

## DESENVOLVIMENTO DE *Eruca sativa* L. SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E SUBSTRATOS

Beatriz de Abreu Araújo<sup>1</sup>, Francisco Levy Lima Demontiêzo<sup>2</sup>, Doricleson Almeida Araújo<sup>2</sup>, Elisângela Souza Silva<sup>2</sup>, Manoel Valnir Júnior<sup>3</sup>, Francisco José Carvalho Moreira<sup>4</sup>

### RESUMO

Nos últimos anos o consumo da rúcula tem aumentando, apresentando ao produtor um preço atrativo e maior rentabilidade de produção em comparação a outras folhosas. Diante disto, o presente trabalho teve por objetivo determinar a lâmina de irrigação e substrato que melhor se adequam ao desenvolvimento de *Eruca sativa*. O experimento foi conduzido em Telado Agrícola do Instituto Federal do Ceará – IFCE, *Campus* de Sobral. O delineamento experimental constou de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 2, constituídos por lâminas de irrigação L1 (20%); L2 (40%); L3 (60%); L4 (80%) e L5 (100%), da evapotranspiração potencial da cultura, para sistemas localizados – ET<sub>CLOC</sub> e dois tipos de substratos: substrato 1 (esterco caprino + solo na proporção de 1:1); substrato 2 (bagana + solo, na proporção de 1:1). De acordo com os resultados observados, constatou-se que as plantas de rúcula mostraram retardamento nas variáveis de crescimento quando se utilizou lâminas de irrigação abaixo de 100% da evapotranspiração potencial da cultura e o substrato que mostrou resultados mais promissores foi o composto da mistura de esterco caprino e solo na proporção de 1:1.

**Palavras-chave:** Crescimento, produção, hortaliça, folhosas.

## DEVELOPMENT OF *Eruca sativa* L. UNDER DIFFERENT IRRIGATION DEPTH AND SUBSTRATES

### ABSTRACT

In recent years the consumption of rocket has increased, presenting to the producer an attractive price and greater profitability of production in comparison to other hardwoods. In view of this the present work had the objective to determine the irrigation depth and substrate that best fit the development of *Eruca sativa*. The experiment was conducted in the experimental area of

<sup>1</sup> Acadêmica do Programa de Pós Graduação (Mestrado) em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará – UFC. e-mail: beatrizdeabreuaraujo@gmail.com

<sup>2</sup> Tecnólogo de Irrigação e Drenagem - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, prof. do Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, Instituto Federal do Ceará, IFCE, Campus Sobral, Sobral - CE, CEP: 62.042-030

<sup>4</sup> Doutorando em Biotecnologia RENORBIO/URFN, prof. do Eixo Tecnológico de Recursos Naturais, Instituto Federal do Ceará, IFCE, Campus Sobral, Sobral - CE, CEP: 62.042-030

the Federal Institute of Ceará - IFCE, *Campus Sobral*. The experimental design consisted of randomized blocks in a 5 x 2 factorial scheme. The treatments were composed of irrigation slides equivalent to L1 (20%); L2 (40%); L3 (60%); For potential crop evapotranspiration for localized systems ( $ET_{CLOC}$ ) and two types of substrates: substrate 1 (goat manure + 1: 1 ratio soil), L4 (80%) and L5 (100%); substrate 2 (bagana + soil, in a ratio of 1: 1). The rocket plants showed retardation in the developmental variables when irrigation slides were used below 100% of the potential evapotranspiration of the crop and the substrate that showed the most promising results was the compound of the mixture of goat manure and soil in a ratio of 1:1.

**Keywords:** Growth, production, vegetables, hardwood.

## INTRODUÇÃO

A rúcula (*Eruca sativa* L.) é uma hortaliça que pertence à família *Brassicaceae*, cujas folhas são consumidas principalmente em saladas, conservando todas as suas propriedades nutritivas. Suas folhas são ricas em vitamina C, potássio, enxofre e ferro, além de apresentar efeitos antiinflamatório e desintoxicante para o organismo humano (MEDEIROS *et al.*, 2007).

O consumo desta e de outras hortaliças tem aumentado no mundo, não só pelo crescente aumento populacional, mas também pela tendência e necessidade de mudança no hábito alimentar do consumidor, produzindo folhas muito apreciadas na forma de salada e também por apresentar ao produtor um preço atrativo, que nos últimos anos têm se mostrado mais rentável à produção desta hortaliça em comparação a outras folhosas como da alface, chicória e couve (SILVA *et al.*, 2008).

