

TOLERÂNCIA DA BANANEIRA À SALINIDADE EM FASE INICIAL DE DESENVOLVIMENTO¹

JOSÉ BEZERRA DE ARAÚJO FILHO², HANS RAJ GHEYI³ e NORMA CESAR DE AZEVEDO⁴

RESUMO - Adotando-se um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, com quatro repetições, estudou-se, em casa de vegetação, os efeitos de quatro níveis de salinidade do solo ($CE_{ec} = 0,90; 3,72; 6,60$ e $10,75$ dS/m) nos cinco primeiros meses de crescimento de diferentes cultivares de bananeira (Nanica, Nanicão, Pacovan e Mysore) sob condições climáticas representativas do Nordeste brasileiro. A cultura foi desenvolvida em recipientes de plástico contendo 18,0 kg de um solo aluvial eutrófico salinizado artificialmente, sendo observados, nesse período, as variáveis: germinação, altura, diâmetro, área foliar e peso seco da planta e raiz. A análise dos resultados mostrou que os níveis de salinidade, notadamente os mais altos (6,60 e 10,75 dS/m) afetaram sensivelmente a planta, sendo este efeito mais pronunciado na área foliar e matéria seca da planta. As cultivares Nanica e Nanicão, pertencentes ao grupo AAA, subgrupo Cavendish, apresentaram maior tolerância do que as cultivares do grupo AAB, subgrupo Prata (Pacovan e Mysore), sendo que a Pacovan demonstrou ser ainda mais sensível que a Mysore.

Termos para indexação: *Musa* sp., cultivares, planta, raiz

SALT TOLERANCE OF BANANA DURING INITIAL GROWTH PHASE

ABSTRACT - The effects of different levels of soil salinity ($CE_{ec} = 0.90; 3.72; 6.60$ and 10.75 dS/m) on different cultivars of banana (Nanica, Nanicão, Pacovan and Mysore) during first five months of growth were studied in a greenhouse under representative climatic conditions of northeast Brazil, adopting a completely randomised factorial (4x4) experimental design with four replications. The crop was planted in plastic recipients containing 18 kg of an alluvial eutrophic soil. During the growth period variables such as height, diameter, leaf area and dry weight of plant root were observed. The statistical analyses of data revealed that upper levels of salinity (6.60 and 10.75 dS/m) significantly affected growth variables, though effects were more pronounced in the leaf area and in the dry weights of plants. The cultivars Nanica and Nanicão belonging to group AAA sub-group Cavendish presented higher tolerance to salinity compared to cultivars of group AAB sub-group Prata (Pacovan and Mysore), although Pacovan showed to be still more sensitive than Mysore.

Index Terms: *Musa* sp., cultivars, plant, root

INTRODUÇÃO

No Brasil, aproximadamente 13% do território, localiza-se em áreas caracterizadas como semi-áridas (SUDENE, 1977), e destas, 52% encontram-se

no Nordeste. Nessas áreas, o problema de salinização dos solos vem crescendo assustadoramente, principalmente onde se faz irrigação.

Os perímetros irrigados do Nordeste brasileiro apresentam aproximadamente 25% de suas áreas salinizadas, índice bastante preocupante (Goes, 1978), uma vez que a salinização do solo é responsável pela redução drástica na produtividade agrícola de muitas culturas, culminando com a quase total esterilidade e conseqüente abandono de áreas irrigadas. As práticas de recuperação de solos com problemas acentuados de sais, em sua maioria, são onerosos e demorados; daí, uma maior necessidade

¹ Aceito para publicação em 26 de junho de 1995.

Extraído da Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

² Eng. Agr., M.Sc., EMATER-PB, CEP 50700, Patos, PB.

³ Eng. Agr., Dr., Prof. Titular, Dep. de Engen. Agríc. da UFPB, Caixa Postal 10078, CEP 58100, Campina Grande, PB.

⁴ Enga. Agra., M.Sc., Profa. Adjunta, Dep. de Engen. Agríc. da UFPB.

de identificar culturas e cultivares tolerantes à salinidade.

O Brasil é o maior produtor mundial de banana, e seu maior consumidor. A produção nordestina no ano de 1988 foi de 207,4 milhões de cachos, representando 40,1% da produção nacional, colhidos numa área de 167,082 ha, destacando-se os estados da Bahia e de Pernambuco, cujas produções representaram, respectivamente, 39,5 e 18,1% da produção da região (Anuário..., 1989).

