



Crescimento e desenvolvimento de duas variedades de bananeira irrigadas sob estresse salino

Allan N. Alves¹, Frederico A. L. Soares², Francisco V. da Silva³, Hans R. Gheyi⁴,
Pedro D. Fernandes⁴, Fabio H. T. de Oliveira⁵, Kaline D. Travassos¹

¹Graduando em Eng. Agrícola, UFCG/DEAg, Av. Aprígio Veloso, 882, CEP: 58109-970, Bodocongó, Campina Grande-PB, Fone: (083) 3310-1285, E-mail: allan_1nunes@yahoo.com.br; kaline@yahoo.com.br

²Doutorando em Irrigação e Drenagem, UFCG/DEAg, E-mail: fredantonio1@yahoo.com.br

³Doutorando ESALQ/USP, E-mail: valfisio@hotmail.com

⁴UFCG/DEAg, Fone: (083) 3310-1056, E-mail: hans@deag.ufcg.edu.br; pdantas@deag.ufcg.edu.br

⁵UFPB/CCA, Fone: (083) 3362-2300, E-mail: fabio@cca.ufpb.br

Protocolo 157

Resumo: Sabendo-se que os efeitos da salinidade variam entre espécies, entre variedades de uma mesma espécie e entre estádios de desenvolvimento de um mesmo genótipo, realizaram-se dois experimentos de campo, com as variedades Prata Anã e Grand Naine irrigadas com águas de diferentes salinidades, para se avaliar o crescimento e desenvolvimento das plantas durante o primeiro ciclo de produção. As avaliações foram realizadas em intervalos de 45 dias. O crescimento das plantas variou entre as variedades e ao longo do tempo, excetuando-se a área foliar total, o diâmetro do pseudocaule e a fitomassa seca da folha quando foi utilizada água de baixa salinidade. A Prata Anã foi mais tolerante à salinidade que a Grand Naine.

Palavras-chave: *Musa* spp, Prata Anã, Grand Naine.

Growth and development of two banana cultivars under saline stress

Abstract: Keeping in view that salinity affects may vary between species, between varieties of the same specie and in development stages of the same genotype, two experiments were conducted under field conditions to evaluate: growth development of two banana varieties (*Musa* spp), under irrigated conditions with water of different salinities, during the first production cycle (300 days), evaluations were made at interval of 45 days, through samplings. It was verified that all the primary variables were influenced by the time and the variety, except the total leaf area, the stem pseudo diameter and the dry phytomass of the leaves, when water of low salinity was used. The cycle of both varieties was delayed when saline water was used and Prata Anã variety was found to be more tolerant to salinity in comparison to Grand Naine.

Key words: *Musa* spp, Prata Anã, Grand Naine

INTRODUÇÃO

A bananeira (*Musa* spp) é uma das fruteiras mais exploradas e consumidas no mundo, classificando-se o Brasil como o segundo maior produtor mundial de bananas (12,1% do total) e, também, como o segundo maior consumidor, visto ser esse fruto um complemento da alimentação diária do povo, em geral (AGRIANUAL, 2004).

Nas últimas décadas, a bananicultura brasileira passou por sucessivas adaptações na tecnologia de cultivo. Os resultados de estudos, principalmente aqueles a partir de 1960,

possibilitaram que se firmassem novos conceitos de produção de bananas, no que diz respeito a solo, clima, época de plantio, cultivares, aplicação de corretivos de solo, adubação, espaçamento de plantio, rotação de cultura, controle fitossanitário, manejo do bananal e da fruta pós-colheita, a fim de atender aos novos mercados (Moreira, 1999).

No Nordeste brasileiro, em áreas do semi-árido, o cultivo é feito, geralmente, com o uso de irrigação. Entretanto, devido às peculiaridades de solo, clima e qualidade das águas (Audry & Suassuna, 1995), as áreas irrigadas estão sujeitas à salinização, caso não sejam adotadas práticas adequadas no manejo das

culturas (Macedo, 1988). Na década de 70, os perímetros irrigados do Nordeste brasileiro tinham, aproximadamente, 25% de suas áreas salinizadas (Góes, 1978). Considerando-se que as práticas de recuperação de solos salinos são, em sua maioria, onerosas e demoradas, é fundamental a identificação de espécies e/ou cultivares tolerantes à salinidade (Araújo Filho et al., 1995a; Flowers & Flowers, 2005; Munns, 2005), possibilitando novas opções de exploração agrícola para essas áreas.

A bananeira, como boa parte das frutíferas tropicais, tem sido objeto de poucos estudos envolvendo estresse salino, diferentemente do que ocorre em outras áreas temáticas, como adubação, tratos fitossanitários e melhoramento genético. No Brasil, dentre os trabalhos científicos, destacam-se os realizados por Santos (1990), Santos & Gheyi (1990), Santos & Gheyi (1993), Santos & Gheyi (1993), Araújo Filho et al. (1995a e b), Santos (1997), Carmo et al. (2003).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento e desenvolvimento sob estresse salino de duas cultivares de banana (Prata Anã e Grand Naine), não incluídas nos trabalhos até então desenvolvidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram desenvolvidos, simultaneamente, sendo que em um as plantas eram irrigadas com água de condutividade elétrica (CEa) de 1,66 dS m⁻¹ e no outro com condutividade elétrica de 0,31 dS m⁻¹. Os experimentos foram instalados em uma propriedade pertencente à Fazenda Frutacor Ltda, que explora fruteiras tropicais, com plantação em grande escala de banana para exportação, situada no setor oeste da Chapada do Apodí, no município de Limoeiro do Norte, CE; a água de baixa CEa proveio do Rio Jaguaribe e a outra de aquíferos localizados no “Calcário Jandaíra”, a uma profundidade média de 100 m. A fazenda se situa em altitude de 102 m, latitude de 6° 3' S e longitude de 38° 26' W, clima classificado como quente e semi-árido com temperatura média superior a 18 °C no mês mais frio (BSw'h), em um Cambissolo, com pH de 6,8.

