

**Estratégia de uso de água salobra na produção de cebolinha verde em casa de
vegetação****Strategy of using brackish water for the production of green onion in the green
house**

DOI:10.34117/bjdv6n7-485

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 20/07/2020

Julianna Catonio da Silva

Doutoranda em Agronomia (Produção Vegetal)
Instituição: Universidade Federal de Alagoas
Endereço: BR104, Km 85, S/N - Rio Largo, Alagoas
E-mail: correspondente:julianna_cds@hotmail.com

Luis Felipe Ferreira Costa

Graduado em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Alagoas
Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil
E-mail: luis.costa@arapiraca.ufal.br

Marcelo Rodrigues Barbosa Júnior

Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal)
Instituição: Universidade Estadual Paulista
Endereço: Via de Acesso Professor Paulo Donato Castellane, S/N – Vila Industrial, Jaboticabal –
SP, Brasil
E-mail: marcelo.junior@unesp.br

Floriano Alcantara Damasceno

Graduando em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Alagoas
Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil
E-mail: floriano23@hotmail.com

Williams Querino Brandão Júnior

Graduando em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Alagoas
Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil
E-mail: williamsjunior1999.wj@gmail.com

Kelvya Mikaelle Vieira da Paz

Graduanda em Agronomia
Instituição: Universidade Federal de Alagoas
Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil
E-mail: kelmikaelle@gmail.com

Thaíse Santos França

Graduanda em Agronomia

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil

E-mail: thaysefranca00@gmail.com

Márcio Aurélio Lins dos Santos

Doutor em Irrigação e drenagem

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Av. Manoel Severino Barbosa, S/N – Bom Sucesso, Arapiraca – AL, Brasil

E-mail: mal.santo@hotmail.com

RESUMO

A lâmina de irrigação que satisfaz a melhor resposta da cultura da cebolinha verde é de fundamental importância para o sucesso da irrigação, principalmente em regiões em que a água de qualidade é um fator limitante. Objetivou-se avaliar a resposta da cultura da cebolinha verde a diferentes lâminas de irrigação, utilizando água salobra. Foram conduzidos dois ensaios em casa de vegetação da Universidade Federal de Alagoas, Campus de Arapiraca, entre agosto e outubro de 2018. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizados (DIC), constituído por 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. A parcela foi representada por um recipiente plástico com capacidade para 5,0 L. O tratamento foi constituído por 5 lâminas de irrigação (L₁: 50; L₂: 75; L₃: 100; L₄:125 e L₅:150% da ET_c - evapotranspiração da cultura). As lâminas de irrigação foram determinadas por meio do sistema SLIMCAP (sistema lisimétrico de informações para monitoramento do consumo de água pelas culturas) instalados na área experimental. As variáveis analisadas foram: altura de planta (AP), número de perfilhos (NF), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). Para todas as variáveis analisadas, a lâmina de 150% da ET_c obteve as maiores médias, sendo os melhores resultados. Aumentar a quantidade de água aplicada na irrigação é uma estratégia ao utilizar água salobra.

Palavras-chave: Aspectos morfológicos, quantidade da água, qualidade de água, irrigação, semiárido.

ABSTRACT

The irrigation blade that satisfies the best response of the green onion crop is of fundamental importance for successful irrigation, especially in regions where quality water is a limiting factor. The objective was to evaluate the response of the green onion crop to different irrigation slats using brackish water. Two trials were conducted in the green house of the Federal University of Alagoas, Arapiraca Campus, between August and October 2018. The entirely randomized design (DIC) was adopted, consisting of 5 treatments and 4 repetitions, totaling 20 experimental plots. The plot was represented by a plastic container with capacity for 5.0 L. The treatment consisted of 5 irrigation slides (L₁: 50; L₂: 75; L₃: 100; L₄: 125 and L₅: 150% of ET_c - crop evapotranspiration). The irrigation slides were determined using the SLIMCAP system (lysimetric information system for monitoring water consumption by crops) installed in the experimental area. The variables analyzed were: plant height (PA), number of tillers (NF), root length (CR), airborne fresh mass (MFPA), airborne fresh mass (MFR), airborne dry mass (MSPA), dry root mass (MSR) and total dry mass (MST). For all variables analyzed, the ET_c 150% slide obtained the highest averages, being the best results. Increasing the amount of water applied in irrigation is a strategy when using brackish water.

Keywords: Morphological aspects, water quantity, water quality, irrigation, semiarid.