Visto que grande parte dos solos da região nordestina -, mais precisamente nos perímetros irrigados, onde a banana é uma das principais culturas exploradas -, encontra-se com teores de sais elevados, e não se encontram, na literatura, estudos referentes à tolerância dessa cultura à salinidade (Maas & Hoffman, 1977; Ayers & Westcot, 1991), o presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de diferentes níveis de salinidade na fase inicial de crescimento de quatro cultivares de bananeira mais exploradas no Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em casa de vegetação, localizada na Universidade Federal da Paraíba - Câmpus II - Campina Grande, PB, no período de janeiro a junho de 1989.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, com quatro repetições. Os fatores estudados foram: níveis de salinidade ($N_1 = 0,90$; $N_2 = 3,72$; $N_3 = 6,60$ e $N_4 = 10,75$ dS/m), representados por condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CE_{es}) a 25°C, e cultivares de bananeira ($C_1 =$ Nanica, $C_2 =$ Nanicão, $C_3 =$ Pacovan e $C_4 =$ Mysore).

No estudo foi utilizado como testemunha um solo aluvial eutrófico, proveniente do Perímetro Irrigado de Sumé, PB, coletado a uma profundidade de 30 cm. Suas principais características físicas, químicas e hídricas, determinadas por metodologias recomendadas pela EMBRAPA (1979) e por Richards (1954), estão apresentadas na Tabela 1.

A partir do solo original (testemunha, $CE_{es} = 0,90$ dS/m) foram obtidos os demais níveis de salinidade no solo através de salinização artificial pela adição de diferentes volumes de solução de cloreto de sódio 2N. O volume adicionado para cada nível foi estimado mediante a curva de salinização elaborada conforme metodologia re-

TABELA 1. Características do solo utilizado no experimento.

Especificações	Unidades	Valor
Granulometria	%	
- Areia		63,28
- Silte		28,72
- Argila		8,00
Classificação textural	-	Franco-arenosa
Densidade:	g/cm ³	
- Real		2,74
- Global		1,45
Constantes hídricas	%(peso seco)	
- Capacidade de campo		15,00
- Ponto de murchamento		7,90
- Percentagem de saturação		32,00
pH da pasta de saturação	-	7,70
Carbono orgânico	%	0,64
Análise do extrato de saturação		
- Condutividade elétrica	dS/m a 25 °C	0,90
- Cátions solúveis	meq/l	
Cálcio + Magnésio		9,50
Sódio		2,40
Potássio		0,86
- Ânions solúveis	meq/l	3,50
Cloro		0,00
Carbonato		4,00
Bicarbonato		Presente
Sulfato qualitativo		
- Relação de adsorção de sódio (RAS)	(m moles/l) ^{1/2}	1,40
- Cátions trocáveis	meq/100g	
Cálcio + Magnésio		12,59
Sódio		0,18
Potássio		0,63
- Percentagem de sódio trocável (PST)	%	1,40

comendada por Richards (1954). Após a aplicação da solução, o solo foi deixado em repouso na sombra durante 20 dias, com capacidade de campo para completar o processo de salinização, sendo, em seguida, analisado para verificação dos níveis de salinidade obtidos (N_2 , N_3 e N_4). As demais características físicas e químicas do solo não apresentaram mudanças significativas após sua salinização. Vale salientar que no processo de salinização utilizou-se água destilada para evitar interferência de sais contidos na água.

Utilizaram-se, no plantio, recipientes de plástico (diâmetro inferior e superior 28 e 38 cm, altura 19 cm), os quais foram distribuídos no local do experimento, conforme delineamento experimental, contendo, cada um, 18 kg de solo e 0,6 kg de esterco.

As mudas utilizadas para o plantio foram todas do tipo chifrinho, com peso médio de 1,4 kg. Foram escolhidas as que apresentavam a maior homogeneidade possível, no que diz respeito a altura, tipo, número de folhas, e peso, além de um bom estado fitossanitário.

Nas irrigações utilizou-se água destilada ou proveniente das chuvas com teor de sais desprezíveis. A primeira

irrigação após o plantio foi realizada deixando-se o solo em torno da capacidade de campo, enquanto as demais irrigações (até os primeiros 60 dias) foram efetuadas diariamente, por diferença de peso. Após este período, as irrigações foram feitas com turno de rega de dois dias. O volume foi estimado com base no consumo médio de água por tratamento, determinado através da umidade do solo, pelo método gravimétrico.

As adubações de cobertura foram realizadas em intervalos mensais, colocando-se por recipiente 2,5 g de uréia, ou quantidade equivalente de sulfato de amônio e 20 ml de solução contendo sulfato de potássio e superfosfato de cálcio simples na proporção de 3,75 e 3,0 g/l, respectivamente, e 2,0 g de cloreto de potássio aos 60 dias pós-plantio.

Aos 45 dias após o plantio, foram feitas leituras sobre o índice germinativo das mudas (%), considerando-se como germinada a planta que apresentasse a primeira folha definitiva totalmente aberta.