As variedades de banana (*Musa* spp) Prata Anã e Grand Naine foram escolhidas por serem as cultivares mais promissoras na região; o plantio se deu em fileiras duplas com espaçamento de 4,0 m entre fileiras duplas, 2,0 m entre filas simples e 2,5 m entre plantas dentro da fileira dupla, resultando em uma densidade de aproximadamente 1.333 plantas por hectare. No plantio, cada cova de 0,4 m de largura x 0,4 m de profundidade x 0,4 m de comprimento, recebeu uma muda do tipo filhote, obtida a partir de cultura de tecidos, livre de pragas e doenças, alto vigor e tamanho uniforme.

Na adubação de cobertura foi utilizada a metodologia empregada na Fazenda Frutacor Ltda, onde se dividiu o ciclo da planta em quatro fases distintas de acordo com o desenvolvimento da planta, sendo esses ciclos denominados de: Crescimento 1 (C₁), estendendo-se dos 30 aos 90 dias após transplântio; Crescimento 2 (C₂), de 90 aos 210 dias após transplântio, quando as plantas tinham lançado 30% dos cachos; Produção 1 (P₁), dos 210 até os 270 dias após transplântio, ou seja dos 30 a 50% dos cachos emitidos na área

e Produção 2 (P₂), de 270 até a colheita dos frutos quando se tinha mais de 50% de emissão dos cachos na área.

A adubação de cobertura foi aplicada via fertirrigação. A adubação nitrogenada, à base de uréia, constituiu-se da aplicação de 616 g de uréia ano⁻¹, sendo esta quantidade parcelada em 35 aplicações, assim distribuídas: 293 g por planta aplicados em 9 vezes iguais na fase C₁; 176 g/planta aplicados em 17 vezes iguais na fase C₂ e 147 g/planta, em 9 vezes na fase P₁. A adubação potássica foi realizada com sulfato de potássio e cloreto de potássio, constituindo-se de 1084 g por planta ano⁻¹ de sulfato, parcelados em 46 aplicações, e 185 g por planta ano⁻¹ de cloreto, sendo essa quantidade parcelada em 9 vezes. As aplicações do sulfato de potássio foram realizadas da seguinte forma: 110 g por planta nas fases C₁ e C₂, parcelados em 9 e 17 vezes iguais, respectivamente; 420 g/planta, parcelados em 9 vezes iguais na fase P₁ e 444 g/planta parcelados em 11 vezes iguais na fase P₂. O cloreto de potássio foi aplicado na dose de 185 g/planta na fase P₁ parcelados em 9 vezes iguais. As adubações de cobertura com sulfato de magnésio, de ferro, de cobre e zinco foram todas realizadas na fase C₂, constituindo-se na aplicação de 67, 84, 6 e 12 g dos respectivos adubos por planta ano⁻¹, sendo as quantidades parceladas em 9, 4, 4 e 4 vezes iguais. Houve, também, aplicação de 65 g de ácido bórico por planta ano⁻¹, parcelada em 12 aplicações: 16 g por planta aplicados em 4 vezes iguais na fase C₂ e P₁ e 33 g por planta aplicados em 4 vezes iguais na fase P₂.

O bananal foi conduzido com uma planta matriz e dois rebentos mais vigorosos, por cova, constituindo-se, então, a touceira de uma planta mãe e dois rebentos na mesma direção.

As plantas foram irrigadas por sistema de irrigação localizada, constituído de um conjunto de moto-bomba com cabeçal de controle composto de filtro de disco e de areia, sistema de controle de pressão e injetor de fertilizantes; tubulação principal de PVC e linha de acesso a cada parcela, de polietileno flexível.

Ao longo do ciclo da cultura, a cada 45 dias, iniciando-se aos 30 dias após transplântio, foram realizadas amostragens, escolhendo-se 4 plantas, ao acaso, para se avaliar: altura de planta, número de folhas, diâmetro do pseudocaule a 10 cm do solo e área foliar; após o corte, ainda no campo, foram separadas nos vários órgãos (rizoma, pseudocaule, folhas, pecíolo, engão e frutos), dos quais se retiraram amostras para serem acondicionadas em sacos de papel, devidamente identificados. Foram postos para secar em estufa de ventilação forçada, à temperatura de 65 °C, até peso constante, para obtenção do peso da matéria seca, em balança digital com precisão de 0,01 g (Fernandes, 2002). A área foliar unitária foi estimada multiplicando-se o produto do comprimento e largura da terceira última folha totalmente aberta pelo fator 0,8 (Moreira, 1999). A área foliar total foi estimada multiplicando-se a área foliar unitária pelo número de folhas fotossinteticamente ativas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 repetições. Com os dados obtidos foi realizada análise de regressão, por ser de natureza quantitativa o fator salinidade; para o fator ‘variedade’, por ser qualitativo, foi aplicado o teste de Tukey para comparação das médias, ao nível de 0,05 de probabilidade (Ferreira, 2000)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas plantas irrigadas com água de baixa salinidade (CEa de 0,31 dS m⁻¹), a partir dos 179 DAT a altura de planta da variedade PA superou a GN, em 0,03 m, na época de formação do cacho, e em 0,05 m na época de colheita, segundo o modelo de regressão (Figura 1). A altura de planta (AP) da variedade Prata Anã (PA) foi, significativamente maior que a da variedade Grand Naine (GN), ao se irrigar com água salina (condutividade elétrica – CEa de 1,66 dS m⁻¹), chegando, segundo o modelo de regressão, à época de formação do cacho (210 DAT) com 0,45 m a mais na altura, em relação à GN (Figura 1); ao 300 DAT, final do ciclo da GN, a PA foi 0,51 m mais alta, o que representa, 22,06% a mais que a outra variedade.