1 INTRODUÇÃO

A olericultura é um ramo relevante para a economia agrícola brasileira, visto que contribui significativamente para o PIB do agronegócio e gera inúmeros empregos primários para o setor (Lacerda et al., 2017). A cebolinha verde (*Allium fistulosum* L.) é considerada um condimento muito apreciado pela população e é cultivada em quase todos os lares brasileiros (Araújo et al., 2016). É uma planta considerada perene, apresenta folhas cilíndricas e fistulosas, com 0,3 a 0,5 m de altura, coloração verde-escura (Silva et al., 2020).

A região agreste do estado de Alagoas apresenta condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento; porém, com a estação seca de longa duração, torna-se essencial o cultivo irrigado, com manejo racional da água (Lucena et al., 2016). A determinação da quantidade de água requerida pela planta, em suas diferentes fases de desenvolvimento, é imprescindível para o dimensionamento e manejo da irrigação quando se busca, além de boa produtividade, o uso racional da água. (Alves et al., 2017). Desta maneira, a irrigação é considerada uma prática agrícola indispensável para se obter lavouras com produtividades elevadas e de boa qualidade (Silva et al., 2019).

Para se determinar a necessidade hídrica de uma cultura, o estudo de diferentes lâminas de irrigação, merece destaque, por se tratar de uma maneira bastante prática para estimar a quantidade de água que a cultura necessita para crescer e produzir em certa região (Azevedo; Bezerra, 2008).

Uma das formas de se aplicar lâminas adequadas de irrigação é identificar o consumo ideal de água para a cultura durante seu ciclo. A quantificação dessa demanda pode ser realizada através da Evapotranspiração da cultura (ET_c), que é resultado da relação entre a Evapotranspiração de referência (ET_o) e o Coeficiente de cultivo (K_c) (SILVA et al., 2018). No entanto, em regiões como o agreste do estado de Alagoas, em que a água de boa qualidade é escassa, surge como alternativa a utilização de água salobra, devendo realizar o manejo correto com intuito de não salinizar o solo.

Objetivou-se avaliar a resposta da cultura da cebolinha verde a diferentes lâminas de irrigação, utilizando água salobra.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos, em casa de vegetação nas dependências do curso de Agronomia da Universidade Federal de Alagoas, *Campus* de Arapiraca, localizada na mesorregião Agreste do Estado de Alagoas, com coordenadas geodésicas 9° 45' 09" de latitude sul e 36° 39' 40" de longitude oeste e altitude de 325 m, no período compreendido entre agosto e outubro de 2018.

Esta região é de transição entre a Zona da Mata e o Sertão alagoano, seu clima é classificado como do tipo 'As' tropical com estação seca de Verão, pelo critério de classificação de Köppen (1948). De acordo com Xavier; Dornellas (2010), a estação chuvosa tem início no mês de maio e se estende

até a primeira quinzena de agosto, com precipitação média de 854 mm ano⁻¹, sendo os meses de maio a julho os mais chuvosos e setembro a dezembro os mais secos. O solo em estudo é caracterizado como sendo ARGISSOLO VERMELHO Distrófico.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados (DIC), constituído de 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 parcelas experimentais. As parcelas constituíram-se de vasos de polietileno com capacidade de armazenamento para 5,0 L, com área de superfície de 0,0314 m². Assim, as 20 parcelas foram distribuídas aleatoriamente na bancada.

O tratamento foi representado por 5 lâminas de irrigação (L₁: 50; L₂: 75; L₃: 100; L₄:125 e L₅: 150% da ETc (evapotranspiração da cultura).

Foi construída uma bancada de madeira com 1,5 m de altura como suporte dos vasos. Os vasos foram perfurados na base inferior, para drenar o excesso da água aplicada. Em seguida, foi colocada uma tela flexível de náilon na saída interna dos drenos para evitar a passagem de sedimentos e uma camada com 0,02 m de espessura de brita com a função de facilitar a drenagem da água.

Foi retirado solo da camada referente aos 0,20 m iniciais da área localizada próxima da casa de vegetação e os vasos foram preenchidos com o mesmo. A análise química do solo utilizado está disposta na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo utilizado na área experimental.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS											
pH	MO	PST	V	Na	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC (pH7)
		(%)		(mg dm ⁻³)						(cmolc dm ⁻³)	
5,3	0,57	1,2	29,2	14	7	70	0,7	0,5	0	3,5	4,94

Após o preenchimento de todos os vasos com solo, foi colocada água em todos até atingir à Capacidade de Campo (CC) que é quando o solo não consegue absorver mais água. Em seguida, foi realizada a adubação química, seguindo o manual de recomendação de adubação para o Estado de Pernambuco (IPA, 2008).

