



## AVALIAÇÃO DO EFEITO DA IRRIGAÇÃO NA RÚCULA ATRAVÉS DE PARÂMETROS MORFOLÓGICOS

---

Camila Paixão da Costa<sup>1</sup>; Esther Jacobsen<sup>1</sup>; Mayara Stefanny Santos Pereira<sup>1</sup>; Nathieli dos Santos Barbosa<sup>1</sup>; Yuri Alves dos Santos<sup>1</sup>; Fabrício Marinho Lisboa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus Ariquemes*.

E-mail: [fabricao.marinho@ifro.edu.br](mailto:fabricao.marinho@ifro.edu.br)

Recebido em: 15/11/2023 – Aprovado em: 15/12/2023 – Publicado em: 30/12/2023  
DOI: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2023B2

---

### RESUMO

A expansão na produção de hortaliças leva à necessidade por água de irrigação, demonstrando a importância da água disponível e sua utilização racional. Assim, o objetivo do trabalho foi (i) avaliar parâmetros morfológicos da rúcula submetida à diferentes manejos de irrigação; e (ii) determinar a saturação de água ideal para obtenção dos melhores parâmetros morfológicos. Para o experimento, foram utilizadas sementes comerciais de Rúcula [*Eruca vesicaria sativa* (Mill.) Thell]. A quantidade de água utilizada em cada tratamento foi estabelecida após determinação da capacidade de retenção de água do substrato (CRA), sendo: 40%, 60%, 80% e 100% da CRA. Após 30 dias foram determinados: número de sementes germinadas; altura; diâmetro; número de folíolos; massa fresca e seca da raiz e parte aérea; comprimento da maior raiz e volume radicular. Dessas variáveis, apenas o número de sementes germinadas e diâmetro apresentaram diferença estatística pelo teste F a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). As unidades experimentais que receberam maiores quantidades de água apresentaram maiores quantidades de sementes germinadas. O volume de água disponibilizado para a manter a umidade em 40% da saturação proporcionou maior valor de diâmetro (1,75mm). Do ponto de vista de economia de água na irrigação, os resultados demonstraram que pode haver conciliação entre economia de água e produção da rúcula. O estudo demonstrou ainda que, para conciliar resultados aceitáveis de diâmetro e número de sementes germinadas e, além disso, otimizar o uso da água, não se faz necessário a elevação da saturação do substrato em 100%.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Eruca vesicaria sativa*. Substrato. Saturação.

## EVALUATION OF THE EFFECT OF IRRIGATION ON ARUCLA THROUGH MORPHOLOGICAL PARAMETERS

### ABSTRACT

The expansion in vegetable production leads to the need for irrigation water, demonstrating the importance of available water and its rational use. Thus, the aiming of the work was to (i) evaluate morphological parameters of arugula subjected to different irrigation management; and (ii) determine the ideal water saturation to obtain the best morphological parameters. For the experiment, commercial Arugula [*Eruca vesicaria sativa* (Mill.) Thell] seeds were used. The amount of water used in each treatment was established after determining the substrate's water retention capacity (WRC), being: 40%, 60%, 80% and 100% of WRC. After 30 days, the following were determined: number of germinated seeds; height; diameter; number of leaflets; fresh and dry root and aerial part mass; length of the largest root and root volume. Of these variables, only the number of germinated seeds and diameter showed a statistical difference using the F test at 5% probability ( $p < 0.05$ ). The experimental units that received greater amounts of water had greater quantities of germinated seeds. The volume of water made available to maintain humidity at 40% of saturation provided a greater diameter value (1.75mm). From the point of view of water savings in irrigation, the results demonstrated that there can be a reconciliation between water savings and arugula production. The study also demonstrated that, to reconcile acceptable results in diameter and number of germinated seeds and, in addition, to optimize the use of water, it is not necessary to increase the saturation of the substrate by 100%.

