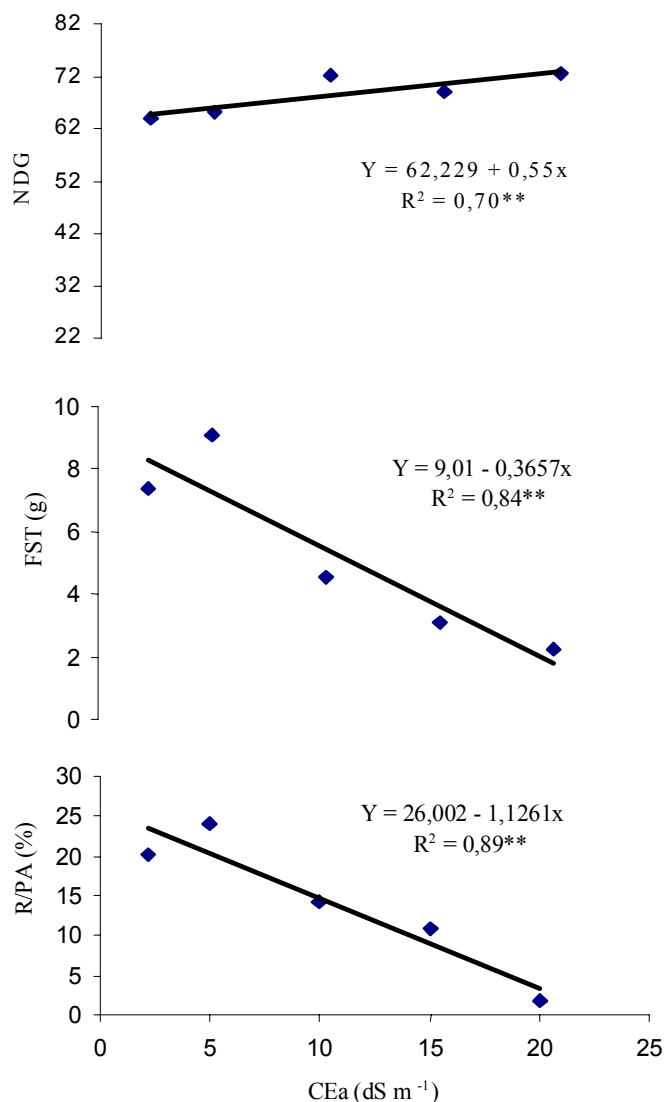


Figura 1. Número de dias para germinação (NDG), fitomassa seca total (FST) e relação raiz/parte aérea (R/PA) aos 120 dias após a semeadura do coqueiro, em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa)

crescimento/desenvolvimento (Tester & Davenport, 2003), e a taxa de decréscimo observada quando a salinidade é aumentada além do limiar. No presente trabalho, apesar do incremento da CEa ter restringido o crescimento desde T₁, as taxas de decréscimo foram baixas (Figura 1), de modo que água de elevada salinidade, como 10,0 dS m⁻¹, considerada “sem uso agrícola” (Ayers & Westcot, 1991), ainda proporcionou crescimento relativo de 65,5% (FST) do constatado em T₁. Embora o coqueiro tenha sido mais afetado em fase de plântula que na germinação, ainda assim, com base no coeficiente angular da equação obtida (FST – Figura 1) e nos critérios contidos em Ayers & Westcot (1991), a cultura pode ser classificada como ‘tolerante’ à salinidade nesta fase.

