



<http://dx.doi.org/10.12702/ii.inovagri.2014-a569>

## CRESCIMENTO DE QUATRO GENÓTIPOS DE BANANEIRA IRRIGADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE

J.C. Teixeira<sup>1</sup>, E.B. Santana Junior<sup>2</sup>, E.F. Coelho<sup>3</sup>, T. P. de Andrade<sup>4</sup>, D. L. dos Santos<sup>1</sup>, R. C. de Oliveira<sup>1</sup>

**RESUMO:** A banana é uma fruta de grande importância no contexto mundial e o quarto alimento vegetal mais consumido no mundo. O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de quatro diferentes genótipos de bananeira submetidos a diferentes níveis de salinidade na água de irrigação. O trabalho foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, no município de Cruz das Almas, BA. O experimento foi instalado em campo seguindo um delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdividida com quatro níveis de salinidade na água de irrigação (0,8, 2,0, 3,0 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>), quatro genótipos de bananeira (Prata Anã, PA 42-44, Princesa e Pacovan Ken) e três repetições. Foram analisadas as seguintes variáveis: altura de planta, diâmetro do pseudocaule e área foliar. Houve efeito significativo dos níveis salinos utilizados somente sobre a variável diâmetro do pseudocaule a 5% de probabilidade pelo teste F.

**PALAVRAS-CHAVE:** Condutividade elétrica, *Musa spp*, Gotejamento

## GROWTH OF FOUR BANANA GENOTYPES IRRIGATED WITH DIFFERENT SALINITY LEVELS

**SUMMARY:** Banana is a fruit of great importance in the food world and the fourth most consumed vegetable in the world. The aim of this study was to evaluate the growth of four different genotypes under different salinity levels in irrigation water. The study was conducted at the experimental field of Embrapa Cassava and Fruits, in Cruz das Almas, BA. The experiment was installed on the field following a completely randomized split-plot scheme with four levels of salinity in the irrigation water (0.8, 2.0, 3.0 and 4.0 dS m<sup>-1</sup>), four banana genotypes (PrataAnã, PA 42-44, Princesa and Pacovan Ken) and three replications. We analyzed the following variables: plant height, pseudostem diameter and leaf area. There was significant effect of salinity levels on the variable diameter of pseudo stem used at 5% probability by F-test.

**KEY-WORDS:** electrical conductivity, *Musa spp*, drip irrigation

## INTRODUÇÃO

A banana é uma fruta de grande importância no contexto mundial e o quarto alimento vegetal mais consumido no mundo, superada pelo arroz, trigo e milho. A produção mundial de banana no ano de 2011 foi de aproximadamente 102 milhões de toneladas e a área plantada de aproximadamente 5,0 milhões de hectares (FAO, 2011).

O Brasil é o quinto maior produtor mundial de banana, com 6,97 milhões de toneladas, atrás do Equador (7,93 milhões), das Filipinas (9,1 milhões), da China (9,84 milhões) e da Índia (31.89 milhões). A produtividade brasileira média ainda é baixa, apenas 14,3 t ha<sup>-1</sup>, diante do desempenho

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia- UFRB- Cruz das Almas- Ba.

<sup>2</sup> Doutorando em Ciências Agrárias – UFRB- Cruz das Almas- Ba. CEP 44380-000. Edvaldobispo@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador Dr. Embrapa Mandioca e Fruticultura - Cruz das Almas-Ba

<sup>4</sup> Graduando em Segurança do Trabalho- Unopar- Cruz das Almas- Ba



dos outros países que lideram o mercado global, como Equador, com produtividade de 36,7 t ha<sup>-1</sup>. A produtividade média mundial situa-se ao redor de 21 t ha<sup>-1</sup> (FAO, 2012).

O Nordeste brasileiro é a principal região produtora de bananas do país, com mais de 39% da área total, cerca de 207.472 ha de área colhida e uma produção em torno de 2.427.639 Mg/ano (IBGE, 2013). No entanto a produtividade ainda é considerada baixa se comparada àquelas obtidas com uso de tecnologias disponíveis e condições ótimas de cultivo. Uma das limitações que a cultura sofre no nordeste, além da baixa disponibilidade hídrica que impede a bananal de se desenvolver plenamente, é a presença de regiões com índices de salinidade do solo elevados que limitam grandemente o desenvolvimento e produtividade da banana. A salinização das áreas irrigadas, nas regiões áridas e semi-áridas do mundo inteiro é notória. No Nordeste do Brasil, tem-se constatado problemas de salinidade, praticamente, em todos os grandes perímetros irrigados. Normalmente a salinidade em áreas irrigadas é consequência do uso de água de qualidade não adequada, associado ao manejo do solo-água-plantas (Medeiros et al., 1993).