Foram aplicados 70 kg de N ha⁻¹, na forma de uréia (45,9% de N), 30 kg em fundação e o restante em cobertura, 90 kg de P ha⁻¹ na forma de Super fosfato simples (18% de P) e 60 kg de K ha⁻¹ na forma de Cloreto de potássio (57,8% de K).

Logo após, foi realizado o transplântio da cebolinha verde. As mudas foram adquiridas com produtores da região, sendo que no momento do transplântio elas apresentavam 30 dias e ambas estavam semelhantes entre si. Aos 15 dias após o transplântio, foi realizada a adubação de cobertura, utilizando 40 kg de Nitrogênio, como indicado pela recomendação. Para adubação, foi feita uma meia lua ao redor da planta e distribuído o adubo e em seguida o mesmo foi coberto com o solo.

A ETc era obtida diariamente por meio do sistema SLIMCAP.App (sistema lisimétrico de informações para monitoramento do consumo de água pelas culturas) com aplicativo, Santos (2018), instalados na bancada na casa de vegetação. Para determinar o consumo, eram utilizadas provetas graduadas, diariamente, onde os valores de aplicado e drenado eram inseridos em planilhas eletrônicas e calculava a quantidade de água a ser aplicada em cada lâmina. A irrigação era realizada diariamente às 8 horas.

A água utilizada para irrigação foi a mistura de água de poço + água de abastecimento local, até a mesma atingir $1,10 \text{ dS m}^{-1}$. No preparo das águas de irrigação foi utilizada a relação entre condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e concentração ($\text{mg L}^{-1} = 640 * \text{CE}$), extraída de Rhoades et al. (1990), sendo válida para CEa entre $0,1$ a $5,0 \text{ dS m}^{-1}$. Multiplicou-se a condutividade desejada por 640 para obter a quantidade de Cloreto de Sódio (NaCl) (mg L^{-1}) necessário para cada nível salino.

Aos 30 dias após o transplântio de cada ciclo foi realizada a colheita das plantas de cada parcelas, sendo as mesmas acondicionadas em sacolas de papel previamente identificando os tratamentos e em seguida, verificadas as seguintes variáveis: altura de planta (AP), número de perfilhos (NF), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST). Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão, utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.6.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis: número de perfilhos, comprimento da raiz, massa fresca da raiz e massa seca da raiz não apresentaram diferença significativa, estatisticamente para as lâminas de irrigação comparadas (Tabelas 2 e 3). Percebe-se que o comportamento das variáveis não diferiu em ambos os ciclos, ambas comportaram-se semelhantes. Para as variáveis que apresentaram efeito significativo, procedeu-se com a regressão.

Tabela 2. Resumo da análise de variância do primeiro ciclo para as variáveis : altura de planta (AP), número de perfilhos (NF), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) para a cultura da cebolinha verde (*Allium fistulosum*, L.) no agreste Alagoano.

F.V.	GL	Quadrados médios							
		AP (cm)	NP (unid.)	CR (cm)	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
Lâminas	4	142,55**	3,55 ^{ns}	45,07 ^{ns}	477,06**	16,49*	8,93*	0,12 ^{ns}	10,69*
Erro	15	15,62	34,18	18,79	70,06	5,34	1,98	0,06	2,31
Total	19								
CV (%)		8,51	27,91	15,76	25,82	38,84	39,23	37,95	35,84

(*) Significativo a 5%, (**) a 1% de probabilidade e (^{ns}) Não significativo.

Tabela 3. Resumo da análise de variância do segundo ciclo para as variáveis : altura de planta (AP), número de perfilhos (NF), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e massa seca total (MST) para a cultura da cebolinha verde (*Allium fistulosum*, L.) no agreste Alagoano.