**KEYWORDS:** *Eruca vesicaria sativa*. Substrate. Saturation.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, o Censo Agropecuário de 2017 contou 336 mil estabelecimentos nacionais com horticultura, sendo a rúcula a 4ª entre as folhosas comercializadas, representando 5% do mercado, ficando atrás apenas da alface (43%), coentro (24%) e repolho (9%) (CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL, 2017).

A rúcula é uma hortaliça da família Brassicaceae, tendo como origem e domesticação o Mediterrâneo e o oeste da Ásia. É uma hortaliça herbácea, possuindo normalmente altura de 15 a 20 cm, no momento da colheita. Apresenta folhas relativamente espessas e divididas, o limbo foliar tem cor verde e as nervuras arroxeadas (THOME *et al.*, 2019).

Diante de tamanha expansão, a necessidade por água de irrigação, de boa qualidade, é cada vez maior, o que nos leva à reflexão sobre a importância da água disponível e, principalmente, sua utilização racional. Segundo Ruppenthal (2014), de toda a água do planeta, apenas 2,5% referem-se à água doce, desse valor, apenas 0,3% constitui a porção superficial da água doce presente em rios e lagos. O Brasil encontra-se em uma posição confortável, comparado à vários países do planeta, o país possui a maior “disponibilidade hídrica” do planeta, correspondendo a 13% do total.

Na constituição da planta apenas uma parcela da água, menor do que 5%, é utilizada no desenvolvimento do cultivo. Quando aplicada em excesso, a água infiltra-se além da profundidade das raízes e não é aproveitada pela planta. Isso é indesejável na irrigação, pois aumenta os custos e a demanda por água, também trazendo prejuízos ao meio ambiente (GONTIJO, 2019).

Estima-se que, do total de água retirada no Brasil (2.083 m<sup>3</sup>/s), 52% é destinada à irrigação (AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS, 2018). Em especial, a para a produção de rúcula, o manejo da água é um dos mais importantes, recomenda-se a irrigação diária entre 10 e 20 litros de água, por metro quadrado de canteiro. Porém, essa espécie vegetal não tolera encharcamento, pois pode sofrer tombamento. Algumas plantas podem apresentar folhas amareladas, de altura menor, comprometendo o valor comercial (TRANI *et al.*, 1992)

O objetivo do presente trabalho foi (i) avaliar parâmetros morfológicos da rúcula submetida à diferentes manejos de irrigação; e (ii) determinar a saturação de água ideal para obtenção dos melhores parâmetros morfológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O Projeto foi conduzido em viveiro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Ariquemes. O Instituto está localizado na rodovia RO 257, Km 13, Sentido Machadinho do Oeste – RO, Zona Rural, Ariquemes – Rondônia. O viveiro possui bancadas suspensas e sombrite de 50%, além disso, sobre o experimento foi montada estrutura com cobertura plástica transparente para que as plantas não recebessem água de chuva.

Foram utilizadas sementes comerciais de Rúcula [*Eruca vesicaria sativa* (Mill.) Thell] Cultivada adquiridas no comércio local, com 96% de germinação, 100% de pureza e validade para 2025. O cultivo da hortaliça ocorreu em bandeja plástica comercial, com as seguintes dimensões: 12,5 cm (altura); 5,8 cm (largura-boca); 1,5 cm (largura-fundo); e capacidade de 0,230 litros por unidade experimental. O substrato utilizado foi substrato comercial, a base de Turfa de Sphagnum.

A quantidade de água utilizada em cada tratamento foi determinada conforme cálculo da capacidade de retenção de água do substrato (CRA). Sendo adotado no presente estudo o conceito de capacidade de campo como sendo o conteúdo de água retida pelo solo (ou substrato) após sofrer saturação e consequente ação da gravidade, até o cessamento da drenagem (VEIMEHYER; HENDRICKSON, 1931). Para sua determinação foi utilizada a metodologia de Kampf *et al.* (2006), descrita na equação abaixo:

$$CRA = P24h - Pseco$$

Em que:

CRA: capacidade de retenção de água do substrato;

P24h: peso do substrato saturado, após 24h;

Pseco: peso do substrato seco, em estufa, à 105 °C por 24h.

