

## 10756 - Influência da irrigação com água salina sobre a composição mineral das folhas de coqueiro

*Influence of irrigation with saline water on the mineral composition of coconut leaves*

MARINHO, Francisco José Loureiro<sup>1</sup>; GHEYI, Hans Raj<sup>2</sup>; ROCHA, Elizabete Nunes da<sup>3</sup>; SOUTO, Erinaldo Almeida<sup>3</sup>; MOURÃO, Allan Félix<sup>3</sup>; DUARTE, Maria do Socorro Bezerra<sup>4</sup>

1 Dr. Orientador/Docente do curso de Bacharelado em Agroecologia da UEPB-CAMPUS II, [chicohare@yahoo.com.br](mailto:chicohare@yahoo.com.br); 2 Dr. Docente da UFCG; 3 Discentes no curso de Bacharelado em Agroecologia na UEPB-CAMPUS II, [erinaldoorganico@gmail.com](mailto:erinaldoorganico@gmail.com), [elisa.nunesrocha@hotmail.com](mailto:elisa.nunesrocha@hotmail.com); 4 Mestre Docente do curso de Bacharelado em Agroecologia UEPB-CAMPUS II, [mdsbd@uol.com.br](mailto:mdsbd@uol.com.br)

**Resumo:** O coqueiro é uma cultura exigente em no que se refere à água para produzir de forma satisfatória. O uso de águas salobras na agricultura (inclusive no coqueiro) tem sido uma realidade em várias regiões da terra. Havendo necessidade que se identifique as consequências dessas práticas. O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de diferentes níveis de salinidade de água de irrigação sobre a composição mineral de folhas de coqueiro cv. Anão Verde (*Cocos nucifera*). O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições. Os tratamentos constaram de quatro níveis de salinidade da água de irrigação (CEa): 0,1 (T<sub>1</sub>) (controle), 5,0 (T<sub>2</sub>), 10,0 (T<sub>3</sub>) e 15,0 (T<sub>4</sub>) dS m<sup>-1</sup>. A CEa de irrigação exerceu efeitos significativos sobre os teores de sódio, cloreto e potássio com tendência crescente quadrática dos teores desses nutrientes nas folhas de coqueiro. Os níveis de magnésio apresentaram tendência decrescente quadrática em função do aumento da salinidade. A salinidade da água de irrigação não afetou significativamente os teores de nitrogênio, fósforo, cálcio, boro, zinco e Ferro (Fe)

**Palavras-Chave:** *Cocos nucifera*, Estresse salino, Nutrição mineral.

**Abstract:** Coconut is a crop demanding with regard to water to produce satisfactorily. The use of brackish water in agriculture (including coconut) has been a reality in many regions of the earth. If it is necessary to identify the consequences that such practices. The aim was to study the effects of different salinity levels of irrigation water on the mineral composition of coconut leaves cv. Green Dwarf. The experimental design was randomized blocks with five replications. Treatments consisted of four salinity levels of irrigation water (EC w): 0.1 (T<sub>1</sub>) (control), 5.0 (T<sub>2</sub>), 10.0 (T<sub>3</sub>) and 15.0 (T<sub>4</sub>) dS m<sup>-1</sup>. CEA irrigation significant effect on the levels of sodium, chloride and potassium quadratic trend of increasing levels of these nutrients in coconut leaves. Magnesium levels showed a decreasing trend in quadratic function of increasing salinity. The salinity of irrigation water did not significantly affect the levels of nitrogen, phosphorus, calcium, boron, zinc and iron.

**Key Words:** *Cocos nucifera*, Salt stress, Mineral nutrition

### Introdução

A cultura do coqueiro exerce expressiva importância social e econômica para a região

Nordeste do Brasil. Em virtude da irregularidade das chuvas, a expansão da cultura do coqueiro nessa região tem ocorrido devido à irrigação, (MIRANDA *et al.*, 1999).

Em todo o mundo, o uso intensivo de águas de boa qualidade tem gerado a necessidade do uso de águas de inferior qualidade na irrigação (AYERS & WESTCOT, 1991). Nesse contexto, as águas salinas possuem potencial, contanto que princípios de preservação ambiental sejam observados.

O uso de águas salobras na agricultura (inclusive no coqueiro) tem sido uma realidade em várias regiões da terra. Havendo necessidade que se identifique as consequências dessas práticas.

Segundo Strogonov (1964) o efeito prejudicial da toxicidade de sais no desenvolvimento das culturas é variável, dependendo tanto do tipo como da concentração de íons envolvidos, bem como da espécie ou variedade vegetal.

Conforme Marschner (1995) apesar do cloro ser micronutriente essencial as plantas e o sódio um nutriente mineral para muitas halófitas e para maioria de espécies de C<sub>4</sub>, a exemplo do milho e sorgo, a concentração excessiva desses elementos tem causado toxicidade em muitas culturas.