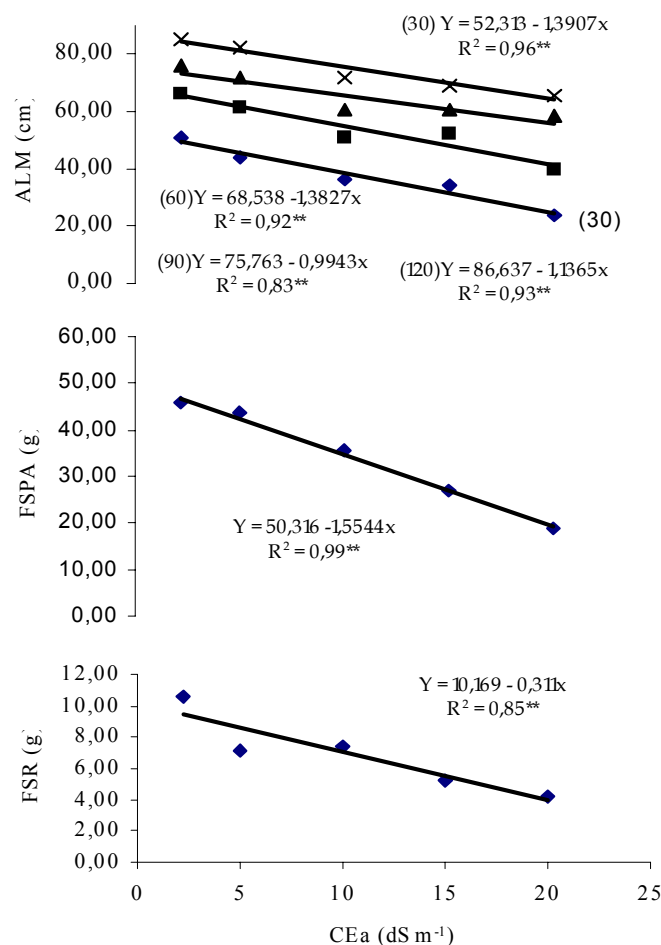


Figura 2. Altura da muda (ALM) aos 30, 60, 90 e 120 dias após transplante (DAT) e fitomassa de parte aérea (FSPA) e raiz (FSR) aos 120 DAT, em função do efeito residual da salinidade da água de irrigação (CEa) aplicada no primeiro experimento

Experimento II

Foi de 100 % a sobrevivência das mudas (ISM), em todos os tratamentos. No entanto, os níveis de salinidade a que foram expostas as plantas na fase de germinação (Exp I) continuaram a afetar, significativamente (Figura 2), as variáveis estudadas (ALM, FSPA e FSR), mesmo após 120 dias de irrigação com água de $2,2 \text{ dS m}^{-1}$.

Constatou-se uma correlação inversa entre ALM e os níveis de salinidade de água, aos quais as plântulas foram submetidas na fase inicial, sendo os efeitos paulatinamente superados ao longo do tempo, fato também constatado por Costa et al. (1986). Aos 30 dias após início do Exp II, o incremento unitário dos tratamentos de CEa da primeira fase resultou em 3,82 % de decréscimo na altura das mudas (ALM); aos 60, 90 e 120 dias, esse índice foi respectivamente 2,82, 2,11 e 1,35%, uma comprovação de que os efeitos negativos da salinidade, a que foram submetidas as mudas na fase inicial foram revertidos. Aos 120 dias de irrigação com água de $2,2 \text{ dS m}^{-1}$, as plantas submetidas à CEa de 2,2, 5,0, 10,0, 15,0, e 20 dS m^{-1} em fase inicial, haviam incrementado sua altura inicial em 167, 188, 197, 204 e 275%, respectivamente.

Os valores de fitomassa seca de parte aérea e de raiz, aos 120 dias, decresceram, linearmente, em função dos tratamentos de salinidade aplicados no primeiro experimento (Exp I). O

decréscimo de FSPA foi de 3,32 e o de FSR de 3,28%, comparativamente ao tratamento controle, em função do incremento unitário da CEa a que foram expostas as plantas na fase inicial; no tratamento de 20 dS m^{-1} a fitomassa foi equivalente a, aproximadamente, 41% da que foi formada em T_1 ; vale ser ressaltado que na avaliação final do Experimento I, início do Experimento II, tinha sido registrado um decréscimo de 78,72% na fitomassa (FST) das plântulas submetidas ao nível de 20 dS m^{-1} . Portanto, no coqueiro Anão-verde os efeitos da salinidade foram reversíveis, sendo o crescimento restabelecido quando as plantas passaram a ser irrigadas com água menos salina ($2,2 \text{ dS m}^{-1}$). Fato semelhante foi registrado em alface, por Viana et al. (2004), recuperando-se as plantas do estresse salino, em fases posteriores de seu ciclo, o que pode viabilizar o uso de águas de alta salinidade em irrigação suplementar, quando não se dispuser de fontes hídricas de melhor qualidade.

