



Qualidade de mudas de oiticica em substrato contendo água salina, biofertilizante bovino e potássio

Murielle Magda Medeiros Dantas⁽¹⁾ ***Manoel Alexandre Diniz Neto***⁽²⁾; ***Ivandro Ferreira da Silva***⁽³⁾; ***Lourival Ferreira Cavalcante***⁽⁴⁾, ***Belísia Lúcia Moreira Toscano Diniz***⁽⁵⁾; ***José Flávio Cardoso Zuza***⁽⁶⁾

Trabalho executado com recursos do PNPd/UFPB/CAPES Projeto 2904/2010

⁽¹⁾ Mestranda do PPGCAG/CCHSA; Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus III, Bananeiras, PB; murielle.medeiros55@gmail.com; ⁽²⁾ Professor do Departamento de Agricultura CCHSA; Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, PB; diniznetto@gmail.com; ⁽³⁾ Professor do Departamento de Solos e Engenharia Rural; Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias - Campus III; ivandrofranca@gmail.com ⁽⁴⁾ Professor do Departamento de Solos e Engenharia Rural; Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias - Campus III; lofeca@cca.ufpb.br; ⁽⁵⁾ Professora do Departamento de Agricultura CCHSA; Universidade Federal da Paraíba Campus III, Bananeiras, PB; belisia.diniz@gmail.com; Graduando em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias; Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus III, Bananeiras, PB; jose.flaviocardoso@hotmail.com.

RESUMO:

Considerada planta oleaginosa, a oiticica (*Licania rigida* Benth) é espécie típica de matas ciliares da Caatinga do Sertão, do Seridó e do Agreste piauiense e dos litorais cearense e norte-rio-grandense. O experimento foi conduzido entre março e junho de 2012 no Centro de Ciências Agrárias da UFPB, Areia, PB, para avaliar o crescimento inicial de plantas de oiticica pelo teor de clorofila total e o índice de qualidade de Dickson em função da salinidade da água, biofertilizante bovino e potássio no solo. Os tratamentos foram arrançados em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições, em esquema fatorial 5x2x2, correspondendo a cinco águas com condutividade elétrica de 0,5; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m⁻¹, dois tratamentos sem e com 300 mL de biofertilizante bovino aplicado de uma só vez no solo e dois tratamentos sem e com 1,4 g de cloreto de potássio. O aumento da salinidade das águas inibiu o crescimento e a qualidade das mudas mas, com maiores perdas nas plantas dos tratamentos sem biofertilizante e sem cloreto de potássio. As plantas cultivadas no solo com cloreto de potássio cresceram mais que as do solo sem o fertilizante mineral.

Termos de indexação: *Licania rigida* Benth, Salinidade, Insumo orgânico

INTRODUÇÃO

Considerada planta oleaginosa, a oiticica (*Licania rigida* Benth) é espécie típica de matas ciliares da Caatinga do Sertão, do Seridó e do Agreste piauiense e dos litorais cearense e norte-rio-grandense.

A oiticica pertence à família *Crysoalanaceae*, possui copa densa, folhas coriáceas esbranquiçadas na face inferior, tronco curto e cresce até 15 m de altura; a inflorescência é do

tipo paniculada, com frutos do tipo drupas oblongos e com uma única semente rica em óleo (Maia, 2004). Conforme o citado autor, o óleo do fruto da oiticica é de alta secatividade e composto principalmente de ácido licânio (70 a 80%) e linolênico (10 a 12%) com possibilidade de uso na indústria de tintas e vernizes como componente de tintas para impressoras de computadores e pintura de automóveis além de ser matéria-prima para saboaria. Adicionalmente à extração industrial do óleo de suas sementes, atividade que foi fonte de renda para os sertanejos no período de 1930 a 1950, a planta também exerce função medicinal em algumas regiões do Nordeste, através do uso de suas folhas no tratamento do diabetes e inflamações (Lorenzo & Matos, 2002; Diniz et al., 2008).

Apesar de a oiticica ser planta típica de áreas semiáridas, os efeitos da salinização, assim como na maioria das plantas alimentícias e não alimentícias, também podem inibir seu crescimento, sobremaneira pela diminuição na absorção de água e nutrientes resultando em desequilíbrio nutricional, fisiológico e metabólico, pelo excesso dos sais e da ação específica de alguns íons como cloreto, sódio, boro, carbonato e bicarbonato (Ayers & Westcot, 1999). Esses estresses se refletem negativamente no crescimento e no desenvolvimento dos vegetais, de modo especial pela redução da área radicular e foliar, da atividade fotossintética e capacidade produtiva das plantas, em geral (Munns & Tester; 2008; Pinheiro et al., 2008; Rigon et al., 2012).