Com uso de água menos salina (CEa de 0,31 dS m⁻¹), as plantas da variedade PA cresceram, continuamente, até os 297 DAT, atingindo a altura máxima, segundo o modelo de regressão, de 2,17 m (Figura 1), com a maior taxa de crescimento no período entre os 75 e 120 DAT (1,03 cm dia⁻¹); na variedade GN, aos 30 DAT as plantas mediam 0,15 m, aos 111 DAT tinha 0,98 m e aos 275 DAT atingiram a altura máxima, 1,97 m. Observa-se pelo modelo de regressão que as bananeiras da variedade PA irrigadas com água de CEa de 1,66 dS m⁻¹ tinham cerca de 0,17 m aos 30 DAT, por volta dos 97 DAT, as plantas atingiram a metade da altura máxima e, aos 285 DAT, se encontravam com 2,32 m, altura máxima alcançada, tendendo à estabilidade a partir daí; constatou-se maior taxa de crescimento nas primeiras avaliações, com valor máximo no período entre os 75 e 120 DAT, da ordem de 1,5 cm dia⁻¹, decrescendo esse índice a partir desta época até a colheita.

Na variedade GN, as plantas atingiram a metade da altura máxima aos 100 DAT com 0,91 m, época em que se registrou a

segunda maior taxa de crescimento, da ordem de 0,96 cm dia⁻¹ e, aos 276 DAT, tinham 1,82 m, altura máxima alcançada, segundo o modelo de regressão (Figura 1).

Pereira et al. (2003), avaliando cultivares e híbridos de bananeira em Lavras, MG, encontraram, no final do ciclo, valores próximos da altura das plantas da variedade Prata Anã (240 cm) e Grand Naine (205 cm), relatados neste trabalho; Silva et al. (2002), estudando, também, cultivares e híbridos de bananeira em Cruz das Almas, BA, obtiveram valores semelhantes aos aqui relatados, com a Prata Anã atingindo 224 cm e a Grand Naine 196 cm de altura na época de colheita. Silva et al. (2003) avaliaram genótipos de bananeira nos seguintes locais produtores de banana, Lavras, Viçosa e Jaíba, em MG, Cruz das Almas e Guanambi, na BA e obtiveram os seguintes valores de altura das plantas: 229, 239, 230, 225 e 252 cm no final do ciclo da variedade Prata Anã; os dados para a variedade Grand Naine foram: 195, 205, 218, 178 e 233 cm, respectivamente, valores estes próximos aos encontrados no presente estudo.

Quanto à variável número de folhas emitidas pela planta (Figura 1), registrou-se o padrão de crescimento quadrático, em ambas as variedades e qualidades da água de irrigação. Nota-se uma tendência de formação de um maior NF quando as plantas foram irrigadas com água mais salina (CEa de 1,66 dS m⁻¹), sobressaindo-se a PA, em relação à GN, tendo aproximadamente, 2 folhas a mais na formação do cacho (210 DAT) e, aos 300 DAT, 4 folhas a mais, quando foram usadas águas de alta e baixa salinidade, respectivamente.

Nas plantas irrigadas com água de CEa de 0,31 dS m⁻¹, a variedade PA (Figura 1C), aos 30 DAT, tinha cerca de 5 folhas, atingindo o maior número de folhas aos 205 DAT, com cerca de 18 folhas emitidas. A variedade GN, irrigada com essa mesma água, aos 43 DAT tinham cerca de 8 folhas, a metade do número