Para as plantas alcançarem o seu máximo desenvolvimento é de suma importância um conjunto de fatores bióticos e abióticos que favoreçam as culturas, dentre estes fatores pode-se destacar o suprimento nutricional e o fornecimento hídrico em quantidade e qualidade satisfatória. Segundo Bandeira *et al.* (2011), as hortaliças têm seu desenvolvimento grandemente influenciado pela umidade do solo. Sendo, portanto, a reposição de água ao solo por irrigação, na quantidade e no momento oportuno, é decisiva para o sucesso da horticultura.

Outro fator de produção determinante para a germinação, o crescimento e a produção é o substrato, o qual exerce a função do solo, fornecendo às plantas sustentação, nutrientes,

água e oxigênio (KAMPF, 2000; SANTOS *et al.*, 2002).

A escolha do substrato deve ser feita em função da disponibilidade e custo do material, suas características físicas e químicas, espécie a ser cultivadas e condições de produção. Os materiais com mais frequência de utilização são a casca de arroz carbonizada, turfa, fibra de coco, bagaço de cana, cama de frango, húmus de minhoca e esterco de bovinos (CONCEIÇÃO, *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2004).

Diante do aumento do consumo de rúcula, e da importância de saber a quantidade de água que satisfaz o desenvolvimento desta hortaliça objetivou-se com este trabalho determinar a lâmina de irrigação e substrato que melhor se adéquam ao seu desenvolvimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental (Telado Agrícola) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, *Campus* de Sobral, no período de janeiro a março de 2017, na cidade de Sobral, a qual está situada sob as coordenadas geográficas (03°40' S e 40°14' W). O clima é tropical quente Semiárido com temperatura média de 30 °C e altitude de 70 metros.

Os substratos utilizados no ensaio constaram de misturas, quais sejam: substrato 1 (esterco caprino + solo na proporção de 1:1); substrato 2 (bagana + solo, na proporção de 1:1). Ambos os substratos foram peneirados e homogeneizados antes de ser feita a mistura.

As sementes de rúcula (*E. sativa*) utilizadas neste ensaio foram adquiridas da empresa Feltrin Sementes®, com germinação de 85%, com validade até 08/2016. As mudas de rúcula foram produzidas em bandejas de isopor com 128 células preenchidas com substrato a base de esterco caprino e areia (1:1) e após vinte dias da semeadura foram transplantadas para os vasos definitivos. Os estádios de desenvolvimento foram determinados com base em referência da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (EMBRAPA, 2007).

A quantidade de água aplicada foi determinada mediante a necessidade de reposição das perdas decorrentes da evapotranspiração da cultura (ETc). Para estimar a evapotranspiração de referência (ETo), basilar no cálculo da ETc, foi utilizado o método do mini tanque evaporímetro Classe A. A expressão utilizada para estimar a ETc foi proposta por ALLEN *et al.* (1998):

$$ETC = ETo \times Kc \times FCS \quad (\text{equação 01})$$

Em que: *ETc* é a evapotranspiração potencial da cultura (mm dia<sup>-1</sup>); *ETo* é a evapotranspiração de referência (mm dia<sup>-1</sup>); *kc* é o coeficiente da cultura e *FCS* é o fator de cobertura do solo, na qual foi calculada sete em sete dias.

Estimou-se o fator de cobertura do solo (FCS), conforme recomendação de DUTRA (2000), o qual preconiza que para corrigir o efeito de localização da irrigação na ETc em sistema de alta frequência através do coeficiente de redução, o processo mais rápido de cálculo baseia-se na avaliação da fração do solo sombreado pela parte aérea da planta.

Sendo assim o FCS foi determinado a partir da medição da área de sombreamento da planta, dividindo o valor encontrado pela área do recipiente, (Área sombreada dividida pela área do vaso x 100).

$$As = \frac{\pi D^2}{4} \times 100 \quad (\text{equação 02})$$

As irrigações eram feitas diariamente no período da manhã, com o auxílio de uma proveta volumétrica graduada em mL. A

medição no tanque Classe A era realizada sempre no mesmo horário por volta de 08h00min, realizando assim coleta dos dados e aplicação da lâmina diária de irrigação.