Uma das tentativas para atenuar os efeitos depressivos dos sais às plantas tem sido o emprego de insumos orgânicos visando incrementar o teor de substâncias húmicas no solo como matéria orgânica, insumos orgânicos disponíveis no mercado e os biofertilizantes (esterco líquido fermentado de bovino) que atenuem o dano provocado pela salinização às plantas. Neste contexto resultados obtidos por



Cavalcante et al. (2011) e Nunes et al. (2012) indicam ação mitigadora do biofertilizante bovino à elevada concentração de sais na água de irrigação durante a formação de mudas de pinhão-manso (*Jatropha curcas*), goiabeira (*Psidium guajava*) e nim indiano (*Azadirachta indica*).

Propôs-se, com o presente trabalho, avaliar o comportamento vegetativo durante a formação de mudas de oiticica irrigadas com águas de salinidade crescente no solo com biofertilizante bovino e potássio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente telado no Laboratório de Análises de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba em Areia, PB, município inserido na microrregião do Brejo paraibano, situado pelas coordenadas geográficas 6° 58' 12" de latitude Sul, 35° 42' 15" de longitude Oeste de Greenwich e 619 m de altitude, entre março e junho de 2012.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2x2, correspondendo a cinco condutividades elétricas da água de irrigação - CEa de 0,5; 1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m⁻¹; dois tratamentos sem e com 300 mL de biofertilizante bovino aplicados de uma só vez no solo e dois tratamentos sem e com 1,4 g de K₂O oriundo de cloreto de potássio com seis repetições.

O substrato constou de material coletado de um Latossolo Amarelo distrófico, não salino, coletado na camada de 0-20 cm, no município de Areia, PB. Depois de passado em peneira de 2 mm de malha, o solo continha 444, 93 e 463 g kg⁻¹ de areia, silte e argila, respectivamente, e os atributos químicos quanto à fertilidade (EMBRAPA, 2011) e quanto à salinidade (Richards, 1954) estão indicados nas Tabelas 1 e 2; em seguida, foram adicionados 0,47 g kg⁻¹ de solo de superfosfato triplo e acondicionados 3 dm³ de terra fina secada ao ar em bolsas de polietileno preto, com capacidade para 3 dm³.

As águas referentes a cada nível salino foram preparadas pela diluição de uma água salina de barragem (CEa=8,5 dS m⁻¹), advinda do açude Jacaré, município de Remígio, PB, em uma água não salina (CEa=0,5 dS m⁻¹) de abastecimento municipal. A irrigação foi feita com base no processo de pesagem fornecendo-se, diariamente, o volume de cada tipo de água evapotranspirada nos seus respectivos tratamentos, de modo a elevar a umidade do solo ao nível da capacidade de campo.

Nos tratamentos com potássio foi incorporado 1,4 g de cloreto de potássio na massa da metade do volume superficial do substrato. O

biofertilizante foi preparado via fermentação metanogênica de volumes iguais de esterco fresco de bovino e água, durante 30 dias, em biodigestor anaeróbico (Nunes et al., 2012) que no dia da aplicação continha a composição

Tabela 1. Caracterização química do solo na camada de 0-20 cm para fins de fertilidade e salinidade

Fertilidade	Teores	Salinidade	Teores
pH em água (1:2,5)	5,11	pH	5,32
P (mg dm ⁻³)	3,00	Ca ²⁺ (mmol _c L ⁻¹)	2,00
K ⁺ (mg dm ⁻³)	48,76	Mg ²⁺ (mmol _c L ⁻¹)	0,50
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,82	Na ⁺ (mmol _c L ⁻¹)	1,03
H ⁺ +Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	4,93	K ⁺ (mmol _c L ⁻¹)	0,19
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,39	Cl ⁻ (mmol _c L ⁻¹)	2,11
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,29	CO ₃ ²⁻ (mmol _c L ⁻¹)	Traços
Na ⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,13	HCO ₃ ⁻ (mmol _c L ⁻¹)	0,87
SB (cmol _c dm ⁻³)	0,93	SO ₄ ²⁻ (mmol _c L ⁻¹)	0,44
CTC (cmol _c dm ⁻³)	5,86	CEes (dS m ⁻¹)	0,36
V (%)	15,87	RAS (mmol L ⁻¹) ^{0,5}	1,15
MOS (g dm ⁻³)	17,85	PST (%)	2,22
Classificação	Distrófico	Classificação	Não salino