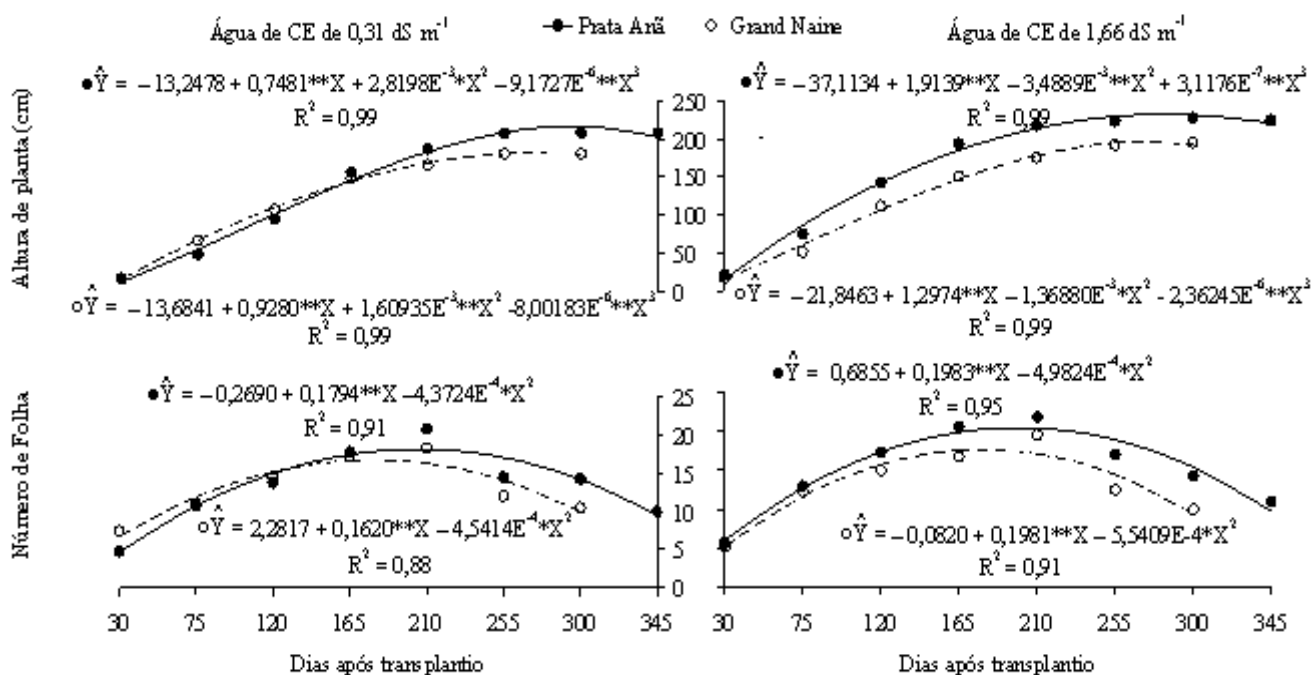


Figura 1. Altura de planta e número de folhas da bananeira irrigada com águas de CE de 1,66 e 0,31 dS m⁻¹, em função de dias após transplantio

total de folhas, e aos 178 DAT foi emitida a última, totalizando 16 folhas, em média.

A variedade PA irrigada com água de CEa de 1,66 dS m⁻¹, segundo o modelo de regressão (Figura 1), aos 30 DAT tinham cerca de 6 folhas, atingindo a metade do número de folhas total aos 56 DAT, ocorrendo a última emissão foliar por volta dos 199 DAT, quando as plantas possuíam, em média, 20 folhas. Com relação à taxa de emissão foliar, observou-se que após o período entre os 30 e 75 DAT, quando ocorria emissão de uma folha a intervalos de 7,25 dias, houve decréscimo na taxa de emissão de novas folhas, até atingir o ponto de colheita.

Na GN, irrigada com essa mesma água, a maior taxa de emissão foliar foi verificada entre 30 e 75 DAT, idêntica à PA, com emissão de uma folha a intervalos de 7 dias, época em que as plantas emitiram a metade do número total de folhas (53 DAT), atingindo o total de 18, aos 179 DAT.

O diâmetro do pseudocaule (DP_c), na fase de formação do cacho de ambas as variedades foi maior quando as plantas foram irrigadas com água mais salina (1,66 dS m⁻¹) que com água de CEa de 0,31 dS m⁻¹ (Figura 2). Da formação do cacho até a época de colheita, verificaram-se comportamentos distintos entre as variedades, com certa estabilidade da Prata Anã, nas duas qualidades da água de irrigação, enquanto se registrou um pequeno decréscimo na GN com água de CEa de 1,66 dS m⁻¹ e relativa estabilidade com a de 0,31 dS m⁻¹. Na literatura são reportados efeitos diferentes do estresse salino entre genótipos, decorrente de sua constituição genética (Orcutt & Nilsen, 2000; Kozłowski & Pallardy, 2002; Flowers, 2004; Flowers & Flowers, 2005).

O DP_c das plantas da variedade GN, irrigadas com água de CEa de 0,31 dS m⁻¹, era 0,09 m aos 76 DAT, segundo o modelo de regressão (Figura 2), aproximadamente a metade do valor máximo (0,19 m) que foi atingindo aos 227 DAT, com uma taxa de crescimento máximo de 0,15 cm por dia no período entre os 30 e 75 DAT; na variedade PA, irrigada com essa água, aos 95 DAT as plantas tinham atingindo a metade do valor máximo (0,10 m) e aos 277 DAT atingiram o maior diâmetro, com 0,20 m, com a maior taxa de crescimento no período entre 120 e 165 DAT (0,14 cm dia⁻¹). Quando as plantas foram irrigadas com água mais salina (CEa = 1,66 dS m⁻¹), a variedade GN tinha, aos 96 DAT, 0,11 m e aos 239 DAT, o maior diâmetro, cerca de 0,21 m, enquanto que a variedade PA tinha cerca de 0,12 m aos 74 DAT e 0,23 cm aos 235 DAT, o maior diâmetro desta variedade. Pelo modelo de regressão obtida, as maiores taxas de crescimento do diâmetro do pseudocaule, foram registradas no período entre os 75 e 120 DAT, com valores de 0,17 e 0,19 cm dia⁻¹ para a variedade GN e PA, respectivamente.

Avaliando-se o DP_c das plantas, entre as águas de irrigação, verificou-se que as plantas da variedade GN, irrigadas com água de CEa de 1,66 dS m⁻¹, tinham diâmetro 8,4% maior que o das plantas irrigadas com água de CEa de 0,31 dS m⁻¹, na época de colheita (Figura 2); na variedade PA, as plantas irrigadas com água salina, desenvolveram pseudocaule com diâmetro 13,4% maior que as irrigadas com água de CEa de 0,31 dS m⁻¹. Entre variedades, a Prata Anã superou a Grand Naine em 18,1 e 15,6%, com águas de CEa de 1,66 e 0,31 dS m⁻¹, respectivamente, aos 300 DAT.