A utilização da irrigação no Nordeste brasileiro, onde a cultura da banana é muito explorada, tem proporcionado sérios problemas de salinização do solo (Bernardo, 1995). O elemento predominante na maioria dos solos salinos é o sódio, facilmente absorvido por estar presente em maior quantidade que os outros elementos (Marschner, 1995). A salinidade causa redução na absorção de água e nutrientes, no crescimento da planta, limita a fotossíntese e, deste modo, o acúmulo de massa seca e a produtividade das culturas (Drew et al., 1990).

A bananeira é sensível à salinidade e, para seu bom desenvolvimento vegetativo, requer valores de condutividade elétrica da água de irrigação menores que 1,00 dS m<sup>-1</sup>, para alcançar boa produtividade, porém, com o aumento da condutividade para 6,00 dS m<sup>-1</sup> na cultivar 'Nanica', provocou decréscimo de 40% na produtividade, além de atrasar a emissão do cacho em, aproximadamente, um mês (Abreu et al., 1982).

Segundo estudos realizados por Santos & Gheyi (1994), a bananeira é mais sensível ao sódio do que ao cloreto. Esses estudos concluem que a água de irrigação deve ter CE máxima de 1 dS m<sup>-1</sup> e RAS máxima de 10, sendo, portanto, classificada como C3 S1. De acordo com Oliveira (1997), o nível tóxico de sais solúveis na solução do solo para a bananeira é de 500 mg. dm<sup>-3</sup>. O sódio em excesso resulta em queimadura nas folhas mais velhas ao longo das bordas, podendo se espalhar até o centro causando necroses (Lima, 1997). Em plantas sensíveis, os sintomas surgem quando a concentração de sódio atinge 0,25%. Quando esta concentração ultrapassa 20 a 25% da capacidade de adsorção de sódio pelo solo, as plantas sofrem drástica diminuição do crescimento e, dependendo do seu grau de tolerância, podem fenecer (Oliveira, 1997).

A redução no crescimento da planta e produtividade da cultura tem sido verificada em diversos trabalhos, quando as plantas são submetidas ao estresse salino. Este comportamento é atribuído à redução no potencial hídrico da solução do solo gerado pelo efeito osmótico dos íons, adicionados em grandes quantidades pelo uso continuado de água salina, como verificado por Gondim et al. (2002), dificultando a absorção de água pelas raízes das plantas de banana. Como a água é um dos fatores essenciais para a expansão celular, sua limitação implica em menor crescimento de células e tecidos, também menor incremento em altura da planta, número de folhas e área foliar da bananeira (Carmo et al., 2003), e, conseqüentemente, menor produtividade.

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento de quatro diferentes genótipos de bananeira submetidos a diferentes níveis de salinidade na água de irrigação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura no município de Cruz das Almas, BA, a 12° 40' 19" de latitude sul, 39° 06' 23" de longitude oeste e altitude de 225 no ano de 2013. O clima da região é classificado como úmido a subúmido, com umidade relativa e temperatura média anuais de 80% e 24 °C, respectivamente, e pluviosidade média anual de 1.143 mm.

A parte estrutural do experimento foi realizada com instalação em campo de 60 vasos com volume de 100 litros cada, espaçados de 2m x 2,5m, seguindo o espaçamento comercial de plantio da bananeira. Os vasos foram preenchidos com material de solo, o qual foi peneirado e homogeneizado, sendo este retirado da área do experimento, e um volume de esterco. Em cada vaso distribuído na área

foi cultivado cada uma cultivar de bananeira, totalizando 60 plantas (Figura 1). Em cada unidade de vaso também foi instalado um sistema de drenagem para que pudesse ser computada a água de drenagem após as irrigações.

O experimento foi instalado em campo seguindo um delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdividida com quatro níveis de salinidade na água de irrigação (0,5, 2,0, 3,0 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>), quatro genótipos de bananeira (Prata Anã, PA 42-44, Princesa e Pacovan Ken) e três repetições. A adição de sais foi realizada somente para a obtenção das salinidades de 2,0, 3,0 e 4,0 dS m<sup>-1</sup>, a salinidade de 0,5 dS m<sup>-1</sup> consistiu na salinidade apresentada pela água de irrigação utilizada sem aplicação de sal.

