



BIOMETRIA DA PINHEIRA IRRIGADA COM ÁGUA SALOBRA ASSOCIADA A DIFERENTES DOSES DE BIOFERTILIZANTE

Bianca Porfírio Monteiro de Oliveira¹, Naiane Beatriz da Silva Souza², Luís Carlos André Silva Virgínio Nunes³, Edimir Xavier Leal Ferraz⁴, Raquele Mendes de Lira⁵, Antonio Henrique Cardoso do Nascimento⁵

RESUMO: A pinheira é uma frutífera de grande potencial econômico para Brasil com destaque de produção no Nordeste. No entanto, águas de alta salinidade utilizadas na irrigação podem provocar danos ao cultivo. Acreditando que o uso de biofertilizante pode contribuir para atenuar os efeitos da salinidade nas plantas, devido aos nutrientes essenciais favorecendo o desenvolvimento e capacidade de ajustamento osmótico das culturas é que foi desenvolvido este trabalho. Esta pesquisa foi realizada na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdividas 2 x 5, sendo utilizado dois tipos de águas (A1 - água salobra e A2 - água de abastecimento público) compreendendo as parcelas, e cinco doses de biofertilizantes (D1 - 0 mL, D2 - 40 mL, D3 - 80 mL, D4 - 120 mL e D5 - 160 mL) aplicadas a cada 15 dias, sendo as subparcelas, em quatro repetições totalizando 40 plantas. Utilizou-se irrigação por gotejamento e analisou-se: altura da planta (ALT), diâmetro do dossel (DD), área foliar (AF), brotações foliares (BF), brotações para flores (BFL) e número de folhas (NF), com cinco análises realizadas a cada 10 dias a partir dos 410 dias após o plantio (DAP). Observou-se que não houve resultados significativos para variáveis biométricas nas primeiras coletas e somente na quinta coleta foi verificado efeito significativo das doses de biofertilizante para variáveis ALT e AF. Contudo, com o passar dos dias e das aplicações do biofertilizante é possível obter-se um bom rendimento da pinheira, com base nas variáveis altura e índice de área foliar.

PALAVRAS-CHAVE: *Annona squamosa* L., salinidade, nutrientes.

¹ Mestranda, Pós-graduação em Produção Vegetal – PGPV/UFRPE, CEP 52171-900, Serra Talhada, PE. E-mail: bianca.pmonteiro@gmail.com

² Graduanda, Bacharelado em Agronomia, UAST, UFRPE, Serra Talhada, PE

³ Bacharel em Agronomia, UAST, UFRPE, Serra Talhada, PE

⁴ Mestrando em Engenharia agrícola, UFRPE, Recife, PE

⁵ Prof.(a). Doutora, UAST, UFRPE, Serra Talhada, PE

BIOMETRY OF PINE TREE IRRIGATED WITH BRACKISH WATER ASSOCIATED WITH DIFFERENT DOSES OF BIOFERTILIZER

ABSTRACT: The pinheira is a fruit tree of great economic potential for Brazil with a production highlight in the Northeast. However, high salinity water used in irrigation can cause damage to the crop. Believing that the use of biofertilizer can contribute to attenuate the effects of salinity on plants, due to the essential nutrients favoring the development and capacity of osmotic adjustment of the cultures, this work was developed. This research was carried out at the federal university of Pernambuco, Academic Unit of Serra Talhada. The experimental design was in randomized blocks with 2 x 5 subdivided plots, two types of water were used (A1 - brackish water and A2 - public water supply) comprising the plots, and five doses of biofertilizers (D1 - 0 mL, D2 – 40 mL, D3 - 80 mL, D4 – 120 mL and D5 – 160 mL) applied every 15 days, with the subplots, in four replications totaling 40 plants. Drip irrigation was used and the following were analyzed: plant height (ALT), canopy diameter (DD), leaf area (AF), leaf shoots (BF), flower shoots (BFL) and number of leaves (NF), with five analyzes analyzed every 10 days from 410 days after planting (DAP). Note that there were no influenced results for biometric variables in the first collections and only in the fifth collection was a significant effect of biofertilizer doses verified for ALT and AF variables. However, as the days go by and the biofertilizer is applied, it is possible to obtain a good yield from the pine cone, based on height and leaf area index variables.

KEYWORDS: *Annona squamosa* L., salinity, nutrients.