A partir da determinação da CRA, foi calculado, através de regra de três simples, o valor referente a 40%, 60% e 80 % da CRA. Assim, os tratamentos foram:

a) 40% da Capacidade de Retenção de Água;

b) 60% da Capacidade de Retenção de Água;

c) 80% da Capacidade de Retenção de Água;

d) 100% da Capacidade de Retenção de Água;

Cada unidade experimental tinha a mesma quantidade de substrato e foi inserida a mesma quantidade de sementes, sete sementes por unidade

experimental, para posterior análise de quantidade de sementes germinadas.

Para o manejo da irrigação, cada unidade foi pesada, diariamente e a umidade corrigida para o valor correspondente ao percentual de cada tratamento. A condução do experimento teve duração de 30 dias. Após esse período, foram realizadas as seguintes avaliações, conforme Falcão Neto *et al.* (2011):

- I) Altura da planta: determinada da superfície do substrato à inserção da última folha com auxílio de régua milimetrada;
- II) Diâmetro do caule: mensurado a 2 cm da superfície do substrato por meio de leituras em paquímetro digital;
- III) Número de folíolos: contagem visual.

As plantas foram separadas em parte aérea e sistema radicular para determinação de:

- I) Massa fresca de raiz e de parte aérea: com auxílio de balança analítica;
- II) Massa seca de raiz e parte aérea: com auxílio de balança analítica, após secagem em estufa à 65 °C;
- III) Comprimento da maior raiz (cm): realizado com régua milimetrada;
- IV) Volume radicular (cm<sup>3</sup>): realizada por meio da medição do deslocamento da coluna de água em proveta graduada, colocando-se as raízes, após lavagem, em proveta contendo um volume conhecido de água (100 mL). Pela diferença, foi obtido a resposta direta do volume de raízes, pela equivalência de unidades (1 mL = 1 cm<sup>3</sup>).

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste “F” de Fisher (1 e 5% de significância), em delineamento inteiramente casualizado, sendo 4 tratamentos e 4 repetições. As médias dos parâmetros analisados foram comparadas entre si pelo teste de Tukey (1 e 5% de significância), ambas análises, utilizando o programa estatístico SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se os resultados da análise de variância realizada para todos os parâmetros avaliados no presente estudo. Dos 10 parâmetros avaliados, apenas diâmetro e número de sementes germinadas apresentaram diferença estatística pelo teste F a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ). Isso representa que, o volume de água não influenciou os parâmetros: altura; número de folíolos; massa fresca da parte aérea e raiz; massa seca da parte aérea e raiz; comprimento da maior raiz e volume de raízes.

**TABELA 1.** Análise de variância para os parâmetros avaliados.

F de Fisher	H cm	D mm	Fol.	MFPA g	MFR g	MSPA g	MSR g	CMR cm	Vol.R cm <sup>3</sup>	GER
Fc	1,769	<b>3,909</b>	1,667	0,447	1,070	1,059	0,150	2,061	2,000	<b>10,890</b>
Pr>Fc	0,207	<b>0,037</b>	0,227	0,724	0,398	0,403	0,928	0,159	0,168	<b>0,001</b>
CV(%)	10,45	9,43	11,63	23,93	36,02	20,10	31,41	19,60	28,09	35,88

H: altura; D: diâmetro; FOL: Média de folíolos por planta; MFPA: Massa Fresca da Parte Aérea; MFR: Massa Fresca da Raíz; MSPA: Massa Seca da Parte Aérea; MSR: Massa Seca da Raíz; CMR: Comprimento da Maior Raíz; Vol.R: Volume Radicular; GER: média do número de sementes que germinaram. Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade ( $p > 0,05$ ).

Na tabela 2 encontram-se o teste de médias para as variáveis diâmetro e número de sementes germinadas. Essas variáveis foram as únicas que apresentaram diferença estatística pelo teste F a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

**TABELA 2.** Teste de comparação de médias para as variáveis Diâmetro (mm) e número de sementes germinadas.

Saturação (%)	Diâmetro (mm)	GER
40	1,75a	0,75b
60	1,66ab	3,0ab
80	1,49ab	4,75a
100	1,44b	5,25a
C.V. (%)	9,43	35,88

GER: média do número de sementes que germinaram. Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p > 0,05$ ).