As leituras de altura e diâmetro do pseudocaule foram iniciadas, respectivamente, 55 e 70 dias após o plantio, procedendo-se as demais em intervalos quinzenais.

O cálculo da área foliar baseou-se no método citado por Moreira (1977), multiplicando-se o comprimento da terceira última folha pela largura mediana, utilizando-se um fator de correção de 0,8. A área foliar total foi estimada multiplicando-se a área unitária pelo número de folhas vivas da planta.

Aos 153 dias, as plantas foram cortadas e deixadas durante 33 dias para pré-secagem ao ar, sendo em seguida colocadas em estufa a 60°C, determinando-se assim o peso seco da parte aérea. Para a determinação do peso seco de raízes, estas foram separadas dos rizomas, lavadas, e colocadas em estufa a 60°C durante 72 horas.

Os efeitos dos diferentes níveis de salinidade nas cultivares foram avaliados pelos métodos usuais de análise de variância para delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, utilizando-se, para contraste entre médias, o teste de Tukey (Pimentel -Gomes, 1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Índice germinativo das mudas

Em observação efetuada aos 45 dias após o plantio, verificou-se que as cultivares Pacovan e Mysore, nos níveis mais altos de salinidade (N_3 e N_4), apresentaram índice médio germinativo variando de 50 a 75%, enquanto as cultivares Nanica e Nanicão mostraram germinação excelente (100%), o que in-

dica que estas cultivares são relativamente tolerantes à salinidade neste período.

A desuniformidade na germinação das mudas nos níveis altos de salinidade está de acordo com dados constados por Richards (1954) e Doneen (1975) ao afirmarem que a salinidade pode provocar falhas no stand inicial das culturas, afirmação esta comprovada neste estudo. No entanto, com propósito de oferecer condições de igualdade para todas as cultivares de bananeira, após 45 dias, as mudas não germinadas até então foram substituídas por plantas cultivadas separadamente, porém no mesmo nível de salinidade.

Altura da planta

As curvas de crescimento das diferentes cultivares no período de 55 a 153 dias após o plantio estão apresentadas na Fig 1, onde se observa que, de maneira geral, o aumento da salinidade do solo provocou uma diminuição no crescimento de todas as cultivares estudadas, todavia no nível N_2 as cultivares, Nanica e Nanicão apresentaram alturas superiores ao N_1 , o que demonstra que estas cultivares se beneficiaram com pequenas quantidades de cloreto de sódio. Segundo Cope et al. (1953), o sódio em pequenas quantidades no solo pode estimular o crescimento de certas culturas.

Na Fig 1, verifica-se, ainda, que, com o tempo, os efeitos da salinidade nas alturas se tornaram mais acentuados independentemente de cultivares, uma vez que na primeira leitura (55 dias) as plantas no nível N_4 apresentaram alturas médias em relação à testemunha (N_1), superiores às obtidas no final do estudo.

Analisando-se os dados médios de redução relativa na altura de plantas aos 153 dias (Tabela 2), observa-se que as cultivares do grupo AAA (Nanica e Nanicão) foram menos afetadas pela salinidade em relação às cultivares do grupo AAB (Pacovan e Mysore), dados estes perfeitamente explicados, uma vez que a tolerância da cultura à salinidade pode variar, segundo Hayward & Wadleigh (1949), entre espécies, cultivares e até numa mesma planta, de acordo com seu ciclo fenológico.

A análise de variância mostrou efeitos significativos ($p < 0,01$), tanto de cultivares como de níveis de salinidade na altura de plantas aos 153 dias, e a