INTRODUÇÃO

A pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma fruteira pertencente à família das anonáceas, e se destaca por sua importância econômica para região Nordeste (ANDRADE et al., 2018). Nessa região, destaca-se o clima semiárido, em que a água utilizada para irrigação normalmente é de baixa qualidade, apresentando altas concentrações de sais dissolvidos em sua composição (FERNANDES, 2020), o que pode causar sérios prejuízos para as plantas, como a redução na eficiência fotossintética (FERNANDES et al., 2021), além de alteração nos processos de absorção, transporte, assimilação e distribuição dos nutrientes na planta (FARIAS et al., 2009). Desta forma, o uso de água salina na produção de culturas de forma sustentável e controlada, é um desafio para os produtores e pesquisadores.

Uma forma de melhorar a disponibilidade de nutrientes para as culturas é o uso de biofertilizantes associados a água de irrigação para nutrir o solo (STEIDLE- NETO et al., 2014), visto que, estes contêm os nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, e melhora as características químicas, físicas e biológicas do solo, além de poder contribuir com o acúmulo de solutos orgânicos, elevando a capacidade de ajustamento osmótico das plantas à salinidade, contribuindo para uma maior resistência das culturas aos estresses hídrico e salino (LACERDA et al., 2009). Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as variáveis biométricas na cultura da pinheira irrigada com água salobra associada a diferentes doses de biofertilizantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural de Pernambuco na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST) em plantas de pinheira. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas (2 x 5) com quatro repetições totalizando 40 unidades experimentais.

Os tratamentos consistiram em dois tipos de água de (A1 = água salobra proveniente de poço artesiano da UAST acrescida de sais (NaCl e CaCl₂) com condutividade elétrica CE de 4,1 dS m⁻¹; A2 = água de abastecimento público CE de 1,4 dS m⁻¹) compreendendo as parcelas; e cinco diferentes doses de biofertilizante (D1 = 0 mL; D2 = 40 mL; D3 = 80 mL; D4 = 120 mL e D5 = 160 mL por planta, aplicadas a cada 15 dias) compreendendo as subparcelas. As variações das doses utilizadas foram baseadas no manual de recomendação de adubação para o estado de Pernambuco referente a cultura da pinha.

A unidade experimental foi representada por uma planta de pinha na fase vegetativa e que se encontrava com 409º dias após o plantio (DAP), quando se iniciou os tratamentos. Para a produção do biofertilizante, utilizou-se a metodologia descrita por Stuchi (2015). Contudo, a receita foi adaptada, alterando-se as concentrações de alguns ingredientes e após estar pronto, realizou-se análise química do mesmo (Tabela 1). Para aplicação do biofertilizante utilizou-se proveta graduada, já o sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento sendo 2 por planta com espaçamento de 22 cm entre eles, do tipo PCJ/CNL da NETAFIM com vazão unitária especificada pelo fabricante de 4 L.h⁻¹. A irrigação era realizada cada 2 dias com base na evapotranspiração da cultura, porém, nos dias em que a precipitação era igual ou superior a evapotranspiração da cultura, não era realizada a irrigação. Antes da realização das análises foi

feito uma poda de florescimento, afim de induzir a planta a produzir novas brotações, e para que todas ficassem com mesma altura (90 cm) para assim avaliar como seria o comportamento das plantas em relação aos tratamentos. Analisou-se: altura da planta (ALT), diâmetro do dossel (DD), área foliar (AF), brotações foliares (BF), brotações para flores (BFL) e número de folhas (NF), com cinco análises realizadas a cada 10 dias a partir dos 410 dias após o plantio (DAP). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 1 e 5% de probabilidade. Quando significativo, as doses de biofertilizante foram analisadas por meio de regressão polinomial utilizando o programa estatístico R (TEAM et al., 2013).

Tabela 1. Análise química do biofertilizante.

Biofertilizante												
N	P	K	Ca	Mg	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	Ph	CE
g L ⁻¹					mg L ⁻¹					dSm ⁻¹		
0,29	0,06	1,5	6,65	2	46,4	1	26	1	1	300	8,8	2,64

Fonte: Laboratório de Análise de Solo e Planta (LASP), 2021. MO = Matéria orgânica; CE = Condutividade elétrica da água; PH = Potencial hidrogeniônico.