SB - Soma de bases (Ca²⁺+Mg²⁺+K⁺ + Na⁺); CTC - Capacidade de troca de cátions (SB+H⁺+Al³⁺); V - Saturação por bases (SB/CTC)*100; MOS - Matéria orgânica do solo CEes - Condutividade elétrica do extrato de saturação; RAS - Relação de adsorção de sódio: Na⁺/[(Ca²⁺ + Mg²⁺)/2]^{1/2}; PST -Porcentagem de sódio trocável (Na⁺/CTC)*100.

Tabela 2. Caracterização química do biofertilizante bovino aplicado nos tratamentos

Macro nutrientes	Teores (g kg ⁻¹ ms)
Nitrogênio (N)	0,98
Fósforo (P)	0,43
Potássio (K)	0,49
Cálcio (Ca)	0,31
Magnésio (Mg)	0,73
Enxofre (S)	1,29
Micronutrientes	Teores (mg kg ⁻¹ ms)
Boro (B)	3
Cobre (Cu)	3
Ferro (Fe)	65
Manganês (Mn)	51
Zinco (Zn)	4
Sódio (Na*)	339
pH	6,8
CE (dS m ⁻¹)	2,1

* Elemento não essencial às plantas; ms-matéria seca

química, em macro e micronutrientes, indicada na Tabela 2. Depois de fermentado o insumo orgânico foi filtrado e 300 mL, volume correspondente a 10% do volume total do substrato foram aplicados de única vez na superfície, três dias antes da semeadura.

A semeadura foi feita com três sementes por unidade experimental, provenientes de matrizes selecionadas na propriedade Pinhões no município de Pombal, PB. As primeiras plântulas normais surgiram aos quinze dias e o processo de germinação foi estabilizado aos vinte e cinco dias após a semeadura.

Aos trinta dias após a emergência (DAE) efetuou-se o desbaste mantendo-se a planta mais vigorosa; aos 90 DAE foram medidos os teores totais de clorofila determinados com o clorofilômetro portátil ClorofiLOG CFL1030; em seguida foram separadas, de cada planta, as raízes da parte aérea e postas para secar em estufa com circulação de ar a 65 °C até massa constante para a determinação do Índice de



Qualidade de Dickson (IQD) que mede a qualidade de mudas de espécies vegetais, conforme metodologia preconizada por Dickson et al. (1960).

Os resultados foram submetidos à análise de variância adotando-se, para a seleção do modelo, a magnitude dos coeficientes de regressão significativos a níveis de 0,01 e 0,05 de probabilidade de erro pelo teste "t", respectivamente, empregando-se o software estatístico ASSISTAT versão 7.5 beta (Silva & Azevedo, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do Índice de Qualidade de Dickson (IQD) sofrer ação significativa da interação salinidade *versus* biofertilizante, os dados referentes às mudas do solo com biofertilizante não se adequaram a nenhum modelo matemático. Assim sendo, foram representados pelo IQD médio de 3,61 e superaram as do solo sem biofertilizante irrigadas com águas de salinidade superior a 2,2 dS m⁻¹ (Figura 1A). No solo sem biofertilizante o maior índice de qualidade de Dickson (IQD = 0,41) correspondeu às mudas irrigadas com água de salinidade máxima 1,1 dS m⁻¹. A partir deste nível salino das águas a qualidade das mudas de oiticica foi marcadamente comprometida.

A melhor qualidade das mudas dos tratamentos com biofertilizante sob irrigação com água de condutividade elétrica acima de 2,2 dS m⁻¹, é devida o insumo, que conforme Mellek et al. (2010), exerce melhoria na qualidade física do solo em aumentar o espaço poroso para a infiltração da água e no crescimento radicular. Além da melhoria física o biofertilizante também pode contribuir para melhorar a fertilidade do solo. Esta ação se deve à capacidade do insumo orgânico em adsorver bases trocáveis pela formação de complexos orgânicos e pelo desenvolvimento de cargas negativas diminuindo os efeitos danosos da água com alta concentração salina (Silva et al., 2011).