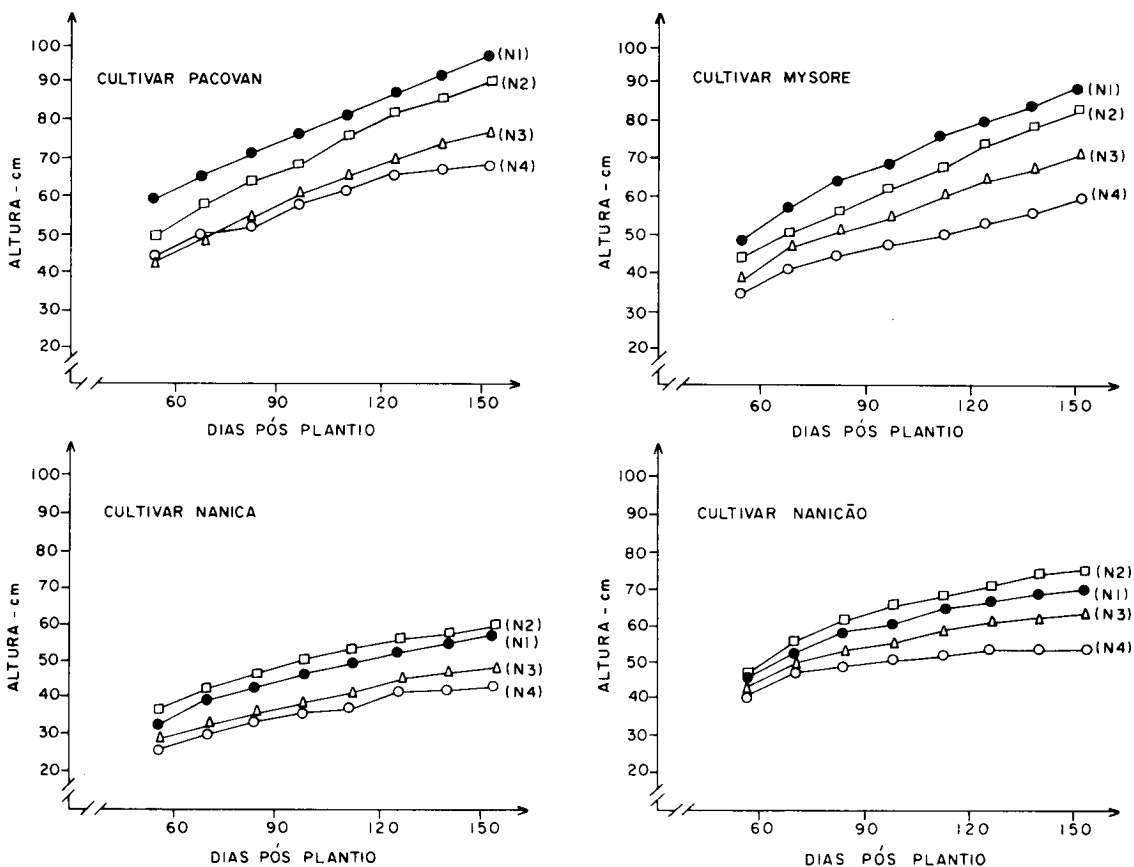


FIG. 1. Efeito de diferentes níveis de salinidade nas alturas médias (cm) das cultivares de bananeira durante 153 dias de cultivo (N₁ = 0,90; N₂ = 3,72; N₃ = 6,60 e N₄ = 10,75 dS/m).

comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 0,05 de probabilidade, mostrou que a cultivar Pavocan apresentou maior média, vindo, em ordem decrescente, Mysore, Nanicão e Nanica (Tabela 3), fato esse ocorrido provavelmente em decorrência do fator genético de cada cultivar. Observa-se que os níveis de salinidade N₁ e N₂ não diferiram entre si, mas apresentaram diferenças significativas em relação ao N₃ e N₄ que também mostraram diferenças significativas entre si (Tabela 3). Esses resultados indicaram que concentrações salinas de até 3,72 dS/m não afetam a altura da bananeira, notadamente no período trabalhado (153 dias), dados estes diferentes dos citados por Israeli et al. (1986) e Doorenbos & Kassam (1994), que consi-

deram condutividade elétrica do extrato de saturação de respectivamente 0,78 e 1,0 dS/m como nível crítico para a bananeira.

Diâmetro do pseudocaule

Na Fig 2, verifica-se que, com exceção dos níveis 1 e 2, nas cultivares Nanica e Nanicão, houve decréscimo no diâmetro médio de pseudocaule em todas as cultivares com o aumento da salinidade, sendo que este efeito, semelhante ao observado na altura da planta, torna-se mais acentuado à medida que aumenta o tempo de cultivo.

Na análise de variância constataram-se efeitos significativos das cultivares e níveis de salinidade

TABELA 2. Valores médios e redução relativa (%)¹ das alturas, diâmetro do pseudocaule, área foliar unitária e total, e peso da matéria seca da parte aérea e raiz de cultivares de bananeira sob diferentes níveis de salinidade aos 153 dias após o plantio.