Experimento III

Constatou-se 100% de sobrevivência de plântulas em todos os tratamentos; no entanto, conforme a análise de variância, foi significativo o efeito da salinidade da água sobre a altura média das mudas (ALM), de forma linear e decrescente, desde

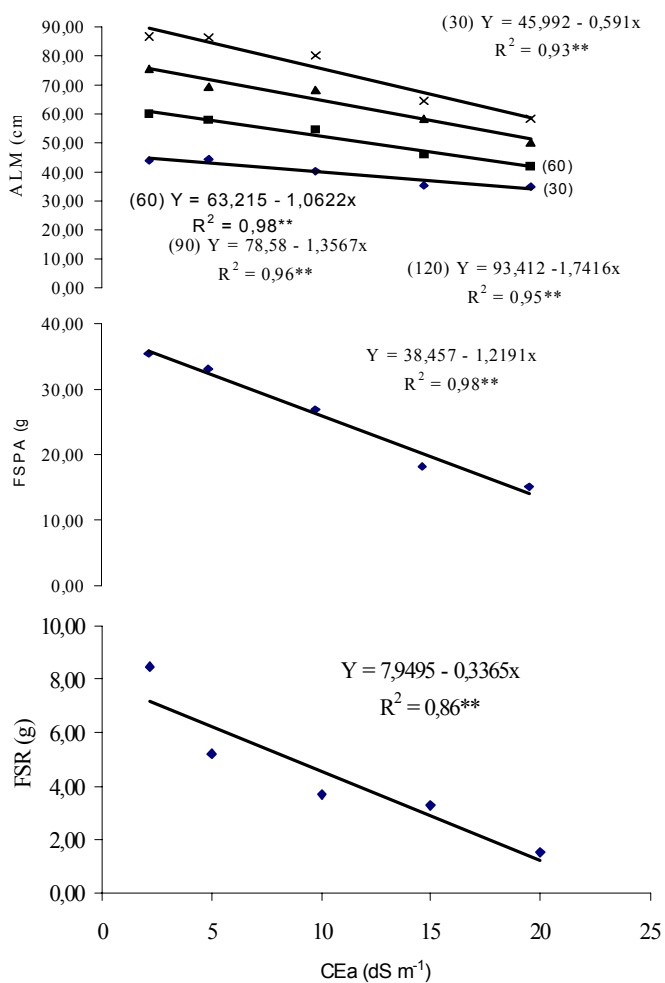


Figura 3. Altura da muda (ALM) aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplante (DAT) e, fitomassa seca da parte aérea (FSPA) e de raiz (FSR) aos 120 DAT, em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa)

a primeira avaliação (30 dias). O incremento unitário de CEa ocasionou decréscimos de 1,32, 1,74, 1,80 e 1,94% na ALM, comparada ao controle, respectivamente aos 30, 60, 90 e 120 dias (Figura 3). Constatou-se tendência de intensificação dos efeitos da salinidade com a idade das plantas, o que ocorreu mais intensivamente aos 30 e 60 dias e, em menor proporção, nas datas posteriores.

Observou-se redução linear ($p < 0,01$) da produção de fitomassa da parte aérea e da raiz, em função do incremento da CEa, com maiores perdas para o sistema radicular, fato constatado em estudos de mesma natureza, envolvendo outros cultivos (Marinho et al., 1998; Souza, 1999; Soares et al., 2000), embora, de maneira genérica, a salinidade iniba menos o sistema radicular que a parte aérea (Maas & Hoffman, 1977; Shannon, 1979).

O incremento unitário de CEa ocasionou 3,41% de decréscimo de FSPA, em relação ao controle, enquanto sobre a FSR a redução foi de 4,67%. O uso de água com elevada salinidade, como 10,0 dS m⁻¹, aproximadamente 1/4 da salinidade da água do mar, ainda proporcionou 73,42% da FSPA e 63,54% da FSR, em relação às plantas do controle (2,2 dS m⁻¹).

Experimento IV

De acordo com a análise de variância dos dados de número total de frutos colhidos (NTFC), não houve efeito significativo da salinidade, apesar de se notar tendência de decréscimo quando da irrigação com água de 15,0 dS m⁻¹, cuja média foi 15,18% inferior à do controle (CEa de 0,1 dS m⁻¹). Os tratamentos influenciaram, significativamente, a produção nas últimas colheitas (8ª e 9ª), após 12 meses do estabelecimento dos tratamentos. De acordo com as equações de regressão obtidas (Figura 4), o incremento da salinidade estimulou, até certo ponto, a formação de um número maior de frutos. Na oitava colheita, o número de frutos colhidos (NFC) cresceu com o aumento da CEa até 6,45 dS m⁻¹, decrescendo a partir desse nível, ocorrendo decréscimo, comparado ao controle, quando a CEa excedeu 12,8 dS m⁻¹ (ponto crítico). Na nona colheita registrou-se incremento de NFC até a CEa de 8,24 dS m⁻¹, seguido de decréscimo; no entanto, a irrigação com água de 15,0 dS m⁻¹ proporcionou 9,9% a mais de frutos colhidos em relação ao controle.