Verificou-se através da análise de variância, que só houve efeito significativo na quinta coleta de dados e para as variáveis altura de planta (ALT) e área foliar (AF) (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância da quinta coleta para as variáveis Altura de Planta (ALT); Diâmetro Dossel (DD); Brotações Foliares (BF); Número de Folhas (NF); Área Foliar (AF) e Brotações para Flores (BFL).

FV	GL	ALT	DD	BF	NF	AF	BFL
-----QM-----							
Água	1	1,88 ^{ns}	14,4 ^{ns}	14,4 ^{ns}	108,9 ^{ns}	1093,9 ^{ns}	12,1 ^{ns}
Bloco	3	17 ^{ns}	224,51 ^{ns}	36,03 ^{ns}	16673,3 ^{ns}	3227,1 ^{ns}	2,06 ^{ns}
Erro 1	3	55,81	67,72	82,6	6253	2897,2	1,63
Dose (D)	4	153,42 ^{**}	161,55 ^{ns}	78,04 ^{ns}	2387 ^{ns}	11924,9 ^{**}	0,46 ^{ns}
A * D	4	29,24 ^{ns}	63,32 ^{ns}	66,34 ^{ns}	4441,3 ^{ns}	6329,5 ^{ns}	8,91 ^{ns}
Erro 2	24	20,42	117,76	90,5	4332,4	2221,9	5,37
CV 1 (%)	-	6,26	10,89	42,17	28,95	14,34	53,25
CV 2 (%)	-	3,78	14,36	44,14	24,1	12,55	60,5

ns - não significativo, ** Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F. GL- Grau de liberdade; CV – Coeficiente de variação.

A não significância dos tratamentos nas quatro primeiras coletas, pode estar ligado ao grande volume de chuvas ocorridas a partir dos 10 dias de início do experimento até os 40 dias (269,07 milímetros), fato este, devido ao efeito La Niña, que no Nordeste se manifesta com chuvas acima da média histórica e temperaturas menores, segundo Araújo (2012). Nesse sentido, os eventos de precipitação podem ter ocasionado a lixiviação dos nutrientes

disponibilizados na aplicação. Além disso, com a frequência das chuvas não se fez necessário o uso de irrigação, o que minimizou os efeitos da irrigação com água salina. Ao diminuir a frequência das precipitações, o biofertilizante utilizado possibilitou um melhor crescimento das plantas, haja vista que esses nutrientes quando não lixiviados encontram-se próximos a zona radicular podendo assim serem assimilados pela cultura. Conforme a análise de regressão o modelo matemático que melhor se adequou para as variáveis ALT e AF foi o quadrático (Figura 1).

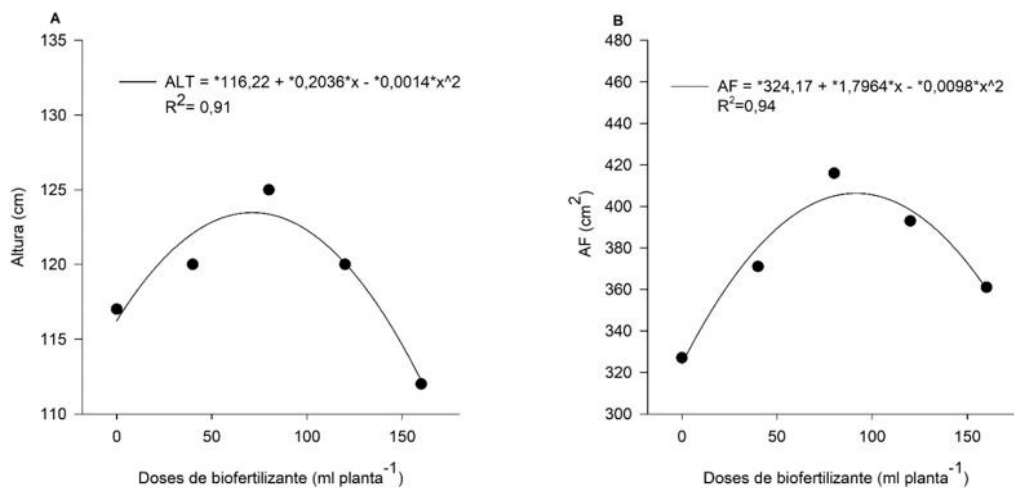


Figura 1. Regressão para as variáveis Altura da Planta (A) e Área Foliar (B).