Níveis	Altura		Diâmetro		Área foliar				Peso seco			
	Média	Redução	Média	Redução	Unitária		Total		Aérea		Raiz	
					Média	Redução	Média	Redução	Média	Redução	Média	Redução
Cultivar Nanica												
N ₁	57,75	-	7,52	-	1829	-	22405	-	139,5	-	41,24	-
N ₂	59,50	*	7,62	*	1862	*	21879	2,35	136,7	2,01	34,18	17,12
N ₃	48,50	16,25	6,45	14,23	1271	30,51	14296	36,19	98,1	29,68	19,65	52,35
N ₄	43,00	25,54	5,67	24,60	1053	42,43	11583	48,30	67,6	51,58	8,59	79,17
Cultivar Nanicão												
N ₁	70,75	-	8,42	-	2287	-	22303	-	163,3	-	37,80	-
N ₂	76,25	*	8,57	*	2621	*	25553	*	160,2	1,90	24,45	35,32
N ₃	64,50	8,83	7,50	10,93	2063	9,79	19084	14,43	122,3	25,11	16,07	57,49
N ₄	54,00	23,67	5,65	33,78	1417	38,04	10980	50,77	69,8	57,26	8,80	76,72
Cultivar Pacovan												
N ₁	96,75	-	8,42	-	2653	-	25870	-	180,1	-	50,53	-
N ₂	89,25	7,75	7,12	15,44	2180	17,68	21294	17,69	138,7	22,99	36,45	27,87
N ₃	75,75	21,70	6,55	22,21	1752	33,96	13575	47,53	96,3	46,53	24,99	50,54
N ₄	68,25	29,46	5,92	30,49	1406	47,00	9491	63,31	68,7	61,85	13,24	73,80
Cultivar Mysore												
N ₁	89,00	-	7,52	-	2193	-	19185	-	140,8	-	60,36	-
N ₂	82,50	7,30	6,63	11,83	2056	6,65	17478	8,90	108,2	23,15	32,67	45,87
N ₃	71,50	19,66	5,97	20,61	1673	23,71	12546	34,61	93,3	33,73	25,85	57,17
N ₄	59,50	33,15	5,00	33,51	1259	42,59	8183	57,35	61,8	56,11	14,01	76,79

¹ - Em relação à testemunha (N₁) - %.

* - Não houve redução.

TABELA 3. Valores médios¹ das variáveis altura, diâmetro do pseudocaule, área foliar unitária e total, peso da matéria seca da parte aérea e da raiz, de bananeira aos 153 dias pós-plantio, em função dos fatores cultivares e níveis de salinidade.

Fatores	Variáveis					
	Altura ² (cm)	Diâmetro do Pseudocaule ² (cm)	Área foliar (cm ²)		Peso seco (g)	
			Unitária ²	Total ²	Parte aérea ³	Raiz ³
- Cultivares						
. Nanica C ₁	52,63 d	6,79 bc	1.519 c	16.871 a	111,20 bc	26,03 b
. Nanicão C ₂	66,38 c	7,54 a	2.100 a	18.961 a	131,41 a	21,78 b
. Pacovan C ₃	82,50 a	7,01 ab	2.006 ab	17.414 a	120,93 ab	31,42 a
. Mysore C ₄	75,63 b	6,28 c	1.797 b	14.046 b	101,01 c	33,14 a
- Níveis de salinidade (N)						
. N ₁ (0,90 dS/m)	78,56 a	7,98 a	2.243 a	22.473 a	155,95 a	47,48 a
. N ₂ (3,72 dS/m)	6,88 a	7,49 a	2.185 a	21.261 a	135,93 b	32,02 b
. N ₃ (6,60 dS/m)	65,06 b	6,62 b	1.693 b	14.504 b	102,50 c	21,64 c
. N ₄ (10,75 dS/m)	56,63 c	5,53 c	1.301 c	9.054 c	70,18 d	11,23 d

¹ Em cada coluna as médias seguidas pela mesma letra, não apresentam diferenças significativas entre si, pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade.

² Média de 4 repetições.

³ Média de 3 repetições.