Foram realizadas calibrações com os equipamentos de medições como, por exemplo, o condutivímetro de bancada, visando-se obter soluções com diferentes níveis de salinidade que foram adotadas para as avaliações. Estas soluções envolvem a adição de dois diferentes sais, NaCl (cloreto de cálcio) e CaCl<sub>2</sub> (Cloreto de Cálcio) respeitando uma relação entre eles de 3 partes de NaCl para 2 partes de CaCl<sub>2</sub>, na água de irrigação.

O sistema de irrigação utilizado no experimento foi o gotejamento com utilização de gotejadores autocompensantes com vazão de serviço de 4 L h<sup>-1</sup>, alimentados por água advinda de caixas d'água suspensas, uma para cada nível, com pressão de serviço de 3 m de coluna de água suficiente para o funcionamento dos emissores, sendo um gotejador para cada planta.

Foram realizadas mensalmente medições dos seguintes parâmetros: altura da planta, diâmetro do pseudocaule a 0,20m do solo, comprimento e largura máxima da terceira folha para determinação da área foliar.

Os dados obtidos de altura de planta, diâmetro do pseudocaule e área foliar foram processados no software Microsoft Excel e submetidos ao programa estatístico Sirvar para análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou diferença estatística entre as médias das variáveis apenas para a variável diâmetro do pseudocaule quando comparadas entre os diferentes níveis salinos a 5% de probabilidade pelo teste F.

Na figura 2 pode-se observar o efeito salino sobre o desenvolvimento em diâmetro do pseudocaule da bananeira, com efeito linear, sendo que à medida em que eleva-se o nível de condutividade elétrica na água de irrigação há uma redução significativa no diâmetro do pseudocaule. O diâmetro para as plantas que foram cultivadas com aplicação de água sem adição de sais (0,1505m), foi superior em 5,85, 12,56 e 10,04% ao diâmetro médio do pseudocaule apresentado do pelas plantas que foram cultivadas com a utilização dos níveis salinos de 2, 3 e 4,0 dS m<sup>-1</sup> respectivamente.

Carmo et al (2003) avaliando o efeito de diferentes níveis de salinidade da água de irrigação no desenvolvimento das bananeiras Pacovan, também concluiu que a salinidade da água de irrigação afetou de forma significativa o diâmetro do pseudocaule, tendo efeito linear para 110, 240 e 300 dias de plantio da bananeira. A mesma autora também observou efeito significativo da aplicação de sais sobre o parâmetro altura de planta e área foliar.

De maneira geral, o menor crescimento e desenvolvimento vegetativo das plantas em tratamentos mais salinos podem ser associados à diminuição da absorção de água pelas plantas, dado o aumento da pressão osmótica da solução do solo provocado por acumulações de sais solúveis provenientes das águas de irrigação (Ayres & Westcot 1991). Torres (2007) cita que o excesso de sais no solo afeta, o desenvolvimento vegetativo, levando até a morte das plantas, uma vez que a água é osmoticamente retida em solução salina, de forma que o aumento da concentração de sais torna-a cada vez menos disponível para as plantas. Assim como observado neste trabalho, Freitas e Camargo (1988) afirmam que o crescimento é um dos processos fisiológicos mais atingidos pelo estresse salino, sendo a sua redução a mais imediata e sensível resposta a quase todos os estresses.

Araújo Filho (1990) verificou, comparando cultivares de bananeiras, a um determinado nível de salinidade do solo, que as cultivares do grupo AAA apresentaram maior tolerância que as do grupo AAB, embora não tenha sido possível estabelecer os valores de salinidade limiar para a bananeira, pois houve uma redução linear, desde o menor nível de salinidade estudado (0,9 dS/m), para a maioria dos parâmetros avaliados, sobretudo para a Pacovan.

Santos (1997), avaliando Desenvolvimento e produção da bananeira nanica sob diferentes níveis de salinidade e lâmina de água também observou efeito semelhante da salinidade sobre o diâmetro do pseudocaule. BARBOSA (2005), avaliando o crescimento e absorção de nutrientes em bananeira irrigada com águas salinas observou que os diâmetro do pseudocaule apresentou comportamento quadrático, em função dos níveis de salinidade da água de irrigação.

Doorembos & Kassan (1983) afirmam ser a bananeira moderadamente tolerante à salinidade, necessitando de solos com CEes < 1 dS m<sup>-1</sup>.E diante disso diversos estudos corroboram o efeito drástico da CE nas avaliações de parâmetros biométricos na cultura da banana.

Mesmo não havendo diferença estatística entre as médias das variáveis de altura de planta e área foliar percebe-se através da leitura dos dados brutos uma tendência do nível 1 (0,5 dS m<sup>-1</sup>) apresentar maiores valores tanto de altura de planta quanto de área foliar.