Para obtenção da variável área foliar, procedeu-se da seguinte forma: mediu-se a largura e o comprimento da folha, após obtenção desses valores, os mesmos foram multiplicados pelo número total de folhas em cada planta e por um fator de correção que corresponde a 0,71. (largura x comprimento x número de folhas por planta x 0,71 - fator de correção).

Para as análises de crescimento inicial como: altura de planta (ALT) foi feita por medição direta da base da plântula até o ápice caulinar; número de folhas (NF), pela contagem de folhas definitivas presentes em cada planta; diâmetro da planta (DP), determinado diretamente com auxílio de uma fita métrica graduada em cm; comprimento da raiz, obtida pela medição da distância do colo da plântula a extremidade maior da raiz, com auxílio de uma régua graduada em cm; peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco das raízes (PSR), procedeu-se cortando a raiz do colo da plântula, depois de acondicionadas em sacos apropriados e levadas para estufa, onde permaneceram por 24 h á temperatura de 105 °C após este tempo foram retiradas e pesadas em balança de precisão de 0,001 g.

O delineamento experimental constou de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 x 2. Os tratamentos foram constituídos por cinco lâminas de irrigação equivalentes L<sub>1</sub> (20%); L<sub>2</sub> (40%); L<sub>3</sub> (60%); L<sub>4</sub> (80%) e L<sub>5</sub> (100%), da evapotranspiração potencial da cultura, para sistemas localizados – ET<sub>CLOC</sub> e dois tipos de substratos: substrato 1 (esterco caprino + solo na proporção de 1:1); substrato 2 (bagana + solo, na proporção de 1:1), com quatro repetições e cada bloco experimental foi composto de 10 parcelas (vasos), totalizando 40 vasos. Foi utilizada uma planta para cada unidade experimental. O desenvolvimento do experimento se deu em vasos com capacidade de dez decímetros cúbicos.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha eletrônica Excel®, sendo em seguida, submetidos à análise de variância (ANOVA)

pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). Para as variáveis que apresentaram diferença significativa, procedeu-se da comparação das médias pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Os resultados foram expressos em Gráficos e Tabelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram os valores do resumo da análise de variância com os

quadrados médios e coeficientes de variação (CV) a que foram submetidos os dados das variáveis: área foliar (AF), comprimento da raiz (CR), altura da planta (ALT), diâmetro da planta (DP), número de folhas (NF), peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR), de plantas de rúcula com diferentes lâminas de irrigação e submetidas a dois tipos de substratos (esterco caprino + solo e bagana + solo).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para área foliar (AF), comprimento da raiz (CR), altura da planta (ALP), diâmetro da planta (DP), número de folhas (NF), peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR) de plantas de rúcula em diferentes lâminas de irrigação e substratos. IFCE – Campus Sobral, Sobral-CE, 2017.

Fontes de variação	G L	Quadrados médios						
		AF	CR	ALP	DP	NF	PSPA	PSR
Lâminas (F1)	4	0,178**	0,359 <sup>ns</sup>	3,455**	1,856 <sup>ns</sup>	9,917**	0,278**	0,128*
Substratos (F2)	1	0,043 <sup>ns</sup>	0,609 <sup>ns</sup>	0,138 <sup>ns</sup>	0,019 <sup>ns</sup>	0,264 <sup>ns</sup>	0,065 <sup>ns</sup>	0,090 <sup>ns</sup>
Int. (F1 x F2)	4	0,141*	0,370 <sup>ns</sup>	1,472*	1,866 <sup>ns</sup>	4,564 <sup>ns</sup>	0,150 <sup>ns</sup>	0,081 <sup>ns</sup>
Tratamentos	9	0,147**	0,392*	2,205**	1,656 <sup>ns</sup>	6,466**	0,198**	0,103*
Residuo	30	0,043	0,165	0,462	0,111	1,917	0,061	0,039
Total	39	2,639	8,504	33,726	39,246	115,710	3,620	2,111
CV%	-	16,92	37,42	31,71	32,67	33,31	36,25	36,74

<sup>ns</sup>, \* e \*\* = não significativo e significativo a 5 e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente.

Diante da análise dos resultados apresentados na Tabela 1, verifica-se que o F1 (lâminas de irrigação) influenciou significativamente as variáveis: área foliar (AF), altura da planta (ALT), número de folhas (NF), peso seco da parte aérea (PSPA) e peso seco das raízes (PSR), com exceção para o comprimento da raiz (CR) e o diâmetro da planta (DP), que não mostrou resultado significativo, portanto, não existiu diferenças sob influência das lâminas utilizadas.