Apesar de a salinidade ter estimulado o incremento do NFC, notou-se redução no peso médio (PMF) e no volume de água do fruto (VAF) (Figura 4). O PMF e o VAF decresceram 1,67 e 2,84%, respectivamente, por incremento unitário da CEa, em relação ao controle. A taxa de redução pode ser considerada pequena, uma vez que água de 15,0 dS m⁻¹, aproximadamente 1/3 da salinidade da água do mar, ainda proporcionou PMF de 75,12% e VAF de 57,66%, comparativamente ao tratamento de 0,1 dS m⁻¹. Note-se que, apesar do decréscimo ocorrido, o volume de água de coco obtido no nível mais alto de CEa (15,0 dS m⁻¹) ainda foi maior que os 200 mL, geralmente utilizados na indústria de envazamento, para comercialização.

Mas, se ocorreu redução linear do volume de água do coco como consequência da salinidade, em compensação, houve

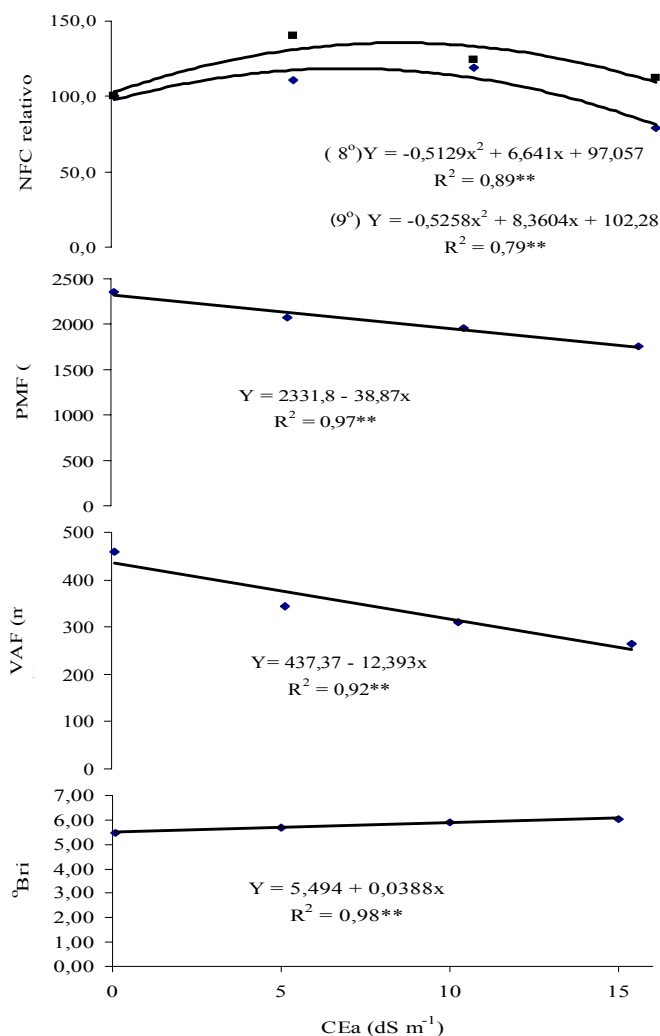


Figura 4. Número de frutos colhidos (NFC) na 8ª e 9ª colheita, peso médio de frutos (PMF), volume de água do fruto (VAF) e °Brix, em função da salinidade da água de irrigação (CEa)

elevação, também linear ($p < 0,01$), do teor de sólidos solúveis da água, medido em termos de °Brix (Figura 4), uma característica de qualidade no caso da água de coco. Conforme a equação de regressão, foi de 0,71% o aumento relativo do °Brix, por incremento unitário de CEa. Outros autores têm constatado, da mesma forma, aumento da concentração de sólidos solúveis em melão (Barros, 1998) e em tomate (Dorai et al., 2001), sob condições de salinidade.