Os valores do diâmetro do pseudocaule, obtidos neste experimento, foram semelhantes aos apresentados por Pereira

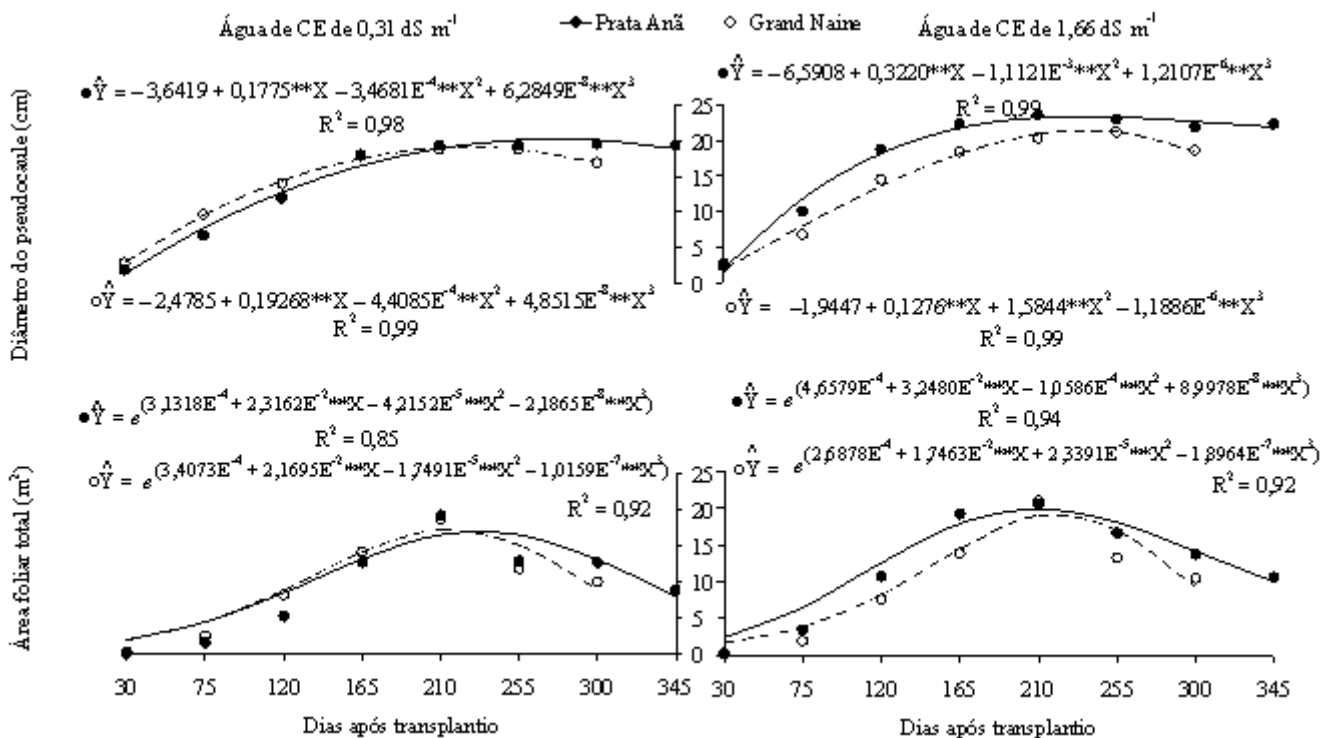


Figura 2, Diâmetro do pseudocaule no colo da planta e área foliar total da bananeira irrigada com águas de CEa de 1,66 e 0,31 dS m⁻¹ em função de dias após transplantio

et al. (2003) ao estudarem a banana Prata Anã em Lavras, MG e aos de Silva et al. (2000), ao avaliarem as variedades Grand Naine e Prata Anã em Cruz das Almas, BA. Os dados relatados por Carmo et al. (2003), avaliando o crescimento de banana das variedades Pacovan e Marmelo, sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação, são inferiores (16 e 17 cm, respectivamente) aos deste trabalho.

Diferentemente do ocorrido com a variável número de folhas, a área foliar total (AFT) teve seu valor máximo (Figura 2) aos 209 DAT para a variedade PA e aos 221 DAT para a GN, alcançando 19,81 e 19,20 m², respectivamente, quando as plantas foram irrigadas com água mais salina (CEa de 1,66 dS m⁻¹); com água menos salina, a AFT foi de 16,98 e 17,23 m², registrados aos 233 e 216 DAT para a PA e GN, respectivamente. No período de colheita da variedade GN (300 DAT), verificou-se, mediante o modelo de regressão, que a AFT da variedade PA foi 34,45% maior que a da variedade GN, ao se irrigar com água de CEa de 1,66 dS m⁻¹, enquanto que com água menos salina, a variedade PA desenvolveu uma AFT 31,2% maior que

a da GN; tais diferenças reforçam a variação da tolerância à salinidade entre genótipos, conforme relatado na literatura (Tester & Davenport, 2003; Taiz & Zeiger, 2004; Epstein & Bloom, 2006).

Carmo et al. (2003), irrigando as variedades Pacovan e Marmelo com águas de diferentes níveis de salinidade, obtiveram valores mais baixos de área foliar, da ordem de 9,8 e 10,1 m², respectivamente.

O declínio observado em NF e na AFT, no final do ciclo, coincide com a época do aparecimento da inflorescência, quando a banana emite de três a quatro folhas mais curtas, que são as últimas folhas lançadas, quando então cessa sua vida vegetativa e começa a de frutificação ou de produção; nessa época, as folhas começam a entrar em senescência, com translocação de assimilados para os frutos (Alves et al., 1999; Moreira, 1999).