Constatou-se também que o F2 (substratos) na Tabela 1, os resultados mostraram que não houve significância para nenhuma das variáveis analisadas, não havendo assim diferença entre os substratos. Enquanto que para a Interação entre fatores F1

x F2 (Lâminas x Substratos), as variáveis: área foliar (AF) e altura da planta (ALT) obtiveram resultados significativos, sendo que demais variáveis não foi observada diferença.

Estes resultados estão em consenso com os encontrados por MOLINE *et al.* (2015), em que este salienta que as plantas de rúcula adquirem maior tamanho, maior quantidade de folhas e matéria verde quando a lâmina de água aplicada supre essencialmente a sua necessidade hídrica, do contrário as plantas respondem com baixa produção.

Em geral os trabalhos que abordam o consumo de água no crescimento e desenvolvimento de rúcula obtiveram resultados mais satisfatórios quando a quantidade de água repostada correspondeu a

valores acima de 50% da evapotranspiração da cultura. Para épocas secas, é recomendável a utilização de uma lâmina de água em torno de 100 e 125% da evapotranspiração da cultura, proporcionando assim um melhor aproveitamento por parte da cultura (CUNHA *et al.*, 2013).

Na Tabela 2 estão expostas as médias de tratamentos das variáveis: área foliar (AF),

comprimento da raiz (CR), altura da planta (ALT), diâmetro da planta (DP), número de folhas (NF), peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR), de plantas de rúcula com tratadas com cinco lâminas de irrigação e submetidas a dois tipos de substratos (esterco caprino + solo e bagana + solo).

**Tabela 2.** Médias dos tratamentos das variáveis da área foliar (AF), comprimento da raiz (CR), altura da planta (ALT), diâmetro da planta (DP), número de folhas (NF), peso seco da parte aérea (PSPA), peso seco das raízes (PSR) de plantas da rúcula em diferentes lâminas de irrigação e substratos (esterco caprino + solo e bagana + solo). IFCE – Campus Sobral, Sobral-CE, 2017.

Lâminas de Irrigação (%)	Médias das Variáveis						
	AF	CR	ALT	DP	NF	PSPA	PSR
L1 (20%)	1,009b	0,792a	1,178c	1,911a	2,718b	0,448b	0,370b
L2 (40%)	1,177ab	0,972a	1,912bc	2,852a	3,187ab	0,541b	0,451ab
L3 (60%)	1,322a	1,309a	2,484ab	2,967a	5,062a	0,806ab	0,644ab
L4 (80%)	1,287ab	1,106a	2,218ab	2,942a	4,968a	0,715ab	0,570ab
L5 (100%)	1,392a	1,261a	2,931a	3,110a	4,843a	0,902a	0,664a
DMS - Lâm.	0,304	0,591	0,988	1,308	2,012	0,359	0,288
Substratos	Médias das Variáveis						
	AF	CR	ALT	DP	NF	PSPA	PSR
Esterco caprino + solo	1,048a	0,96476a	2,203a	2,778a	4,237a	0,42a	0,492a
Bagana + solo	1,271a	1,21167a	2,086a	2,735a	4,075a	0,723a	0,588a
DMS - Subs.	0,135	0,263	0,439	0,582	0,894	0,159	0,128

Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Através dos dados expostos na Tabela 2, observa-se que o desenvolvimento de rúcula, não mostrou ter sofrido interferência das lâminas de irrigação (20%, 40%, 60%, 80%, 100% da  $E_{tLOC}$ ) nas variáveis comprimento da raiz (CR) e diâmetro da planta (DP).

Lima *et al.* (2012) ressaltaram que a irrigação com déficit é considerada eficaz no aumento da produtividade da água para diversas culturas sem causar significativas reduções de rendimento. Porém, esta técnica exige profundo conhecimento da resposta

da cultura ao estresse hídrico, pois a tolerância varia de acordo com as suas características.