O estresse nutricional em plantas sob estresse salino pode estar associado ao acúmulo excessivo de determinados íons e à redução na aquisição de outros, em virtude das alterações na disponibilidade de nutrientes, da competição no processo de absorção e à inibição do transporte na planta (GARCIA *et al.* 2007)

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de diferentes níveis de salinidade de água de irrigação sobre a composição mineral de folhas do coqueiro cv. Anão-verde.

### **Metodologia**

O experimento foi conduzido em Campo Experimental, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), localizado no município de Parnamirim, RN, A área possui relevo plano e o solo classificado como Neossolo quartzarênico.

Os tratamentos constaram de quatro níveis de salinidade da água de irrigação (CEa): 0,1, 5,0, 10,0 e 15,0 dS m<sup>-1</sup>, denominados T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, e T<sub>4</sub>. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições e quatro plantas por parcela, perfazendo 80 plantas. As águas salinas utilizadas em T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, e T<sub>4</sub>, foram preparadas adicionando-se quantidades de NaCl comercial (sem iodo) na água de T<sub>1</sub>, proveniente da Lagoa do Jiqui (CE = 0,1 dS m<sup>-1</sup>) de acordo com metodologia apresentada por Karina *et al.* (2005).

Foram determinadas ao final de dois anos de experimentação os teores de N, P, K, Ca, Mg, Cl, Na, Mn, Zn e Fe na 14<sup>a</sup> folha contadas a partir do ápice em todas as plantas do experimento. As análises foram realizadas através de metodologias propostas por Sobral

& Santos (1997) e Malavolta *et al.* (1997).

Os efeitos da utilização das diferentes águas sobre a composição mineral das folhas de coqueiro foram avaliados mediante análise de variância (teste F) e suas médias pelo teste de Tukey a 0,01 de probabilidade. Utilizou-se o software estatístico SISVAR 5.2 (FERREIRA, 2003).

### **Resultados e discussão**

Pelos resumos da análise de variância para os teores dos nutrientes na folha de coqueiro (Tabela 1) observa-se que a salinidade da água de irrigação exerceu efeitos significativos sobre os teores de sódio (Na) com tendência crescente quadrática em função do incremento de CEa (Figura 1 – A). Com ponto máximo obtido no nível de salinidade igual a 12,44 dS m<sup>-1</sup>

Verificou-se, também, efeito significativo da CEa sobre os teores de cloreto (Cl) potássio (K) e magnésio (Mg). O modelo quadrático expressa o aumento do Cl e K na folha 14 em função da CEa (Figura 1 – B e C); houve tendência de estabilização dos teores de Cl e K nas folhas a partir de T<sub>2</sub>. Os níveis de Mg na folha 14 apresentaram tendência decrescente em função do aumento da CEa (Figura 1 – D) e reduções máximas de 16,1% em T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub> (folha 14). Os teores de Cl, Na e K na folha 14 nos tratamentos T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> e T<sub>4</sub> foram, respectivamente, 20,8, 31,3 e 34,3%; 47,6, 52,3, e 61,9% e 10,7, 9,2 e 10,7% maiores que no controle (T<sub>1</sub>). A salinidade da água de irrigação não afetou significativamente os teores de nitrogênio (N), fósforo (P), cálcio (Ca), boro (B), zinco (Zn) e Ferro (Fe) em nenhuma das folhas analisadas. Fato verificado provavelmente devido a mecanismo fisiológicos de exclusão e seletividade de ions existentes no coqueiro.

Magat *et al.* (1988) também observaram aumento quadrático nos teores de Cl nas folhas de coqueiro com aplicações crescentes de NaCl até 7,04 kg/planta/ano na forma sólida; esses autores, semelhante ao observado neste trabalho verificaram, na folha 14, tendência de estabilização da concentração de Cl a partir de teores maiores de 7 g kg<sup>-1</sup>; o teor máximo de Na nas folhas foi igual a 0,71 g kg<sup>-1</sup>.

Tomando-se por base os níveis críticos de nutrientes para o coqueiro na 14<sup>a</sup> folhas contada a partir do ápice, citados por Sobral (1997) vê-se que o teor de N, P, Mg, Cl, B, Cu e Fe (folha 14) ficaram acima do nível crítico em todos os tratamentos. O K, o Mn, Zn e Ca (folha 14) ficaram abaixo do nível crítico em todos os níveis de salinidade.