De forma geral, com base nas curvas de acúmulo de fitomassa (Figura 3), observou-se crescimento lento nos vários

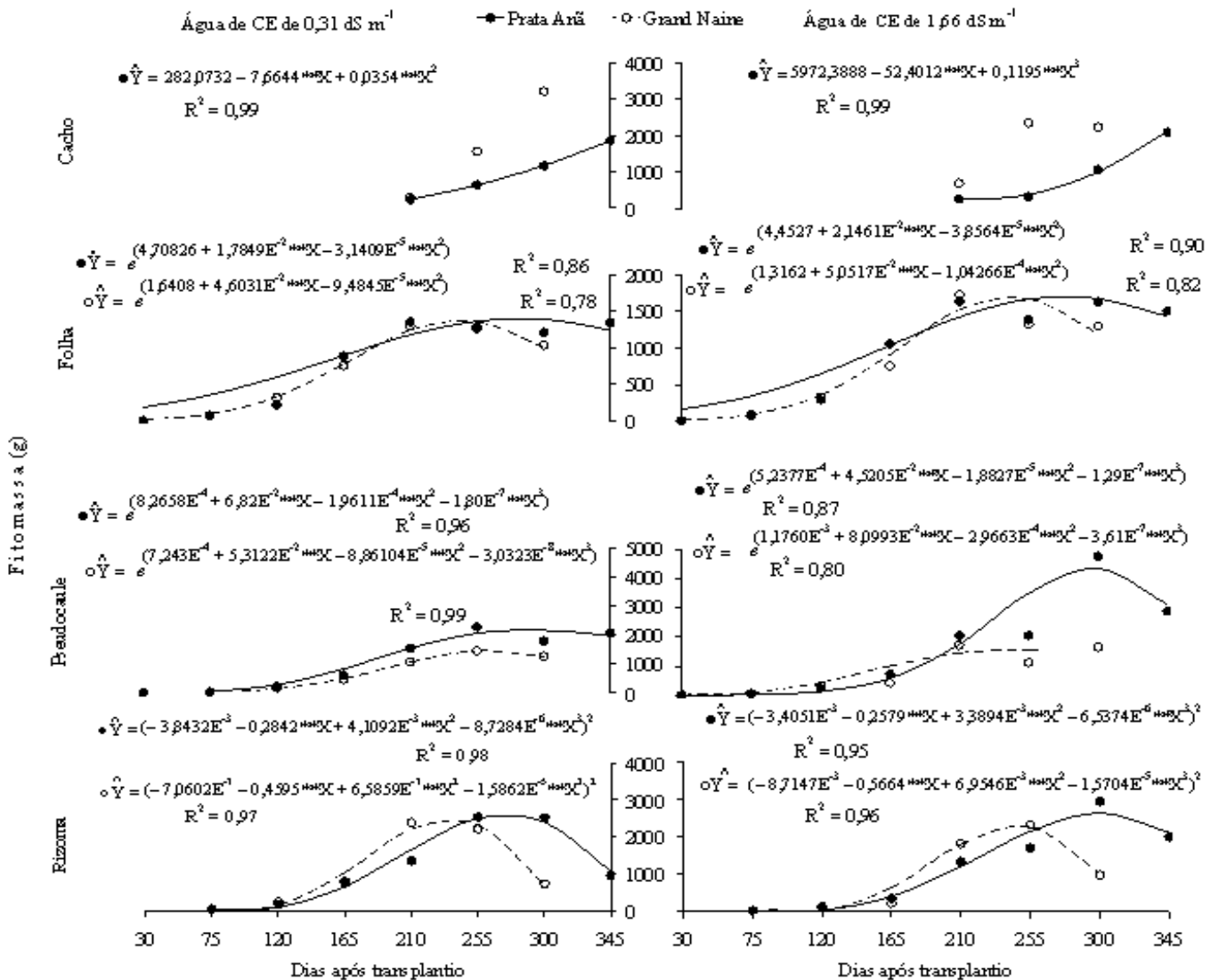


Figura 3. Fitomassa da folha (A e B), pseudocaule (C e D), e do rizoma (E e F) da banana irrigada com água de CE de 1,66 dS m⁻¹ e de 0,31 dS m⁻¹ em função dos dias após transplantio

Tabela 2. Valores médios para fitomassa de cacho (FCH), das folhas (FF), do pseudocaulo (FPC) e do rizoma (FR), em gramas, das duas variedades de bananeira irrigadas com águas de 0,31 dS m⁻¹ e de 1,66 dS m⁻¹

Tratamento	Amostragens - Dias após transplantio						
	30	75	120	165	210	255	300
FCH							
Água de CE de 0,31 dS m ⁻¹							
Grand Naine					347,32	324,26	1059,33
Prata Anã					779,63	2343,28	2225,76
Água de CE de 1,66 dS m ⁻¹							
Grand Naine					313,49	639,75	1163,50
Prata Anã					400,67	1558,54	3208,22
FF							
Água de CE de 0,31 dS m ⁻¹							
Grand Naine	5,92	74,63	320,80	758,02	1296,50	1267,33	1035,55
Prata Anã	7,24	70,40	247,21	887,50	1254,25	1259,73	1209,16
Água de CE de 1,66 dS m ⁻¹							
Grand Naine	5,54	80,59	328,60	754,63	1727,00	1323,55	1298,70
Prata Anã	12,08	95,58	295,68	1054,64	1634,50	1382,98	1629,11
FPC							
Água de CE de 0,31 dS m ⁻¹							
Grand Naine	8,30	32,86	170,09	940,64	1077,00	1448,60	1267,05
Prata Anã	6,80	35,48	226,24	628,00	1536,75	2279,71	1791,96
Água de CE de 1,66 dS m ⁻¹							
Grand Naine	4,75	40,00	208,50	456,25	1704,75	1115,25	1650,25
Prata Anã	10,25	59,75	194,75	790,25	2041,75	2047,50	4758,50
FR							
Água de CE de 0,31 dS m ⁻¹							
Grand Naine		41,52	168,64	748,18	2383,50	2220,04	735,12
Prata Anã		45,51	160,71	640,68	1355,50	2537,42	2522,43
Água de CE de 1,66 dS m ⁻¹							
Grand Naine		33,25	141,50	490,25	1804,75	2305,50	980,00
Prata Anã		36,75	131,5	626,50	1338,25	1700,50	2954,00

órgãos da planta, até aproximadamente 120 DAT, acelerando após essa data até o enchimento dos frutos, com maior intensidade nas plantas irrigadas com água de 1,66 dS m⁻¹, em ambas as variedades.