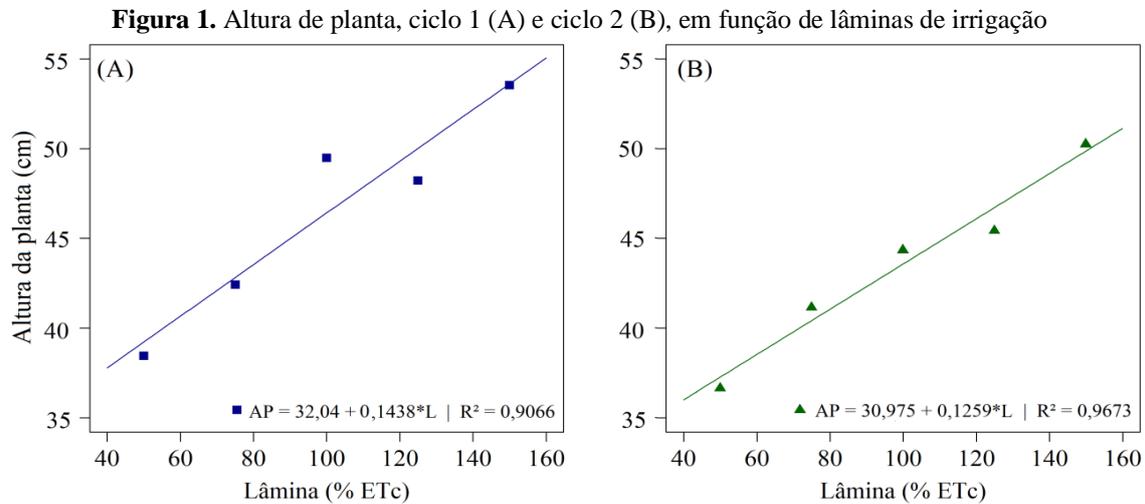
F.V.	GL	Quadrados médios							
		AP (cm)	NP (unid.)	CR (cm)	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
Lâminas	4	102,41**	26,62 ^{ns}	15,13 ^{ns}	143,02**	3,88 ^{ns}	1,45**	0,03 ^{ns}	1,79*
Erro	15	14,38	18,77	8,50	20,99	1,35	0,27	0,02	0,38
Total	19								
CV (%)		8,71	22,80	15,21	24,04	31,68	28,17	32,30	27,81

(*) Significativo a 5%, (**) a 1% de probabilidade e (^{ns}) Não significativo.

Todas as variáveis analisadas apresentaram o mesmo comportamento em função do aumento da quantidade de água aplicada. Quando aumentou os valores de x (lâminas de irrigação), houve comportamento linear crescente em y (respostas das culturas) para todas as variáveis analisadas (Figura 1, 2, 3 e 4). Esse comportamento evidencia que ainda não foi possível determinar o ponto de maior resposta da cultura, já que a maior lâmina de irrigação testada proporcionou as melhores médias, podendo assim, uma maior quantidade de água obter melhores respostas, sendo a cultura da cebolinha verde exigente em água.

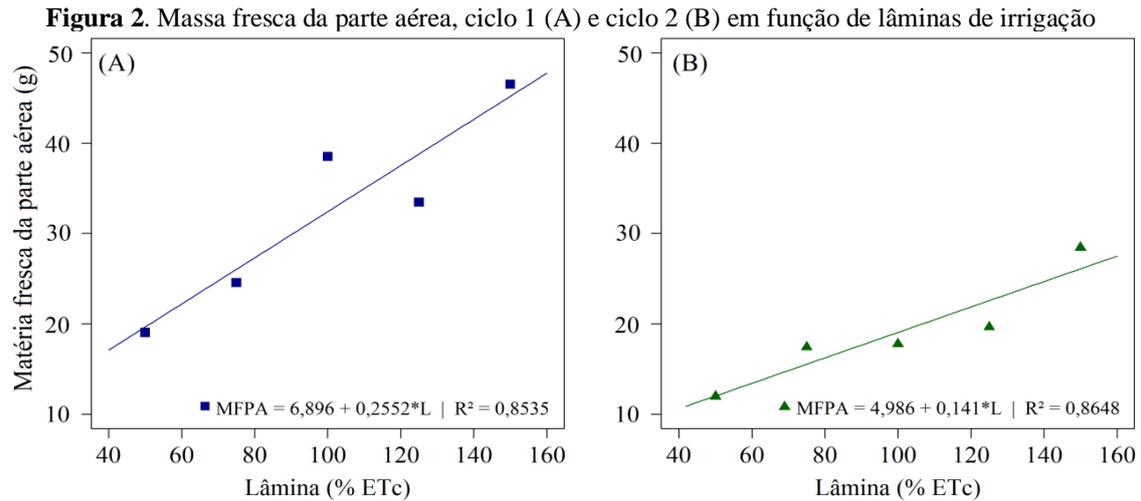
A altura de planta da cebolinha do primeiro ciclo apresentou um incremento linear na ordem de 0,14 cm para cada percentagem de lâmina aumentada, já a do segundo ciclo apresentou um aumento de 0,13 cm, (Figura 1), havendo decréscimos relativos (comparados a maior lâmina testada – 150%) de 26,82; 20,13; 13,41; 6,71% para 50, 75, 100 e 125 % da evapotranspiração da cultura, respectivamente para o primeiro ciclo e 25,25; 18,93; 12,63 e 6,32% para 50, 75, 100 e 125 % da evapotranspiração da cultura, respectivamente para o segundo ciclo. As menores lâminas apresentaram altura de planta bem inferior às demais testadas. Segundo Taiz; Zeiger (2017), a planta