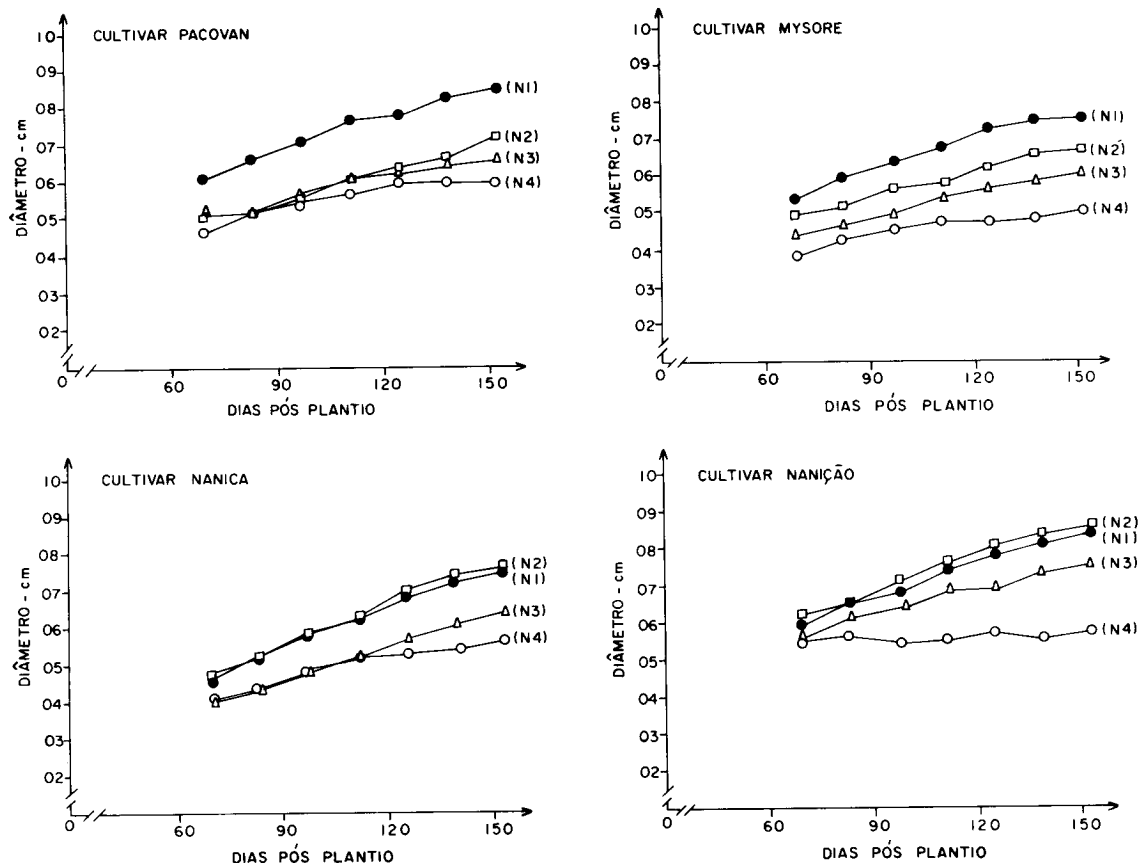


FIG. 2. Efeitos de diferentes níveis de salinidade nos diâmetros médios e pseudocaules das cultivares de bananeira durante 153 dias de cultivo ($N_1 = 0,90$; $N_2 = 3,72$; $N_3 = 6,60$ e $N_4 = 10,75$ dS/m).

no diâmetro do pseudocaulo e a cultivar Nanicão apresentou diâmetro maior que as demais, porém as diferenças entre Nanicão e Pavocan, Pavocan e Nanica e esta última e Mysore não foram significativas ao nível de 0,05 da probabilidade pelo teste de Tukey (Tabela 3). Quanto aos níveis de salinidade, o N_1 e N_2 não mostraram diferenças significativas entre si, contudo, foram superiores ao N_3 e N_4 , que, por sua vez, apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 3).

Quanto à redução relativa no diâmetro com aumento de salinidade, verificou-se que as cultivares Nanica e Nanicão até o nível N_3 mostraram reduções menores em relação à Mysore e Pavocan, e que as duas primeiras apresentaram, no nível N_2 , diâmetros ligeiramente superiores ao N_1 (Tabela 2), o que

demonstra que as referidas cultivares se beneficiaram com pequenas quantidades de NaCl adicionados ao solo, assim como ocorreu no parâmetro altura.

Área foliar

Na Tabela 2, verifica-se que as cultivares Pavocan e Nanicão nos diferentes níveis de salinidade apresentaram maior e menor redução relativa na área foliar unitária, respectivamente. Como ocorreu nas variáveis altura e diâmetro, de maneira geral, a CE_{es} até 3,72 dS/m não afetou a área foliar das cultivares do grupo AAA (Nanica e Nanicão), fato este não verificado nas cultivares do grupo AAB (Pavocan e Mysore). Isto mostra que estas últimas são mais sensíveis. Na área foliar total, constatou-se o mesmo

comportamento entre cultivares, sendo que os valores de redução relativa foram bem maiores, principalmente nos níveis N_3 e N_4 em decorrência da morte das folhas. Observa-se que o N_4 apresentou, em média, área foliar total 55% menor que o N_1 , conseqüentemente prejudicando o crescimento e desenvolvimento da cultura.

Segundo Moreira (1977), a área foliar total da bananeira é responsável pelo peso do cacho, e o número de pencas está relacionado com o de folhas emitidas pela planta, afirmação esta válida para uma mesma cultivar. Por outro lado, Turner (1980), estudando alguns fatores relacionados com os componentes de produção da bananeira, afirma que o número de bananas por cacho está intimamente relacionado com a área foliar apresentada pela planta na época da floração. Partindo-se deste princípio, admite-se que a cultivar Pacovan, pelo fato de apresentar maior redução relativa na área foliar, provavelmente terá menor potencial produtivo quando cultivada em solos salinos, e, conseqüentemente, é a menos tolerante.