Para o diâmetro, o volume de água disponibilizado para manter a umidade em 40% da saturação, proporcionou maior valor médio dessa variável (1,75mm), revelando que, as plantas submetidas à baixa quantidade de água, investiram mais em crescimento horizontal.

Para se adaptar ao estresse hídrico, as plantas reduzem o potencial osmótico celular pelo acúmulo de solutos. Várias moléculas estão associadas a este mecanismo, incluindo diversos tipos de açúcares, ácidos orgânicos, aminoácidos, além de alguns íons. Nessas condições, há um conflito entre a conservação da água pela planta e a taxa de assimilação de  $CO_2$  necessário para produção de carboidratos impregnados no crescimento vertical (SANTOS, 2019).

Os valores observados no presente estudo estão abaixo dos valores observados por Abade (2018), que encontrou valores de diâmetro para Rúcula entre 2,98 mm a 3,77mm, de acordo com a cultivar. Ressalta-se que, nas condições experimentais do presente estudo as plantas foram submetidas ao sombreamento de 50% e cobertura plástica para não receberem água de chuva, o que pode ter diminuído ainda mais a quantidade de luz recebida.

O diâmetro do caule está relacionado ao crescimento das plantas e são indicativos da produtividade futura da cultura. Porém, o ganho em diâmetro é interessante até certo nível, principalmente quando se tratam de hortaliças folhosas. Plantas com elevado diâmetro ficam mais fibrosas e com menor qualidade (ABADE, 2018; SANTOS, 2022).

Quando analisada a média de sementes germinadas em cada tratamento (Tabela 2), foi observado que, das sete sementes inseridas nas unidades experimentais que receberam 40% da saturação do substrato, a média de 0,75 germinaram. Por outro lado, das sete sementes inseridas nas unidades experimentais que receberam 100% da saturação do substrato, a média de 5,25 das sementes conseguiram germinar. Dessa forma, as unidades experimentais que receberam maiores quantidades de água apresentaram maiores quantidades de sementes germinadas.

Entre as várias características físicas do substrato, a capacidade de retenção de água e disponibilidade de oxigênio são condições essenciais para que a germinação ocorra de forma eficiente. A proporção adequada entre a disponibilidade de água e a aeração possibilitam a concentração de oxigênio necessária ao

processo. Não havendo disponibilidade hídrica suficiente, o processo de divisão e expansão celular fica prejudicado (LEÃO *et al.*, 2019).

No presente estudo, o volume de água para manter a umidade em 40% da capacidade de saturação do substrato diminuiu o número de sementes germinadas. Os tratamentos que promoveram o maior número de sementes germinadas foram os tratamentos que mantiveram 80 e 100% da capacidade de saturação do substrato. Evidenciando a necessidade da escolha de bons substratos que promovam boa retenção de umidade.

### CONCLUSÃO

Os diferentes volumes de água necessários para manter as capacidades de saturação estudadas não influenciaram na maior parte das variáveis morfológicas da Rúcula. Do ponto de vista de economia de água na irrigação, esse resultado demonstra que pode haver conciliação entre economia de água e produção agrícola.

Os diferentes volumes de água afetaram o diâmetro e o número de sementes germinadas. No entanto, o estudo demonstrou que, para conciliar melhores resultados de diâmetro e número de sementes germinadas e, além disso, otimizar o uso da água, não se faz necessária a elevação da saturação do substrato em 100%.

### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus Ariquemes*, pelo apoio ao Projeto.

### REFERÊNCIAS

ABADE, M.T.R. **Desempenho agrônomo de cultivares de rúcula em cultivo de primavera e inverno sob sombreamento**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2018. Disponível em: <[https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3748/5/Mayra\\_Abade\\_2018](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/3748/5/Mayra_Abade_2018)>.