quando em estresse hídrico tem seu crescimento e desenvolvimento afetados, o que pode ocasionar modificações na anatomia e morfologia, assim como interferir em suas reações metabólicas.



Nascimento et al., (2015) estudando a cultura da pimenta constatou que a maior disponibilidade de água da planta proporcionou melhor desenvolvimento de sua altura, ou seja, quando a necessidade hídrica da planta é suprida não ocorre estresse na planta, nem dispêndio de energia na busca por água. Resultados semelhantes foram obtidos em estudos realizados com alecrim-pimenta por Alvarenga et al. (2012) com diferentes lâminas de irrigação observaram melhor crescimento ocorrendo na maior disponibilidade hídrica.

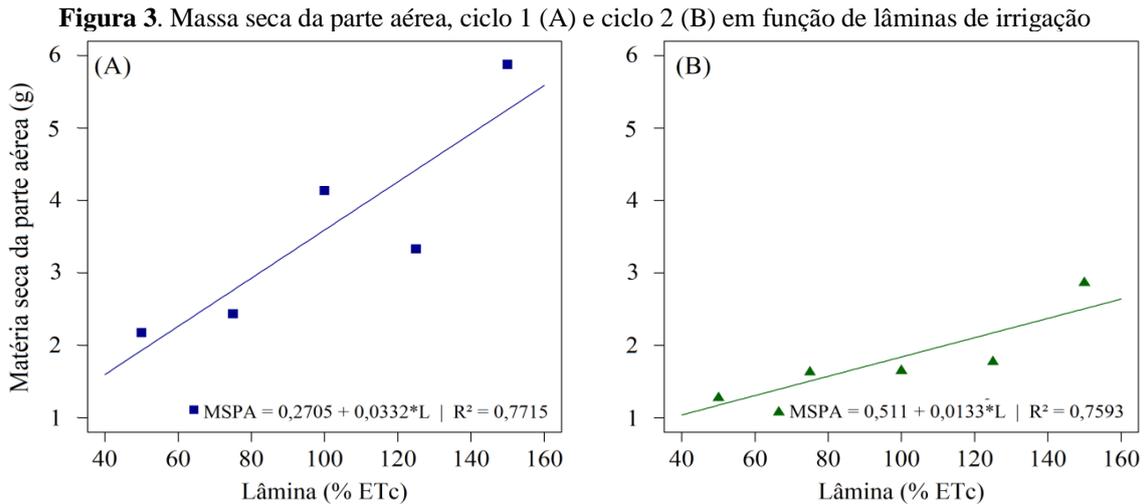
A massa fresca da parte aérea apresentou um acréscimo de 0,25 g para o aumento de cada lâmina de irrigação, já no segundo ciclo esse aumento foi de 0,14g (Figura 2), havendo decréscimos relativos (comparados a maior lâmina testada – 150%) de 56,48; 42,36; 28,24 e 14,14% para 50, 75, 100 e 125 % da evapotranspiração da cultura, respectivamente, no primeiro ciclo e de 53,94; 40,47; 26,97 e 13,50% para 50, 75, 100 e 125 % da evapotranspiração da cultura, respectivamente no segundo ciclo.



Além da variação para as lâminas de irrigação, a massa fresca da parte aérea apresentou redução ao comparar os ciclos, havendo decréscimos relativos do segundo ciclo (comparando ao ciclo 1) de 38,0; 40,24; 41,11; 41,71 e 42,14% para 50, 75, 100, 125 e 150% da ETc. Possivelmente essa elevada redução do segundo ciclo (Figura 2B) em relação ao primeiro se deve ao acúmulo de sais no vaso, decorrente das irrigações do primeiro ciclo, já que o solo utilizado foi o mesmo.