A qualidade das mudas diminuiu em função da salinidade das águas independente do solo sem ou com cloreto de potássio (Figura 1B). Em ambos os solos os maiores IQDs de 3,76 e 3,97 corresponderam, respectivamente, às plantas irrigadas com águas de teor salino máximo 0,65 e 1,01 dS m⁻¹. Ao considerar que o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) se baseia na relação altura e diâmetro e na alocação de biomassa entre raiz e parte aérea (Fonseca, 2000) e que os maiores índices correspondem às melhores mudas que conforme Gomes (2001) em *Eucalyptus grandis*, constatou-se que o cloreto de potássio promoveu a formação de mudas de oiticica de melhor qualidade, irrigadas com água

de maior teor salino em relação ao solo sem o referido fertilizante mineral.

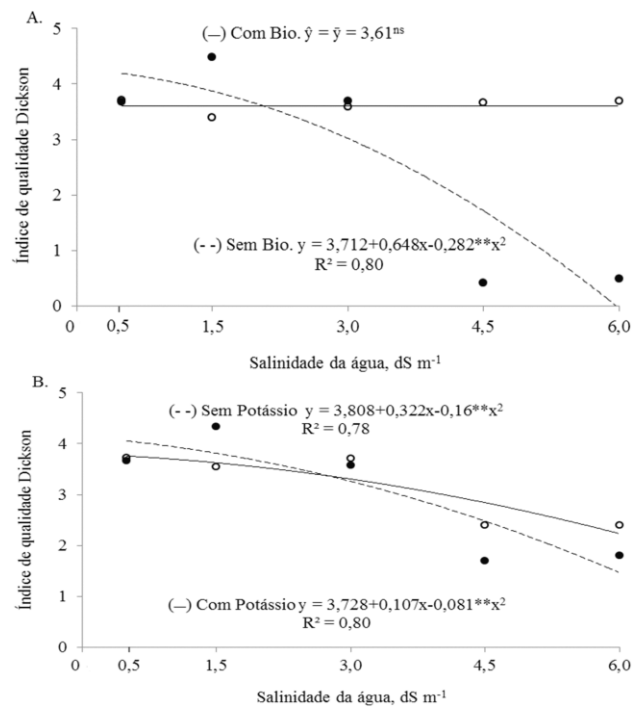


Figura 1. Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas irrigadas com águas de salinidade crescente, no solo sem e com biofertilizante bovino (A), sem e com cloreto de potássio (B)

Com relação aos teores totais de clorofila observa-se que a irrigação com águas de 0,5 até 2,67 dS m⁻¹ no solo com biofertilizante inibiu a capacidade clorofilática das mudas com declínio dos índices de 53,61 para o valor mínimo de 49,30. Verifica-se também que a irrigação com águas de salinidade maior estimulou a produção de clorofila total das mudas com o índice máximo de 59,36 determinado nas plantas irrigadas com a água de maior salinidade (Figura 2A). Ao observar, que no solo sem o insumo orgânico, o teor salino das águas comprometeu mais severamente a capacidade clorofilática das plantas, constata-se, como em outras variáveis, ação positiva do biofertilizante em mitigar os efeitos deletérios da salinidade na atividade clorofilática de mudas de oiticica.

O aumento da salinidade das águas prejudicou a capacidade clorofilática das mudas de oiticica independentemente da adição ou não do cloreto de potássio ao solo (Figura 6B). Os índices diminuíram de 62,07 para 16,51 e de 57,03 para 23,07 entre as plantas do solo sem e com cloreto de potássio irrigadas com águas de 0,5 e 6,0 dS m⁻¹ e indicam perdas de 73,4 e 59,5% respectivamente. Pelo coeficiente dos valores entre as plantas tratadas com maior e menor condutividade elétrica, as perdas foram de 59,5 e de 73,4% respectivamente, no solo com e sem



cloreto de potássio. Mesmo admitindo a elevada perda de 59,5%, verifica-se que a adição do cloreto de potássio mitiga a intensidade do efeito salino das águas às plantas em relação às do solo sem o fertilizante mineral.