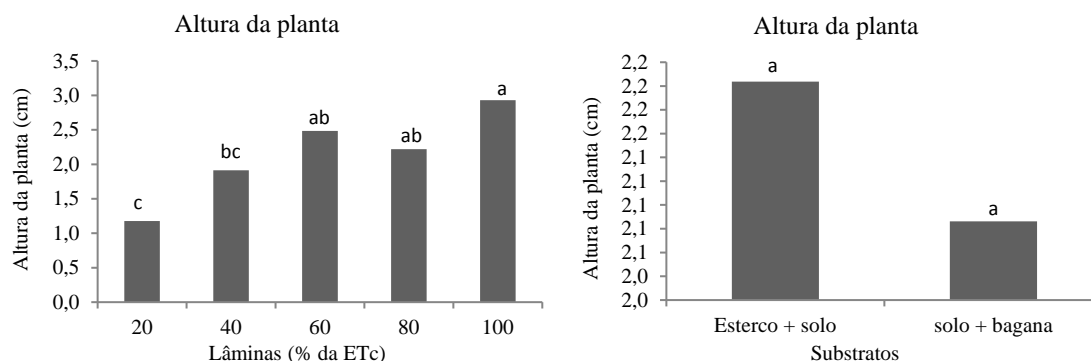
As culturas, o ambiente e as diferentes práticas de manejo podem influenciar na relação entre a produção agrícola e o consumo de água, definindo a produtividade da água para uma cultura como a razão existente entre a quantidade produzida e a quantidade de água consumida para obter tal produção (PERRY *et al.*, 2009).

O substrato é um dos fatores externos que influenciam tanto a germinação das

sementes quanto o desenvolvimento das plantas (TONIN E PEREZ, 2006). Com isso, em relação aos substratos (esterco caprino + solo e bagana + solo) na Tabela 2, pode ser observado que os valores não diferiram estatisticamente entre si, o que significa que o

substrato não influenciou no desenvolvimento das plantas.

Na Figura 1 estão expostos as médias da altura da planta (cm) de rúcula sob influência de lâminas de irrigação (20%, 40%, 60%, 80%, 100% da  $E_{tCLOC}$ ) e substratos (esterco caprino + solo e bagana + solo).



**Figura 1.** Médias da altura da planta sob influência de lâminas de irrigação (20, 40, 60, 80, 100% da  $E_{tCLOC}$ ) e substratos (esterco caprino+solo e bagana+solo), da esquerda para a direita respectivamente.

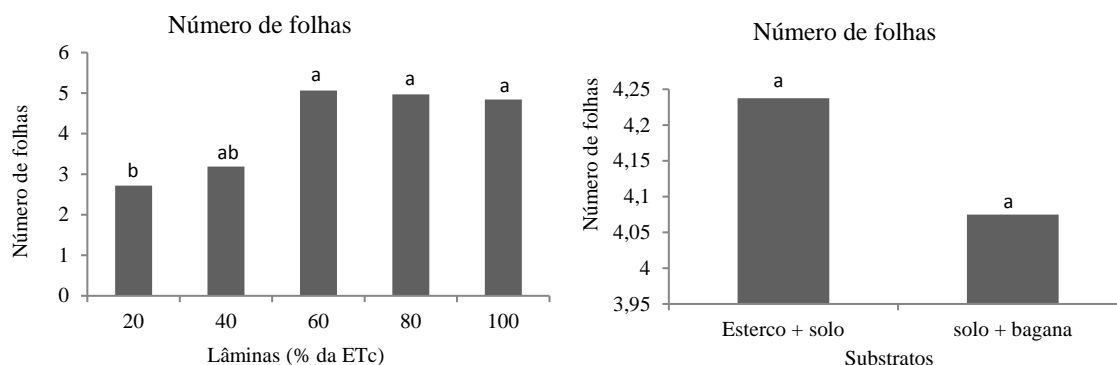
Na Figura 1, verificou-se que as plantas obtiveram melhor desempenho de altura da planta (ALT) para a lâmina aplicada de 100% e para o substrato esterco+solo.

Para a altura da planta de rúcula, pode ser observado que a lâmina com 100% é a mais adequada para seu desenvolvimento, sendo assim exigido o máximo da sua necessidade hídrica. O substrato o que se destacou para essa variável foi o composto por esterco + solo obtendo um maior índice para o crescimento.

Para a cultura da rúcula o déficit hídrico inibe o desenvolvimento do sistema radicular, especialmente as raízes absorventes, reduzindo a absorção de nutrientes e, conseqüentemente,

influenciando negativamente no crescimento da parte aérea e a produção de matéria verde (MINAMI; TESSARIOLI NETO, 1998). Para a necessidade hídrica da cultura, conforme Trani *et al.* (1992) e Purqueiro *et al.* (2007), o excesso de água da chuva torrencial ou aplicação de lâminas de irrigação excessiva, favorecem o aparecimento de doenças, folhas amareladas, danificadas e sujas, comprometendo seu valor comercial.