De maneira geral, os sais da água de irrigação promove o acúmulo de sais no solo, elevando as forças de retenção e diminuição da absorção de água pela planta, assim, inibem a pressão de turgência nas células, afetando os processos de divisão e alongação celular, principalmente nos tecidos meristemáticos, resultando em diminuição do crescimento das plantas (Sousa et al., 2011). Portanto, mesmo também apresentando um comportamento crescente as lâminas de irrigação, estes crescimentos foram bem inferiores. Carmichael et al. (2012) avaliando rabanete na Suazilândia, também verificaram aumento da parte aérea nos tratamentos com maiores níveis de água no solo, semelhantes aos resultados encontrados no presente trabalho.

A Massa seca da parte aérea apresentou acréscimo linear de 0,0332 e 0,0133 g, para o primeiro e segundo ciclo, respectivamente para cada lâmina de irrigação aumentada (Figura 3), havendo decréscimos relativos, em comparação a maior lâmina testada (150% da ETc) de 63,24; 47,43; 31,22 e 15,81% para as lâminas de 50, 75, 100 e 125%, respectivamente do primeiro ciclo. Já para o segundo ciclo, as reduções para a massa seca da parte aérea foram de 52,99; 39,84; 26,69 e 13,54% para as lâminas de 50, 75, 100 e 125%, respectivamente do segundo ciclo.

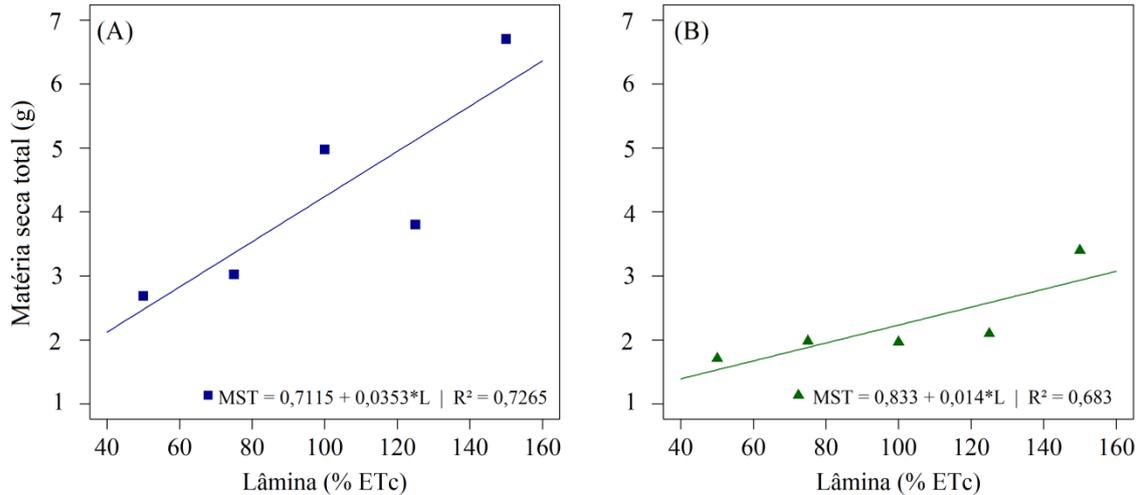


A massa seca da parte aérea representa a massa fresca da mesma, subtraindo a proporção de água que é retirada pela secagem em estufa. Dessa forma, o comportamento é o mesmo, assim, as reduções do segundo ciclo em relação ao primeiro foram de: 38,86; 45,29; 48,75; 50,90 e 52,19% para 50, 75, 100, 125 e 150%, respectivamente. Avaliando a massa seca da parte aérea, também de uma folhosa, o manjericão, Ekrenet al. (2012), encontraram que quanto menor a quantidade de água aplicada ao solo, menor é a massa seca das folhas.

De acordo com PAIVA et al. (2005), o decréscimo de água no solo diminui o potencial de água na folha e sua condutância estomática, promovendo o fechamento dos estômatos, o que bloqueia o fluxo de CO₂ para as folhas, afetando o acúmulo de fotoassimilados. Por outro lado, a planta responde positivamente às condições mais favoráveis de água no solo, mantendo taxas fotossintéticas elevadas, proporcionando uma maior produção de fotoassimilados, implicando em maiores produções de matéria fresca.