O acúmulo de fitomassa no cacho da variedade Prata Anã variou de 347,32 até 1.059,33 g e de 313,49 até 1.163,50 g, ao serem as plantas irrigadas com águas de 0,31 e 1,66 dS m⁻¹, respectivamente. A fitomassa do cacho das plantas que receberam água menos salina variou de 7,56 a 16,09% da fitomassa total, já nas bananeiras irrigadas com 1,66 dS m⁻¹, o acúmulo de fitomassa representou de 5,88 a 11,10%, uma evidência de maior translocação de assimilados para os frutos, quando as plantas foram irrigadas com água de menor salinidade. Na variedade GN (Figura 3), essa translocação foi semelhante, uma vez que aos 210 DAT as plantas tinham 779,63 g (14,08% da fitomassa total) e 400,67 g (7,11% da fitomassa total) quando irrigadas com 0,31 e 1,66 dS m⁻¹, respectivamente; aos 300 DAT, a situação se inverteu, com maior acumulação de matéria seca nos cachos com uso de água mais salina, cerca de 45% da fitomassa total, chegando a 42% quando as plantas foram irrigadas com água de 0,31 dS m⁻¹.

Na colheita, houve maior acumulação de fitomassa nos cachos (FCH) das plantas irrigadas com água de 1,66 dS m⁻¹,

sendo 9,8% maior na variedade Prata Anã e 44,1% na Grand Naine, em relação à água de menor salinidade. Em qualquer das águas, a produção de cachos foi maior na variedade PA, em todas as amostragens (Tabela 2; Figura 3).

Maior taxa de crescimento da fitomassa das folhas da variedade PA ocorreu entre os 120 e 165 DAT e foi de 16,82 e 14,91 g por planta dia⁻¹ para as plantas irrigadas com águas de 1,66 e 0,31 dS m⁻¹, respectivamente. Na variedade GN a taxa de maior crescimento da fitomassa se deu entre 210 e 255 DAT, com 11,97 e 21,61 g por planta dia⁻¹ para as plantas irrigadas com água de 0,31 e 1,66 dS m⁻¹, respectivamente; portanto, a variedade Grand Naine, apesar de ter um porte menor, tem uma maior taxa de crescimento de fitomassa foliar que a Prata Anã, porém o seu ciclo é mais curto.

A taxa de maior acúmulo de fitomassa no pseudocaulo, com uso da água de menor salinidade, aconteceu entre os 165 e 210 DAT, acumulando as variedades PA e GN 20,36 e 13,54 g por planta dia⁻¹, respectivamente; nas plantas irrigadas com água mais salina (CEa de 1,66 dS m⁻¹), foi maior a acumulação de fitomassa no pseudocaulo, com alocação de 28,42 e 29,26 g por planta dia⁻¹, nas variedades GN e PA, respectivamente. As plantas irrigadas com água mais salina (CEa de 1,66 dS m⁻¹) intensificaram a translocação de assimilados para o pseudocaulo, no final do primeiro ciclo, correspondendo, aos

210 DAT, a 30,24% da fitomassa total na variedade GN e a 38,32% da fitomassa total da planta na variedade PA. Nota-se, neste último genótipo, um grande incremento de matéria seca no pseudocaule, no último período de amostragem (255-300 DAT), um importante indicativo para o seu corte, no momento da colheita do cacho, ser o mais alto possível, próximo à expansão do limbo das folhas (Alves et al., 1999; Moreira, 1999), garantindo translocação de assimilados para o rizoma e para os filhotes em formação.

A acumulação de fitomassa no rizoma foi diferente entre os genótipos, mas com tendência similar entre as águas utilizadas na irrigação. Na variedade GN, maior alocação de matéria seca ocorreu entre 210 e 255 DAT, em ambos os níveis de salinidade da água, mas com maior acumulação quando foi utilizada água de melhor qualidade (CEa de 0,31 dS m⁻¹). Na variedade PA foi sempre crescente o incremento da fitomassa no rizoma, até a época de colheita, nos dois tipos de água, com maior alocação, entretanto, com água mais salina, uma indicação de sua maior tolerância ao estresse salino. Na literatura, em geral, é citado haver diferenças de sensibilidade aos sais (em água e solo) entre genótipos (Tester & Davenport, 2003; Flowers, 2004; Munns, 2005).

Ao final do ciclo (300 DAT), na variedade Prata Anã a acumulação preferencial de fitomassa ocorreu em pseudocaule, rizoma, depois nas folhas e, finalmente, no cacho; já na variedade Grand Naine, essa preferência de acumulação de biomassa se deu no cacho, seguido por pseudocaule, folhas e rizoma.

De maneira geral, em ambos os tratamentos (águas de CE de 0,31 e 1,66 dS m⁻¹), observaram-se três estádios de crescimento em relação à fitomassa da bananeira: uma fase inicial, de crescimento, relativamente lento, do plantio aos 120 DAT, uma intermediária, dos 120 aos 210 DAT, em que o crescimento foi acelerado, sobretudo nas plantas irrigadas com água de CE de 1,66 dS m⁻¹ e a fase final, com decréscimo acentuado, em decorrência da senescência foliar. Samuels et al. (1978) confirmam que o crescimento da bananeira é lento até o 5º mês, ocorrendo grande acumulação de biomassa a partir daí, até o 10º mês.