Na Figura 2 estão expostas as médias do número de folhas de rúcula sob influência de lâminas de irrigação (20%, 40%, 60%, 80%, 100% da  $E_{tCLOC}$ ) e substratos (esterco caprino + solo e bagana + solo).

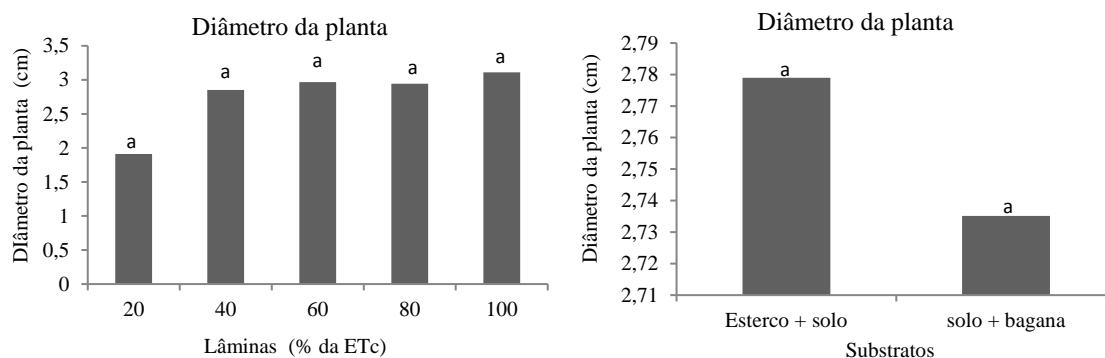


**Figura 2.** Médias de número de folhas (NF) sob influência de lâminas de irrigação (20, 40, 60, 80, 100% da  $E_{tCLOC}$ ) e substratos (esterco caprino+solo e bagana+solo), da esquerda para a direita respectivamente.

Pode-se observar pela Figura 2 que o número de folhas de rúcula foi maior quando se aplicou lâminas de irrigação de acima de 60% da Etc, mantendo valores semelhantes para as lâminas 80 e 100%. indicando que, para o desenvolvimento foliar é necessário uma maior aplicação de água. Para a mesma variável o substrato que se

comportou melhor foi o composto por esterco+solo, em relação ao composto por solo+bagana.

Na Figura 3 estão as médias do diâmetro da planta (cm) de rúcula sob influência de lâminas de irrigação (20%, 40%, 60%, 80%, 100% da Etc<sub>LOC</sub>) e substratos (esterco caprino + solo e bagana + solo).



**Figura 3.** Resultados dos parâmetros analisados da variável número de folhas (NF) sob influência de lâminas de irrigação (20%, 40%, 60%, 80%, 100% da Etc<sub>LOC</sub>) e substratos (esterco caprino + solo e bagana + solo), da esquerda para a direita respectivamente.

A variável DP obtivemos valores que não se diferiram estatisticamente entre as lâminas de irrigação utilizadas (40%, 60%, 80%, 100% da Etc<sub>LOC</sub>) e para os substratos avaliados o esterco+solo apresentou diferente em relação ao substrato bagana + solo.

Martin *et al.* (2012) afirmaram que atualmente existem modelos que relacionam produção e água, ou seja, técnicas que permitem estimar a produção da cultura em função da água por ela utilizada. Tais técnicas despertam grande interesse em pesquisadores, visto o importante papel que podem desempenhar para auxiliar na gestão e otimização de recursos hídricos, melhorando a gestão da irrigação em condições de déficit hídrico.

Com a análise dos resultados pode-se dizer que a aplicação da lâmina de irrigação de 100% é a mais viável para a cultura da rúcula, assim sendo a mais recomendada para expressar seu máximo potencial de produção e ideal para ser comercializado. Com relação aos substratos avaliados, constatou-se que a mistura esterco+solo foi a que proporcionou às variáveis estudadas os melhores índices, sendo

este recomendado ao cultivo comercial de rúcula.