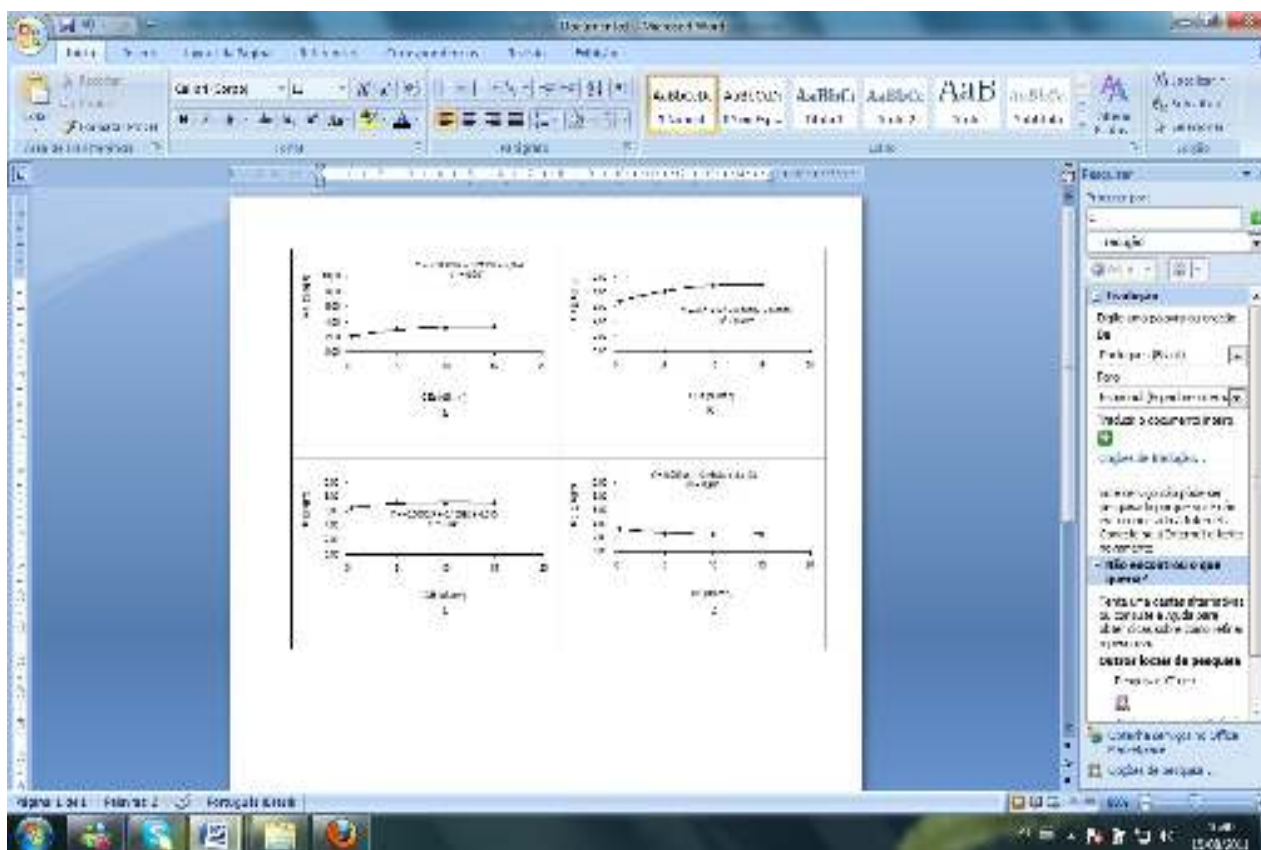
Levando-se em consideração que o nutriente em que o incremento da salinidade provocou redução significativa ficou acima do nível crítico em todos os tratamentos (caso do Mg) e os nutrientes que estavam abaixo do nível crítico não foram afetados significativamente pela salinidade ou, se foi afetado significativamente apresentou tendência crescente como aumento da salinidade (caso do K), parece que não houve expressiva limitação na absorção de nutrientes devido à elevação da CEa (até 15 dSm<sup>-1</sup>).

A redução na produtividade das plantas com incremento da salinidade pode estar relacionada a excessiva absorção de Cl e de Na. Segundo Gurgel *et al.* (2010) a síntese de proteína é afetada pela salinidade, não apenas por causa do déficit hídrico mas, também, pela toxicidade e desbalanço nutricional.

Tabela 1: Resumos de ANAVA e análise de regressão para teor de nutrientes contidos na 14ª folha contados a partir do ápice do coqueiro, em avaliação realizada aos 24 meses após o início do experimento e médias observadas desses nutrientes em função da salinidade na água de irrigação (CEa)