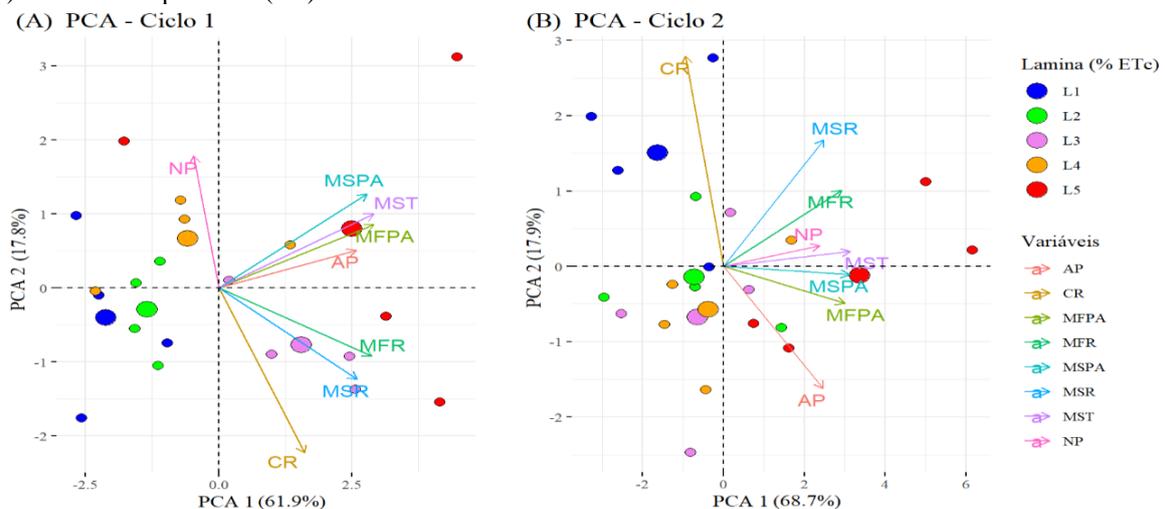
A massa seca total apresentou acréscimo linear de 0,0353 e de 0,014 g para o aumento de cada lâmina de irrigação, para o ciclo 1 e 2, respectivamente (Figura 4). Barbosa Júnior, et al., (2017), estudando a cultura do coentro no agreste alagoano, encontrou que quanto maior a quantidade de água aplicada no solo, maior foi a massa seca total da cultura. Assim, mesmo sendo uma cultura que se desenvolve em condições com baixa demanda hídrica, a cebolinha verde aumenta seu potencial com o aumento da disponibilidade de água do solo.

Figura 4. Massa seca total, ciclo 1 (A) e ciclo 2 (B) em função de lâminas de irrigação



A análise de correlação identificou dois componentes principais para a interpretação da variabilidade de cada variável para as lâminas de irrigação em dois ciclos. Os componentes principais PCA1 e PCA2 apresentam a variância total de 61,9 e 17,8%, respectivamente, e a soma destes valores totalizou 79,7 da variância acumulada para o primeiro ciclo e 68,7 e 17,9%, respectivamente para o segundo ciclo, totalizando 86,8% de variância acumulada para o segundo ciclo (Figura 5). Portanto, os componentes principais resumem efetivamente a variância total da amostra, de acordo com Rencher (2002), que aproximadamente 70% da variância total deve ser explicada pelos componentes principais.

Figura 5. Componentes principais (PCA1 e PCA2) para os ciclos de cultivo (Ciclo 1 e Ciclo 2) sob lâminas de irrigação (L1, L2, L3, L4 e L5) para as variáveis: altura de planta (AP), comprimento da raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e número de perfilhos (NP).



Para a maior parte das variáveis, a maior lâmina de irrigação testada (150% da ETc) foi a que apresentou maior poder. Os componentes de produção que obtiveram poder discriminatório no PCA1 do primeiro ciclo, mais representativas foram sequentemente massa seca da parte aérea, massa seca total, massa fresca da parte aérea e altura de planta. Para o segundo ciclo, as variáveis que detêm maior poder para explicar os resultados (PCA1) foram a massa seca da raiz, massa fresca da raiz, número de perfilhos e massa seca total. Uma variável que merece destaque no ciclo 1 é o número de folhas e o comprimento da raiz em ambos os ciclos, isso porque teve baixa influencia para explicar os resultados. Isso pode se dar ao fato de que para determinar seu tamanho, é necessário retirar as raízes do solo, podendo ser quebradas no próprio solo.