CONCLUSÕES

1. O número de folhas e a área foliar foram reduzidos a partir da formação do cacho, com a variedade Prata Anã superando a Grand Naine.
2. Na época de colheita, a altura e o diâmetro de pseudocaule das plantas irrigadas com água de 1,66 dS m⁻¹ superaram as irrigadas com água de 0,31 dS m⁻¹.
3. O uso de água salina atrasou o ciclo de ambas as variedades.
4. A variedade Prata Anã produziu mais fitomassa de cacho, pseudocaule e rizoma que a Grand Naine.
5. A variedade Grand Naine foi mais sensível à salinidade que a Prata Anã.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. João Teixeira, proprietário da Fazenda FRUTACOR Ltda., por ceder as áreas experimentais para condução deste trabalho

LITERATURA CITADA

- AGRIANUAL. Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultório e Comércio, 2004, 496p.
- Alves, E.J.; Oliveira, M.A.; Dantas, J.I.I.; Oliveira, S.L. Exigências climáticas. In: Alves, E.J. A cultura da bananeira: Aspectos técnicos, sócio-econômicos e agroindustriais. 2ed. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1999. Cap.2, p.35-46.
- Araújo Filho, J.B. de; Gheyi, H.R.; Azevedo, N.C. Tolerância da bananeira à salinidade em fase inicial de desenvolvimento. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.3, p.989-997, 1995a.
- 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, n.2, p. 417-422, 1995b.
- Audry, P.; Suassuna, J. A salinidade das águas disponíveis para a pequena irrigação no Sertão Nordeste. Recife: CNPq, 1995, 128p.
- Carmo, G.A. do; Medeiros, J.F. de; Tavares, J.C.; Gheyi, H.R.; Souza, A.M.; Palácio, E.A.Q. Crescimento de bananeiras sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.25, n.3, p.513-518, 2003.
- Epstein, E.; Bloom, A.J. Nutrição mineral de plantas: Princípios e perspectivas. 2ª ed. Londrina: Editora Planta, 2006, 403p.
- Fernandes, P.D. Análise de crescimento e desenvolvimento vegetal. Campina Grande: UFPB, Departamento de Engenharia Agrícola, 2002. 52p.
- Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. 45, 2000. São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar. 2000. p.255-258.
- Flowers, T.J. Improving crop salt tolerance. Journal of Experimental Botany, New York, v.55, n.396, p.307-319, 2004.
- Flowers, T.J.; Flowers, S.A. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders? Agricultural Water Management, Orlando, v.78, n.1, p.15-24, 2005.
- 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, Fortaleza, 1978. Anais... Fortaleza, 1978. p.31-32.
- Kozłowski, T.T.; Pallardy, S.G. Acclimation and adaptive responses of woody to environmental stresses. Botanical Review, New York, v.68, n.2, p.270-334, 2002.
- Macedo, L. de S. Salinidade em áreas irrigadas. João Pessoa: EMEPA, 1988. p.1-11. (Comunicado Técnico, 38)
- Moreira, R.S. Banana: Teoria e prática de cultivo. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1999, CD Rom.

- Munns, R. Genes and salt tolerance: bring them together. *New Phytologist*, New York, v. 143, n.3, p.645-663, 2005.
- Orcutt, D.M.; Nilsen, E.T. *Physiology of plants under stress*. New York: John Willey & Sons, 2000. 225p.
- Pereira, L.V.; Silva, S. de O. e; Alves, É. J.; Silva, C.R.R.E. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em Lavras, MG. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 27, n. 1, p. 17-25, 2003.
- Santos, J. G. R. Crescimento da bananeira Nanica (*Musa* sp) sob diferentes qualidades da água de irrigação. 1990. 78p. (Mestrado em Engenharia Civil). Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB.
- Santos, J. G. R. Desenvolvimento e produção da bananeira nanica sob diferentes níveis de salinidade e lâminas de água. 1997. 173p. (Doutorado em Recursos Naturais). Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB.
- Santos, J. G. R.; Gheyi, H. R. Efeito da qualidade da água no crescimento inicial da bananeira Nanica. In: SEMINÁRIO FRANCO BRASILEIRO DE PESQUISA EM IRRIGAÇÃO, Recife. Anais... Recife: SUDENE. 1990, p. 154-160.
- Santos, J. G. R.; Gheyi, H. R. Crescimento da bananeira Nanica sob diferentes qualidades de água de irrigação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 3. p. 339-347, 1993.
- Santos, J. G. R.; Gheyi, H. R. Efeito da salinidade da água na composição da folha da bananeira e nas características do solo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 2. p. 247-257, 1994.
- Silva, S. de O. e; Rocha, S.A.; Alves, E..J.; Credico, M.; Passos, A.R. Caracterização morfológica e avaliação de cultivares e híbridos de bananeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 22, n.2, p. 156-160, 2000.
- Silva, S. de O. e; Flores, C. de.; Lima Neto, F.P. Avaliação de cultivares e híbridos de bananeira em quatro ciclos de produção. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1567-1574, 2002.
- Silva, S. de O. e; Passos, A.R.; Donato, S.L.R.; Salomão, L.C.C.; Pereira, L.V.; Rodrigues, M.G.V.; Lima Neto, F.P.; Lima, M.B. Avaliação de genótipos de bananeira em diferentes ambientes. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 27, n. 4, p. 737-748, 2003.
- Taiz, L.; Zeiger, E. *Fisiologia vegetal*. Porto Alegre: ArtMed, 2004. 719p.
- Tester, M.; Davenport, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. *Annals of Botany*, Oxford, v.91, n.3, p.503-527, 2003.