CONCLUSÕES

1. A salinidade da água de irrigação até 20 dS m⁻¹ não afeta o percentual de germinação das sementes, mas prolonga o período de germinação.

2. A condutividade elétrica da água de irrigação a partir de 10 dS m⁻¹, inibe o crescimento das plântulas no período de 120 dias após a semeadura.

3. As plântulas afetadas pela salinidade retomam o crescimento no ritmo daquelas germinadas sem estresse salino, quando passaram a ser irrigadas com água de 2,2 dS m⁻¹.

4.A produção de frutos não é afetada pela salinidade, mas resulta em frutos com menor peso médio e volume de água e favorece a elevação do °Brix da água de coco.

5.O coqueiro é tolerante ao uso de água salina na germinação, nas fases de formação de muda e início de produção.

LITERATURA CITADA

- Ayers, R.S.; Westcot, D.W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB. 1991, 218p. Estudos FAO Irrigação e Drenagem.
- Barros, A.D. Germinação, vigor e desenvolvimento do meloeiro (*Cucumis melo* L.) sob diferentes níveis de salinidade de água de irrigação. Campina Grande: UFPB, 1998. 78p. Dissertação Mestrado
- Costa, R.G.; Passes, E.E.M.; Gheyi, H.R. Aplicação de água salina na irrigação de plantas jovens de coqueiro (*Cocos nucifera* L.). Aracaju: EMBRAPA, 1986. 5p. Circular 37, Pesquisa em andamento.
- Dorai, M.; Papadopoulos, A. P.; Gosselin, A. Influence of electrical conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. *Agronomie*, Paris, v. 21, p.367-383, 2001.
- Ferreira, J.M.S.; Lima, M.F. de; Santana, D.L. de Q.; Moura, J.I.L.; Souza, L.A. de. A cultura do coqueiro no Brasil. Brasília: EMBRAPA-SPI. Aracaju: EMBRAPA/CPATC, 1997. cap 8. p.189-267.
- Ferreira, P.V. Estatística experimental aplicada à agronomia. Maceió: UFAL/EDUFAL/FUNDEPES, 2000. 437p.
- Ghoulam, C.; Fares, K. Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet. *Seed Science and Technology*, Zurich, v.29, n.2, p.357-364, 2001.
- Maas, E.V.; Hoffman, G.J. Crop salt tolerance—current assessment. *Journal of Irrigation and Drainage Division of American Society of Civil Engineers*, New York, v.103, n.1R2, p.115-134, 1977.
- Marinho, J.F.L.; Fernandes, P.D.; Gheyi, H.R. Desenvolvimento inicial do abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne, sob diferentes condições de salinidade da água. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.2, n. 1, p. 1-5. 1998.
- Munns, R. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell and Environment*, Logan, v.25, n.2, p.239-250, 2002.
- Shannon, M. C. In quest of rapid screening techniques for plant salt tolerance. *Horticultural Science*, Fort Collins, v. 14, n.5, p.587-589, 1979.
- Soares, F.A.L.; Viana, Sergio Batista Assis; Uyeda, C.A.; Gheyi, H.R.; Fernandes, P.D. Germinação, vigor e desenvolvimento inicial do maracujá amarelo sob diferentes níveis de salinidade de água de irrigação. In: CIACH - 2001, 2000, Chillán. Anais IV, Congreso Internacional de Ingeniería Agrícola, 2000. p. 212-216.
- Sobral, L. F. Nutrição e adubação do coqueiro. In : FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N; SIQUEIRA, L. A. A cultura do coqueiro no Brasil. Brasília: EMBRAPA-SPU; Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1997. cap. 6. p. 129-157.
- Souza, R.F.A. Germinação e desenvolvimento inicial de plantas de melão (*Cucumis melo* L.) e melancia (*Citrullus vulgaris*) sob diferentes salinidades da água de irrigação. Campina Grande: UFPB, 1999. 96p. Dissertação Mestrado
- Tester, M.; Davenport, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany*, London, v.91, n.3, p.503-527, 2003.
- Viana, S.B.A.; Fernandes, P.D.; Gheyi, H.R.; Soares, F.A.; Carneiro, P.T. Índices morfofisiológicos e de produção de alface sob estresse salino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.8, n.1, p.23-30, 2004.