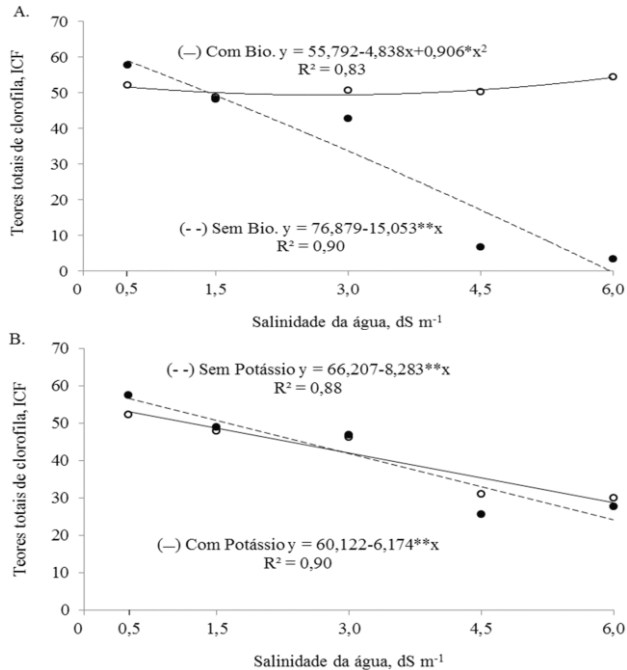


Figura 2. Índice de clorofila em mudas de oiticica irrigadas com águas de salinidade crescente, no solo sem e com biofertilizante bovino (A) sem e com cloreto de potássio (B)

CONCLUSÕES

O aumento da salinidade das águas inibe a atividade clorofilática, com reflexos negativos na qualidade das mudas, mas em menor intensidade nas plantas do solo com biofertilizante bovino.

O cloreto de potássio atenua a ação degenerativa da salinidade das águas às mudas de oiticica, mas em menor proporção que o biofertilizante bovino.

REFERÊNCIAS

- Ayers, R. S.; Westcot, D. W. A qualidade da água para irrigação. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba. 1999. 153p.
- Cavalcante, L. F.; Rebequi, A. M.; Sena, G. S. A. de.; Nunes, J. C. Irrigação com águas salinas e uso de biofertilizante bovino formação de mudas de pinhão-manso. Revista Irriga, v.16, p.288-300, 2011.
- Dickson, A.; Leaf, A. L.; Hosner, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. Forest Chronicles, v.36, p.10⁻¹³, 1960.
- Diniz, F. O.; Moreira, F. J. C.; Silva, F. D. B. da., Medeiros Filho, S. Influência da luz e temperatura na

germinação de sementes de oiticica (*Licania rigida* Benth.). Revista Ciência Agronômica, v.39, p.476-480, 2008.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise do solo. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa CNPS, 2011, 230p. Documentos, 132

Gomes, J. M. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K. Viçosa: UFV, 2001. 166p. Tese Doutorado

Lorenzo, H.; Matos, F. J. A. Plantas medicinais do Brasil: Nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 544p.

Maia, G. N. Caatinga: Árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D & Z., 2004. 413p.

Mellek, J. E.; Dieckow, J.; Silva, V. L.; Favaretto, N.; Pauletti, V.; Vezzani, F. M.; Souza, J. L. M. Dairy liquid manure and no-tillage: Physical and hydraulic properties and carbon stocks in a Cambisol of Southern Brazil. Soil & Tillage Research. v.110, p.69-76, 2010.

Munns, R.; Tester, M. Mechanisms of salinity tolerance. Plant Biology, v.59, p.651-681, 2008

Nunes, J. C.; Cavalcante, L. F.; Lima Neto, A. J. de.; Rebequi, A. M.; Diniz, B. L. M. T.; Gheyi, H. R. Comportamento de mudas de nim à salinidade da água em solo não salino com biofertilizante. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.16, p.1152⁻¹158. 2012.

Pinheiro, H. A.; Silva, J. V.; Endres, L.; Ferreira, V. M.; Câmara, C. de A.; Cabral, F. F.; Oliveira, J. F.; Carvalho, L. W. T. de; Santos, J. M. dos; Santos Filho, B. G. dos. Leaf gas exchange, chloroplastic pigments and dry matter accumulation in castor bean (*Ricinus communis* L.) seedlings subjected to salt stress conditions. Industrial Crops and Products, v.27, p.385-392, 2008.

Rigon, J. P. G.; Beltrão, N. E de M.; Capuani, S.; Brito Neto, J. F. de; Silva, F. V. de F. Análise não destrutiva de pigmentos fotossintéticos em folhas de gergelim. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.16, p.258-261, 2012.

Silva, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v.4, p.71-78, 2002.

Silva, F. L. B.; Lacerda, C. F.; Sousa, G. G.; Neves, A. L. R.; Silva, G. L.; Sousa, C. H. C.; Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.15, p.383- 389, 2011.