A análise de variância dos dados referentes à área foliar revelou que houve efeito significativo ($p < 0,01$) tanto para os níveis de salinidade como para as cultivares, havendo interação (cultivar vs nível) significativa ao nível de 0,01 e 0,05 de probabilidade para a área foliar total e unitária, respectivamente.

Nos valores médios apresentados na Tabela 3, verifica-se que as cultivares com maior área são, em ordem decrescente, Nanicão, Pacovan, Nanica e Mysore, dados estes não muito confiáveis, uma vez que as cultivares apresentaram porte e desenvolvimento diferenciados, em virtude da variação genética. Com referência aos níveis de salinidade, nota-se que o N_1 e N_2 , não diferiram significativamente entre si, enquanto o N_3 e N_4 , além de serem estatisticamente diferentes, diferiram dos dois níveis iniciais (Tabela 3).

Peso seco da parte aérea

Analisando-se os dados de redução relativa de peso seco da parte da bananeira na Tabela 2, constata-se que o aumento da salinidade no solo proporcionou reduções variando entre 1,9 e 61,9% nas culti-

vares estudadas, verificando-se, ainda, que as cultivares Nanica e Nanicão nos níveis N_2 , N_3 e N_4 , apresentaram reduções relativas em média 20, 27 e 54%, respectivamente, ao passo que as cultivares Pacovan e Mysore para os mesmos níveis tiveram reduções na ordem de 23, 40 e 59%, valores estes bastante superiores aos apresentados anteriormente, deduzindo-se, assim, que o grupo AAB (Pacovan e Mysore) demonstra maior sensibilidade à salinidade que o grupo AAA (Nanica e Nanicão).

Na Tabela 3, observa-se que as cultivares Nanicão e Mysore apresentam, respectivamente, a maior e menor média de peso seco da parte aérea, sendo significativamente diferentes entre si. No entanto, as diferenças entre Nanicão e Pacovan e Nanica e entre esta última e Mysore não foram significativas. Com referência aos níveis de salinidade, verifica-se haver diferença significativa entre todas, o que prova que, de maneira geral, o aumento de salinidade reduziu a peso da parte aérea da planta.

Peso seco da raiz

Observa-se que, de maneira geral, aumento da salinidade do solo proporcionou uma redução bastante acentuada no peso seco da raiz, independentemente das cultivares (Tabela 2). Nota-se que as cultivares Nanica, Nanicão, Pacovan e Mysore no nível N_4 , mostraram reduções relativas equivalentes a 79, 77, 74 e 77%, respectivamente, percentagens estas bastante próximas, o que indica que este nível afetou quase igualmente todas as cultivares. No entanto, para o nível N_2 , as cultivares apresentaram valores relativos médios diferentes, encontrando-se maior redução na cultivar Mysore (46%).

Na Tabela 3, verifica-se que as cultivares Pacovan e Mysore apresentaram pesos médios maiores, porém não diferiram entre si, enquanto as cultivares Nanica e Nanicão, embora não diferindo entre si, apresentaram médias significativamente (0,05 de probabilidade) inferiores às das primeiras. Em relação aos níveis de salinidade, a exemplo de peso seco da parte aérea, nota-se a diferença significativa para todos os níveis, o que comprova que, de maneira geral, a salinidade do solo entre as variáveis estudadas afetou o peso seco da parte aérea e da raiz mais do que as outras variáveis.

Quando os graus de liberdade do fator nível de salinidade foram desdobrados em componentes ortogonais, constatou-se que, com exceção do peso seco da raiz, que mostrou comportamento quadrático, as demais variáveis estudadas tiveram comportamento linear significativa a 0,01 da probabilidade com o valor de R^2 variando entre 0,947 e 0,999. A Fig 3 mostra a concordância entre os resultados experimentais e as equações de regressão linear e quadrática, respectivamente, para diâmetro e peso seco da raiz, sendo que as demais variáveis apresentaram comportamento semelhante.

Segundo Bernstein (1964), os sais podem afetar as plantas através dos efeitos osmótico, tóxico e de natureza nutricional, no entanto, neste estudo, admite-se que, provavelmente, os efeitos mais prejudiciais ao crescimento da bananeira foram osmótico e tóxico, destacando-se, por sua vez, o primeiro. No entanto, durante o desenvolvimento deste estudo, observou-se que as plantas cultivadas em níveis

maiores de salinidade, principalmente o N_4 ($CE_{es} = 10,75$ dS/m), apresentavam nas folhas inferiores uma estreita faixa contínua amarela em toda a margem, provocando posteriormente necrose e morte da planta.