ANA – Agência Nacional das águas . **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018**: informe anual. Brasília: ANA, 2018. 72p. Disponível em: <[https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/informe\\_conjuntura\\_2018.pdf](https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/informe_conjuntura_2018.pdf)>.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. **Mapeamento e Qualificação da Cadeia Produtiva das Hortaliças no Brasil**. Brasília: CNA, 2017. 79p. Disponível em: <[https://www.cnabrazil.org.br/storage/arquivos/livro\\_final3\\_mapeamento\\_e\\_quantificacao\\_da\\_cadeia\\_de\\_hortaliças\\_08.pdf](https://www.cnabrazil.org.br/storage/arquivos/livro_final3_mapeamento_e_quantificacao_da_cadeia_de_hortaliças_08.pdf)>

FALCÃO NETO, R.; SILVA JÚNIOR, G.B.; ROCHA, L.F.; CAVALCANTE, I.H.L.; BECKMANN-CAVALCANTE, M.Z. Características biométricas de mudas de castanha-do-gurguéia em função de calagem e NPK. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 940-949, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-66902011000400016>>

GONTIJO, G.M. **Uso conservativo da água na agricultura irrigada**. 2.ed. Brasília, DF: Emater-DF, 2019. Disponível em: <<https://emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/uso-conservativo-da-agua.pdf>>.

LEÃO, N.V.M.; CAMPOS, M.V.A.; FELIPE, S.HS.; SHIMIZU, E.S.C. Influência da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de pau-preto (*Cenostigma tocantinum* DUCKE). **Enciclopédia Biosfera**, v.16, n. 29, p970-980, 2019. Disponível em:<<https://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/influencia%20da%20quantidade.pdf>>.

RUPPENTHAL, J.E. **Gestão ambiental**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria. 2014. 128 p. Disponível em:<[http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos\\_seguranca/oitava\\_etapa/gestao\\_ambiental.pdf](http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos_seguranca/oitava_etapa/gestao_ambiental.pdf)>.

SANTOS, A.M. **Morfometria, pigmentos e produção de rúcula fertirrigada com efluente aquapônico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2022. Disponível em:<[https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3315/1/tcc\\_Suellen%20Maia.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3315/1/tcc_Suellen%20Maia.pdf)>.

SANTOS, A.P. **Déficit Hídrico Induzido em Diferentes Fases Fenológicas no Cultivo do Tomate Industrial**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Irrigação no Cerrado, Instituto Federal Goiano, 2019. 65 p. Disponível em:<[https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos\\_6/2019-11-25-11-34-45ANTONIO%20DE%20PAULA.pdf](https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_6/2019-11-25-11-34-45ANTONIO%20DE%20PAULA.pdf)>

THOME, D.P.; CARNEIRO-JÚNIOR, A.G.; SANTANA, L.H.S.; SILVA, V.L.; MENEZES, S.G. Diferentes tipos de adubação e espaçamento na cultura da rúcula no município de Nova Xavantina-MT. **Scientific Electronic Archives**, v. 12, n. 1, p. 33-39, 2019. Disponível em:<<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjFjpW33ueCAxXIIrkGHRLmB9IQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fsea.ufr.edu.br%2FSEA%2Farticle%2Fdownload%2F623%2Fpdf%2F2489&usg=AOvVaw3qGLx0IKBf9DnxhVM0e0I6&opi=89978449>>.

TRANI, P.E.; FORNASIER, J.P.; LISBÃO, R.S. **Cultura da Rúcula**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1992. Disponível em:<<https://www.iac.sp.gov.br/media/publicacoes/iacbt146.pdf>>.

VEIMEHYER, F.J.; HENDRICKSON, A.H. The moisture equivalent as a measure of the field capacity of soils. **Soil Science**, v. 32, n. 3, p. 181-193, 1931. Disponível em:<[https://ui.adsabs.harvard.edu/link\\_gateway/1931SoilS..32..181V/doi:10.1097/00010694-193109000-00003](https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/1931SoilS..32..181V/doi:10.1097/00010694-193109000-00003)>.