## CONCLUSÃO

A aplicação de diferentes níveis de salinidade na água de irrigação proporcionou diferenças nos parâmetros de crescimento diâmetro do pseudocaule, com reduções lineares no diâmetro á medida em que elevou-se o nível salino na água de irrigação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço desde já a CAPES pela concessão da bolsa, que foi de fundamental importância para o desenvolvimento do estudo. Agradeço a Eugênio pela orientação recebida e todos os ensinamentos recebidos ao longo de todo o curso. Agradeço aos amigos da Embrapa Mandioca e Fruticultura por todo o apoio concedido ao longo do experimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, H. J. M.; MASCRELL, J.; DUART, S.; SOCORRO, A. R. Na and Cl content in banana plants of the Canaria Islands. International Banana Nutrition Newsletter, Nedlands, v.15, n.5, p.13-14, 1982.
- ARAÚJO FILHO, J.B. de. **Efeitos de diferentes níveis de salinidade de solo na composição química da folha e crescimento de cultivares de bananeira (*Musa sp.*)** 1990. 87f. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências de Tecnologia. Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande-PB, 1990.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de H. R. Gheyi, J. F. de Medeiros; F. A. V. Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29 - revisado 1)
- CARMO, G. A.; MEDEIROS, J. F.; 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.
- DREW, M. C.; HOLE, P.S.; PICCHIONI, G. A. Inhibition by NaCl of net CO<sub>2</sub> fixation and yield of cucumber. Journal of the American Society for Horticultural Science, Alexandria, v.115, n.3, p.472-477, 1990.
- DOORENBOS, J.; KASSAN, A.H. Yield response to water. Rome: FAO, 1983. 193 p. Irrigation and Drainage Paper, 33.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT** 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>>. Acesso em: 06 Jun. 2013>.
- FREITAS, J.G.; CAMARGO, C.E.O. Arroz e trigo: tolerância à salinidade em solução nutritiva. Revista Bragantia, v.47, n.1, p.125-135, 1988. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87051988000100014>
- GONDIM, A. R. O.; MEDEIROS, J. F.; LEVIEN, S. L. A.; CARMO, G. A. Coeficiente de cultura e salinidade do solo na fase reprodutiva da bananeira irrigada com diferentes níveis de salinidade. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 31, 2002, Salvador, Anais..., Salvador: SBEA, 2002. CD-Rom.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012 Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acessoem: 06 jun. 2013.
- LIMA, L.A. Efeitos dos sais no solo e na planta. In: Gheyi, H.R.; Queiroz, J.E.; Medeiros, J.F. Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB, 1997. 383 p
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. London: Academic Press, 1995. 889p.
- MEDEIROS, J.F. de; GHEYI, H. R.; BATISTA, M. A. F. **Procedimentos de análise de solo e água para diagnóstico de salinidade**. Mossoró: ENA, ESAM, 1993. 25p. (Coleção Mossoroense, Série E, 1256)
- OLIVEIRA, M. Gênese, classificação e extensão de solos afetados por sais. In: Gheyi, H.R.; Queiroz, J.E.; Medeiros, J.F. Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB, 1997. 383p.
- SANTOS, J.G.R. dos. **Crescimento da bananeira nanica (*Musa sp.*) sob diferentes qualidades de água de irrigação**. 1990. 78f. Dissertação (Mestrado) - Campina Grande, 1990.
- 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.247-253, 1994.
- TORRES, S.B. Germinação e desenvolvimento de plântulas de melancia em função da salinidade. Revista Brasileira de Sementes, v.29, n.3, p.77-82, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000300010>



Figura 1. Distribuição dos vasos na área experimental, seguindo o espaçamento de 2 x 2.5m.

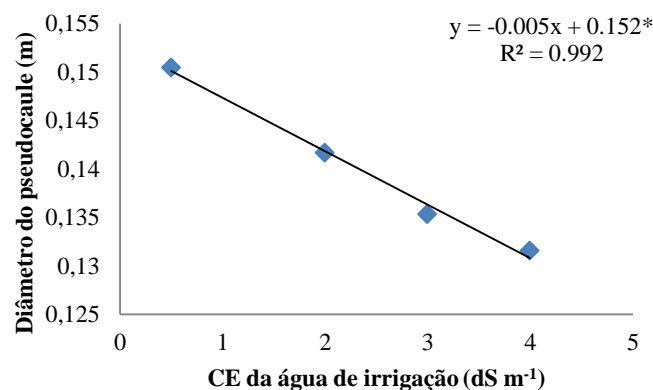


Figura 2. Relação entre a CE da água da irrigação (dS m<sup>-1</sup> e o diâmetro médio do pseudocaule da bananeira (m).