CONCLUSÕES

1. Os níveis de salinidade N_3 e N_4 influenciaram significativamente no índice de germinação das cultivares Pacovan e Mysore.
2. As variáveis altura de planta, diâmetro do pseudocaule, área foliar total, peso seco da parte aérea e da raiz das cultivares estudadas foram significativamente reduzidas com o aumento da salinidade.
3. As cultivares apresentaram diferenças na tolerância à salinidade, sendo que cultivares do grupo AAA (Nanica e Nanicão) foram mais tolerantes que ao grupo AAB (Pacovan e Mysore).
4. O crescimento das cultivares Nanica e Nanicão (grupo AAA, subgrupo Cavendish) foi significativamente reduzido a partir de N_3 ($CE_{es} = 6,60$ dS/m), enquanto para as cultivares Mysore e Pacovan (grupo AAB, subgrupo Prata) foram observadas reduções significativas a partir do nível N_2 ($CE = 3,72$ dS/m).
5. Os efeitos da salinidade na bananeira tornaram-se mais acentuados com o tempo.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A água na agricultura**. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 29).
- BERNSTEIN, L. Effects of salinity on mineral composition and growth of plants. **Plant Analysis and Fertilizer Problems**, v. 4, p. 25-45, 1964.
- COPE, J. T.; BRADFELD, R.; PEECH, M. Effect of sodium fertilization on yield and cation content of some field crops. **Soil Science**, v. 76, p. 65-75, 1953.

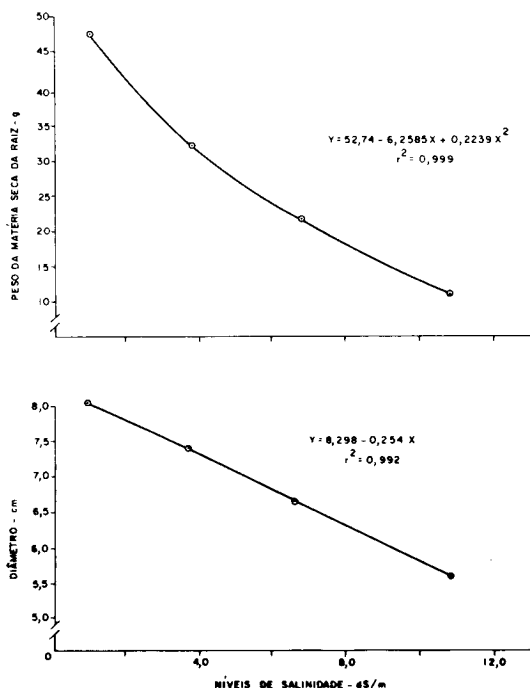


FIG. 3. Relação entre níveis de salinidade e as variáveis diâmetro e peso da matéria seca da raiz de cultivares de bananeira aos 153 dias de cultivo.

- DONEEN, L. D. Water quality for irrigated agriculture. IN: POLJAKOFF-MAYBER, A; GALE, J. **Plants in saline environments**. Berlin: Springer-Verlag, 1975, p. 56-64.
- DOORENBOS, J; KASSAM, A. H. **Efeito de água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Rio de Janeiro). **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979. Não paginado.
- GOES, E. S. O problema de salinização e drenagem em projetos de irrigação do Nordeste, e ação da pesquisa com vistas a seu equacionamento. IN: **REUNIÃO SOBRE SALINIDADE EM ÁREAS IRRIGADAS**. 1978, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza: [s.n.], 1978.
- HAYWARD, H. E; WADLEIGH, C. H. Plant growth on saline and alkali soils. **Advance in Agronomy**, v. 1, p. 1-38, 1949.
- ISRAELI, Y.; LAHAV, E; NAMERI, N. The Effect of salinity and sodium adsorption ratio of water, on growth and productivity of bananas under drip irrigation conditions. **Fruits**, v. 41, p. 297-302, 1986.
- MAAS, E. V; HOFFMAN, G. J. Crop salt tolerance - Current assessment. **Journal of the Irrigation and Drainage Division**, v.103, p. 115-134, 1977.
- MOREIRA, R. S. **Banana: Teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1977. 335p.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 8.ed., São Paulo: Nobel, 1978. 429p.
- RICHARDS, L. A. Ed. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington, DC: United States Salinity Laboratory Staff. 1954. 160 p. (Agriculture Handbook. 60).
- SUDENE. **Relatório Anual**. Recife. 1977. 82 p.
- TURNER, D. W. Some factors related to yield components of bananas in relation to sampling to assess nutrient status. **Fruits**, v. 35, p. 19-23, 1980.