## CONCLUSÃO

A aplicação da lâmina de irrigação de 100% é a mais viável para o crescimento e produção na cultura da rúcula;

Os substratos não apresentaram diferenças significativas entre eles, porém percebeu-se um aspecto mais vigoroso das plantas quando cultivadas em substrato composto de esterco + solo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do Instituto Federal de Educação do Ceará, IFCE – Campus Sobral, por incentivar a pesquisa e inovação e ao Programa PIBIC/CNPq/IFCE pela concessão de bolsas de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 300 p. (FAO – Irrigation and Drainage Paper, 56). 1998.
- BANDEIRA, G. R.; PINTO, H.; MAGALHÃES, P. S.; ARAGÃO, C. A.; QUEIROZ, S.; SOUZA, E. R.; SEIDO, S. L. Manejo de irrigação para cultivo de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 29, n. 2, p. 237-241, 2011.
- CAÑIZARES, K. A. L.; COSTA, P. C.; GOTO, R.; VIEIRA, A. R. M. Produção de mudas de pepino em diferentes substratos e solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, (Suplemento). p.778-779, jul., 2000.
- CONCEIÇÃO, B.S.; LIMA, L. A.; SANT'ANA, J. do V.; THEBALDI, M. S. Disponibilidade hídrica e cinética da liberação de potássio em diferentes substratos para produção de mudas. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 3, p. 602-614, julho - setembro, 2015.
- CUNHA, F. T; GODOY, A. R.; MAGALHÃES, F. F.; CASTRO, M. A. E.; LEAL, A. J. F. Irrigação de diferentes cultivares de rúcula no nordeste do Mato Grosso do Sul. **Water Resources and Irrigation**. Campina Grande, v. 2, n. 3, p.131-141, 2013.
- DUTRA, I.; MEDEIROS, J. F.; PORTO FILHO, F. Q.; COSTA, M. C. Determinação do fator de cobertura do melão cultivado sob diferentes lâminas e salinidades da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, p.146-151, 2000.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Circular técnica: irrigação em campos de produção de sementes de hortaliças**. Brasília - DF, Setembro p.16. 2007.
- KAMPF, A. N. Seleção de materiais para uso como substrato. In: KAMPF, A. N.; FERMINO, M.H. Substrato para plantas: a base da produção vegetal em recipientes. **Gênesis**, p.139-145. 2000.
- LIMA, S. C. R. V.; FRIZZONE, J. A.; MATEOS, L.; FERNANDEZ, M. S. Estimativa da produtividade de água em uma área irrigada no sul da Espanha. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 6, p.51-60, 2012.
- MARTIN, J. D.; CARLESSO, R.; AIRES, N. P.; GATTO, J. C.; DUBOU, V.; FRIES, H. M.; SCHEIBLER, R. B. Irrigação deficitária para aumentar a produtividade da água na produção de silagem de milho. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, p.192-205, 2012.
- MINAMI, K.; TESSAROLI NETO, J. A. **cultura da rúcula**. Piracicaba: ESALQ, 19 p. 1998. (Série Produtor Rural).
- MOLINE, E. F.V.; BARBOZA, E.; STRAZEIO, S. C. E FARIAS, E. A. de PAULA. Diferentes lâminas de irrigação na cultura da rúcula no sul de Rondônia. **Nucleus**, v. 12, n.1, p.371- 378. 2015.
- PERRY, C.; STEDUTO, P.; ALLEN, R. G.; BURT, C. M. Increasing productivity in irrigated agriculture: agronomic constraints and hydrological realities. **Agricultural Water Management**, Amsterdã, v. 96, p.1517-1524, 2009.
- PURQUERIO, L. F. V.; DEMANT, L. A. R.; GOTO, R.; VILLAS BOAS, R. L. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p.464-470, 2007.
- SILVA, W.; SEDIYAMA, T.; SILVA, A. A.; CARDOSO, A. A. Índice de consumo e eficiência do uso da água em eucalipto, submetido a diferentes teores de água em convivência com a braquiária; **Floresta**,



DESENVOLVIMENTO DE *Eruca sativa* L. SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E SUBSTRATOS

Curitiba, v. 34, n. 3, p. 325-335, set./dez., 2004.

SILVA, M. J. K.; OLIVEIRA, F. de A.; FREITAS, R. da S.; MESQUITA, L. X. Efeito da salinidade e adubos orgânicos no

desenvolvimento da rúcula. **Caatinga**, v.21, n.5, p.30-35. 2008.

TRANI, P. E.; FORNASIER, J. B.; LISBÃO, R. S. **Cultura da rúcula**. Campinas: IAC. 1992. 8p. (Boletim técnico 146).