Nutrientes	Quadrado Médio	CEa (dS m <sup>-1</sup> ) / Média								
		Salinidade	Reg. 1º	Reg. 2º	Desv. Reg	Resíduo	CV (%)	0,1	5,0	10,0
GL	3	1	1	1	1		----- (g kg <sup>-1</sup> ) -----			
N	0,11 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,7	4,09	19,8	20,2	19,9	19,9
P	0,05 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>*</sup>	0,004	15,62	1,2	1,4	1,2	1,2
K	0,52 <sup>**</sup>	1,35 <sup>**</sup>	0,18 <sup>*</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	0,007	3,84	6,5	7,2	7,1	7,2
Cl	0,16 <sup>**</sup>	0,39 <sup>**</sup>	0,07 <sup>*</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,03	6,78	6,7	8,1	8,8	9,0
Na	0,01 <sup>**</sup>	0,002 <sup>**</sup>	0,003 <sup>**</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,008	9,48	2,1	3,1	3,2	3,4
Ca	0,02 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	0,14	38,4	3,3	2,9	3,0	3,1
Mg	0,07 <sup>**</sup>	0,14 <sup>**</sup>	0,05 <sup>*</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,009	10,56	3,1	2,7	2,6	2,6
							----- (mg kg <sup>-1</sup> ) -----			
Mn	1009,31 <sup>*</sup>	873,95 <sup>ns</sup>	1221,1 <sup>ns</sup>	935,7 <sup>ns</sup>	294,26	24,55	49,95	83,6	71,85	74,05
B	30,89 <sup>ns</sup>	56,38 <sup>ns</sup>	3,60 <sup>ns</sup>	32,39 <sup>ns</sup>	29,99	18,17	32,55	29,6	31,5	26,9
Zn	11,77 <sup>ns</sup>	33,72 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>	13,38	36,08	12,15	10,3	9,6	8,5
Fe	517,7 <sup>ns</sup>	373,9 <sup>ns</sup>	86,28 <sup>ns</sup>	1064,2 <sup>ns</sup>	2876,1	27,23	192,65	194,89	198,81	202,72

(\*\*) Significativo a 0,01; (\*) Significativo a 0,05 de probabilidade; (<sup>ns</sup>) Não significativo



**Figura 1:** Teores de sódio (A), cloreto (B) potássio (C) e magnésio (D) na 14ª folha, contadas a partir do ápice do coqueiro em função da salinidade da água de irrigação (CEa)

A tendência de estabilização dos teores de Na e Cl a partir de T<sub>2</sub> (o aumento dos teores de Na e Cl nas folhas não foi proporcional à elevação dos teores desses elementos na água de irrigação) indica haver um limite do acúmulo iônico nas folhas do coqueiro com aumento da CEa. Tal fenômeno ocorreria devido a processos fisiológicos de exclusão e seletividade na absorção de íons, semelhante ao que ocorre em muitas espécies de plantas (*excluders*) nas quais o processo de exclusão iônica é um fator preponderante para tolerância aos sais; contudo, essas espécies sofrem devido ao déficit hídrico e reduzem o crescimento em ambientes salinos (Marschner, 1995).

### Conclusões

Portanto, pelo que foi apresentado é provável que as reduções na produção do coqueiro em função do aumento da CEa tenham sido mais influenciadas pelo estresse osmótico que pela toxicidade e/ou antagonismo iônico.

### Bibliografia Citada

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Campina Grande – PB: UFPB. 1991. 218p. (Estudos FAO – Irrigação e Drenagem, 29).

FERREIRA, D.F. **Programa Sisvar – programa de análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 2003.

GARCIA, G. O.; FERREIRA, P. A.; MIRANDA, G. V.; NEVES, J. C. L.; MORAES, W. B.;

SANTOS, D.B. Teores foliares dos macronutrientes catiônicos e suas relações com sódio em plantas de milho sob estresse salino. **Idesia**, v.25, p.93-106, 2007.

GURGEL, M. T.; UYEDA, C. A.; GHEYI, H. R.; OLIVEIRA, F. H. T.; FERNANDES, P. D.; SILVA, F. V. Crescimento de meloeiro sob estresse salino e doses de potássio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.3-10, 2010.

KARINA G. CORREIA, PEDRO DANTAS FERNANDES, HANS RAJ GHEYI, MARCELO T. GURGEL, LUIZ N. RODRIGUES. Crescimento do amendoizeiro irrigado com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, (Suplemento), p.81-85, 2005

Campina Grande, PB, DEAg/UFCG - <http://www.agriambi.com.br>

MAGAT S. S.; MARGATE, R. Z.; HABANA, J. A. Effects of increasing rates of sodium chloride (common salt) fertilization on coconut palm growth and inland soil (Tropudalfs), of Mindanao, Philippines. **Oléagineux**, v. 43, n. 1, p. 13-19, 1988.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. London: Academic Press. 1995. 889 p.

MIRANDA, F. R.; OLIVEIRA, V. H.; MONTENEGRO A. A. T.. Desenvolvimento e precocidade de produção do coqueiro Anão (*Cocos nucifera* L.) sob diferentes regimes de irrigação. **Agrotropica**, v. 11, n. 2, 1999.

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.

STROGONOV, B. P. **Physiological basic of salt tolerance of plants**. Jerusalem :Israel Program Science Transl. 1964. 279 p.