4 CONCLUSÕES

1. A maior lâmina de irrigação promoveu a melhor resposta para todas as variáveis analisadas;
2. Aumentar a quantidade de água aplicada na irrigação é uma estratégia ao utilizar água salobra.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, I.C.A.; LOPES, O.D.; PACHECO, F.V.; OLIVEIRA, F.G.; MARTINS, E.R. Fator de resposta do alecrim-pimenta a diferentes lâminas de irrigação. *Revista Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.42, n.4, p.462-468, 2012.
- ALVES, E. S.; LIMA, D. F.; BARRETO, J. A. S.; SANTOS, D. P.; SANTOS, M. A. L. Determinação do coeficiente de cultivo para a cultura do rabanete através de lisimetria de drenagem. *Irriga, Botucatu*, v. 22, n. 1, p. 194-203, janeiro-março, 2017.
- ARAÚJO, J. L.; FAQUIN, V.; BALIZA, D. P.; ÁVILA, F. W.; GUERRERO, A. C. Crescimento e nutrição mineral de cebolinha verde cultivada hidroponicamente sob diferentes concentrações de N, P e K. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 63, n.2, p. 232-240, mar/abr, 2016.
- AZEVEDO, J. H. O.; BEZERRA, F. M. L. Resposta de dois cultivares de bananeira a diferentes lâminas de irrigação. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 1, p. 28-33, 2008.
- BARBOSA JÚNIOR, M. R. SILVA, T. R. G.; SILVA, J. C.; SILVA, C. B.; SANTOS, D. P.; SANTOS, M. A. L. Manejo de Irrigação da cultura do coentro no agreste alagoano. *IV InogavriInternationalMeeting*, 2017.
- CARMICHAEL, P. C.; SHONGWE, V. D.; MASARIRAMBI, M. T.; MANYATSI, A. M. Effect of mulch and irrigation on growth, yield and quality of radish (*Raphanussativus* L.) in a semi-aridsub-tropical environment. *Asian Journal of Agricultural Sciences*, Taiwan, v. 4, n. 3, p. 183-187, 2012.
- EKREN, S.; SONMEZ, Ç.; OZÇAKAL, E.; KURITAS, Y. S. K.; BAYRAM, E.; GURGULU, H. The effect of different irrigation water levels on yield and quality characteristics of purplebasil (*Ocimumbasilicum* L.). *Agricultural Water Management*, Amsterdam, v. 109, p. 155-161, 2012.

IPA. **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª aproximação.** Recife: IPA, 2008.

LACERDA, V. R. L.; GONÇALVES B. G.; OLIVEIRA F. G.; SOUSA, Y. B.; CASTRO, I. L. Características morfológicas e produtivas do rabanete sob diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.11, nº.1, p. 1127 - 1134, 2017.

LUCENA, F.A.P.; SILVA, E.M.; RIBEIRO, A.A.; SIMEÃO, M.; LUCENA, J.P.A.P. Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência no município de Bom Jesus, PI. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.10, nº.3, p. 663 - 675, 2016.

NASCIMENTO, E. C. S.; SILVA, V. F.; ANDRADE, L. O.; LIMA, V. L. A. Influência do estresse hídrico no crescimento de pimenteiras. **Centro de Eventos do Ceará** - Fortaleza, 2015.

PAIVA, A. S.; FERNANDES, E. J.; RODRIGUES, T. J. D.; TURCO, J. E. P. Condutância estomática em folhas de feijoeiro submetido a diferentes regimes de irrigação. **Revista de Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, p. 161-169. 2005.

SANTOS, L. A. **Sistema lisimétrico de informações para monitoramento do consumo de água pelas plantas (SLIMCAP).** 2018. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC em Agronomia). Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, 2018.

SILVA, C. B.; SILVA, J. C.; SANTOS, D. P.; SILVA, P. F.; BARBOSA, M. S.; SANTOS, M. A.L. Manejo de irrigação na cultura da beterraba de mesa sob condições salinas em Alagoas. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 13, n. 2, p. 3285- 3296, 2019.

SILVA, E. M. B.; PINTO, M. R. F.; FERRAZ, A. P. F.; NONATO, J. J.; SILVA, T. J. A. Produção e eficiência no uso de água da cebolinha adubada com cinza vegetal em vasos Leonard adaptados. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 37347-37373, jun. 2020.

SILVA, J. C.; SILVA, C. B.; SANTOS, D. P.; SANTOS, M. A.L.; OLIVEIRA, W. J.; REIS, L. S. Evapotranspiração e coeficiente de cultura da cenoura irrigada no agreste alagoano. **Revista Ceres**, v. 65, n. 4, p. 297-305, 2018.

SOUSA, A.B.O.; BEZERRA, M.A. ; FARIAS, F.C. Germinação e desenvolvimento inicial de clones de cajueiro comum sob irrigação com água salina. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol. 15, n. 4, p. 390-394, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 4º ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.819p