Ademais, através da equação de regressão foi encontrado a dose de eficiência máxima, sendo de 72,7 mL planta⁻¹ proporcionando uma altura de 130 cm, e a dose de 91,6 mL planta⁻¹ com um AF de 417 cm². Ferraz et al. (2021), ao testar o mesmo biofertilizante verificou incremento produtivo com o aumento das doses para a cultura do inhame, contudo, o modelo matemático que se melhor se ajustou foi o linear.

O decréscimo das variáveis significativas após determinadas doses na quinta análise pode ter sido ocasionado pelo aumento do aporte de sais no solo. Silva et al. (2015) ao estudar o uso do biofertilizante em *Urochloa ruziziensis* também verificou que houve um aumento inicial nas variáveis biométricas com aumento da dose até certo ponto, a partir deste, houve decréscimo, justificado pela desproporcionalidade do sódio do biofertilizante em relação ao demais nutrientes observado na análise química. Sendo a mesma desproporção (300 mg kg⁻¹ de Na) verificada no biofertilizante utilizado neste trabalho. Além disso, Taiz et al. (2017), afirmam que a redução do potencial osmótico do substrato atua de forma negativa sobre o processo fisiológico, o qual reduz a absorção de água pelas raízes, provocando uma inibição da atividade meristemática tendo como consequência redução no crescimento e desenvolvimento das plantas.

CONCLUSÕES

O aumento das doses de biofertilizante promoveram aumento da altura de planta e área foliar, com decréscimo nas duas maiores doses utilizadas neste experimento. Recomenda-se que seja utilizado a dose que proporcione a maior área foliar, haja vista que ocasionará um maior rendimento fotossintético para a planta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. H. A.; PEREIRA, W. E.; MORAIS, R. R.; SILVA, A. F., BARBOSA-NETO, M. A.; Effect of phosphorus application on substrate and use of saline water in sugar-apple seedlings. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.48, p.190-199, 2018.

ARAÚJO, P. H. C. **Eventos climáticos extremos: os efeitos dos fenômenos El Niño e La Niña sobre a produtividade agrícola das regiões nordeste e sul do Brasil**. Viçosa: UFV, 2012. 45p. Dissertação de mestrado.

FARIAS, S. G. G.; SANTOS, D. R.; FREIRE, A. L. O.; SILVA, R. B. Estresse salino no crescimento inicial e nutrição mineral de *Gliricídia* (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunt ex Steud) em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 1500, 2009.

FERNANDES, E. A. **Adubação potássica como atenuante do estresse salino no cultivo de pinheira**. Campina Grande: UFCG, 2020. 81p. Dissertação de Mestrado.

FERNANDES, E. A.; SOARES, L. A. D. A.; LIMA, G. S. D.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; FERNANDES, P. D. Pigmentos fotossintéticos, eficiência fotoquímica e crescimento de pinha sob estresse salino e adubação com poder. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, p. 365-373, 2021.

FERRAZ, E. X. L.; LIRA, R. M.; NASCIMENTO, A. H. C.; VASCONCELOS, I. L. S.; SANTOS, R. E.; SANTANA, I. S. Produção e matéria seca do inhame fertirrigado com biofertilizante. **IRRIGA**, v. 1, n. 4, p. 748-753, 2021.

LACERDA, C. F. DE.; NEVES, A. L. R.; GUIMARÃES, F. V. V.; SILVA, F. L. B. DA.; PRISCO, J. T.; GHEYI, H. R. Eficiência de utilização de água e nutrientes em plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Engenharia Agrícola**, v.29, p. 221-230, 2009.

SILVA, J. G.; NASCIMENTO, J. M. L.; SANTOS, M. R. B.; GAMA, A. A.; QUEIROZ, M. A. A.; YANO-MELO, A. M. Biofertilizante caprino no desenvolvimento de *Urochloa ruziziensis*. **Archivos de zootecnia**, v. 64, n. 248, p. 323-329, 2015.

STEIDLE-NETO, A. J.; ZOLNIER, S. LOPES, D. C. Development and evaluation of an automated system for fertigation control in soilless tomato production. **Computers and Electronics in Agriculture**. New York. v.103, p.17-25. 2014.

STUCHI, J. F. **Biofertilizante: Um adubo líquido de qualidade que você pode fazer**. Editora Técnica: Brasília - DF. Embrapa Amapá, 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189603/1/CPAF-AP-2018-FDR-Biofertilizante.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia Vegetal**. 6ª edição, Artmed Editora. 2017.

TEAM, R. VIENA, C. **R: A language and environment for statistical computing**. 2013.