



## Influência da adubação silicatada na atenuação do estresse hídrico na produção de rúcula<sup>(1)</sup>.

**Edmar Gonçalves de Jesus<sup>(2)</sup>; Amaralina Celoto Guerrero<sup>(3)</sup>; Reynaldo Teodoro de Fátima<sup>(2)</sup>; Rafael Guimarães Veriato<sup>(2)</sup>; Josinaldo Lopes Araújo<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES); <sup>(2)</sup> Aluno de iniciação científica Centro de Ciências e Tecnologia Alimentar / Universidade Federal de Campina Grande. Campus Pombal, PB; <sup>(3)</sup> Aluna de Pós-Doutorado, Centro de Ciências e Tecnologia Alimentar / Universidade Federal de Campina Grande. Campus Pombal; <sup>(4)</sup> Professor; Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande; Pombal, PB.

**RESUMO:** Dentre as hortaliças de folhas, a alface é a mais consumida pela população brasileira, porém ultimamente, a rúcula (*Eruca sativa* Miller) vem conquistando maior espaço no mercado. Com o intuito de contribuir para o conhecimento desta cultura, instalou-se o experimento com o objetivo de verificar o efeito da adubação com silício em uma situação de estresse hídrico com 50% da capacidade de campo e em condições ideais de cultivo 100% da capacidade de campo. A variedade de rúcula utilizada foi a Cultivada. O experimento foi instalado em casa de vegetação CCTA/UFCG localizada no município de Pombal – PB. O delineamento experimental foi em blocos casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 com quatro repetições totalizando 40 unidades experimentais. As cinco doses de silício foram: (0, 50, 100, 150 e 200 mg dm<sup>3</sup>). A aplicação das doses de Si foi feita utilizando um produto comercial apresenta em sua composição 0,75% de Si e 0,15% de Molibdênio. Durante 21 dias, a cada sete dias foram avaliados, altura da planta (cm) e número de folhas (NF). Ao final do experimento, foi avaliada área foliar (AF), a fitomassa fresca e seca total (FFT e FST) e fitomassa seca da raiz. As plantas de rúcula cultivadas em condições hídricas ideais (100%) obtiveram o melhor resultado para número de folhas e altura de plantas. Maior fitomassa fresca e fitomassa seca da raiz foram obtidos em plantas de rúcula cultivadas em condições hídricas ideais e doses de silício.

**Termos de indexação:** *Eruca sativa* Miller, nutrição de plantas, silício.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, a hortaliça mais plantada e consumida é alface, mas desde o final da década de 90 a rúcula vem conquistando mercado, sendo observado um aumento na quantidade comercializada (ALVES; SÁ, 2010). Mesmo com sua importância econômica para a horticultura, muitas vezes os resultados de pesquisas obtidos pa alface

também são utilizados para a rúcula e outras como a chicória, almeirão, etc. (PURQUERIO et al., 2007).

A rúcula é uma hortaliça anual pertencente à família Brassicaceae. É uma hortaliça anual, de porte baixo, possuindo normalmente altura de 15 a 20 cm, com folhas verdes e recortadas, tendo como centro de origem e de domesticação do gênero *Eruca*, o mediterrâneo e oeste da Ásia (SILVA, 2004).

A ação benéfica do silício tem sido associada a diversos efeitos indiretos, dentre os quais se destacam o aumento na capacidade fotossintética, plantas mais eretas, redução da transpiração, aumento da resistência mecânica das células e aumento da absorção e metabolismo de nutrientes, tais como o P (LIMA FILHO, 2005). No entanto, para a horticultura os estudos relacionados à sua utilização na nutrição ainda são incipientes.

Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito de doses de Si em plantas de rúcula cultivadas em situação de estresse hídrico (50%) e em condições hídricas ideais (100%), sobre a produção de rúcula.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação na área experimental da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias UAGRA do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da UFCG/CCTA localizada no município de Pombal – PB. A cidade de Pombal é localizada na BR-230, distante 372 km da capital João Pessoa; tem altitude média de 184 m e apresenta as seguintes coordenadas geográficas: Latitude S - 6° 46' 12" e longitude W 37°47' 56". A temperatura média do município é de 28° C, com médias mensais oscilantes, entre 25°C, nos meses de julho/agosto, e de 27° C nos meses de janeiro/fevereiro.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 2 com quatro repetições, sendo cinco doses de silício (0, 50, 100, 150 e 200 mg dm<sup>3</sup>) e em situação de estresse hídrico (50%) e em condições hídricas ideais (100%) da capacidade de campo.



Como fonte de silício foi utilizado um produto comercial que apresenta a seguinte composição: 0,75% de Si e 0,15% de Mo em aplicação via foliar. Utilizou-se a variedade de rúcula “Cultivada”. As mudas foram conduzidas em bandejas de 200 células, preenchidos com substrato (composto orgânico) e transplantadas aos 19 dias após a semeadura, quando estas apresentavam duas folhas verdadeiras. As plantas foram cultivadas em vasos plásticos, com capacidade para cinco litros de solo. A adubação foi realizada com base na análise do solo. A irrigação foi manual duas vezes ao dia, sendo que o estresse hídrico foi determinado de acordo com a capacidade de campo do solo, e mantida utilizando uma balança digital até o fim do experimento. As características avaliadas foram altura das plantas (cm) e número de folhas (semanalmente), fitomassa fresca e seca total (FFT e FST) e fitomassa seca da raiz. Para obtenção desses parâmetros, logo após a coleta das plantas, procedeu à lavagem desse material em água corrente e em água com detergente, passando em seguida por duplo enxágue em água deionizada. Após a lavagem as plantas foram acondicionadas em sacos de papel Kraft identificadas com os respectivos tratamentos e postas para secar em estufa de circulação forçada a (65°C) por 48 horas, até peso constante. Após esse período as plantas foram novamente pesadas para a obtenção da fitomassa seca total (FST).

Os efeitos do estresse hídrico (50 e 100%) foram comparados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e as doses de silício submetido à análise de regressão, testando os modelos lineares e quadráticos, escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão a 1% (\*\*) e 5% (\*) de probabilidade pelo teste F e no maior valor de coeficiente de determinação ( $R^2$ ). O desdobramento da interação entre fontes e doses foi efetuado quando significativo. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar (Ferreira, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas de rúcula apresentaram efeito estatístico significativo somente em relação às condições hídricas, ou seja, sob condições de estresse hídrico (50%) e condições hídricas ideais (100%) da capacidade de campo com maiores resultados quando cultivadas em condições hídricas ideais (100%) da capacidade de campo aos 7, 14 e 21 dias após o transplante, com valor de 9,6 e 14,9 para 50 e 100% da capacidade de campo, respectivamente. Já em relação às doses de silício e a interação entre e as condições hídricas a que foram submetidas não houve resultado estatístico

significativo aos 7, 14 e 21 dias respectivamente (Tabela 1).

A maioria dos efeitos benéficos do Si em reduzir o estresse hídrico é atribuída à deposição de Si na parede celular das raízes, folhas e caule. Essa deposição aumenta a resistência e rigidez das paredes celulares e reduz a transpiração cuticular e aumenta a resistência ao acamamento e a seca (MA; YAMAGI, 2006). Fato esse que não foi observado no presente experimento para número de folhas e altura de plantas, visto que os melhores resultados foram encontrados nas plantas cultivadas em condições ideais, ou seja, o silício não teve efeito nas plantas cultivadas sob estresse hídrico, 50% da capacidade de campo

Tabela 1. Número de folhas e altura de plantas aos 7, 14 e 21 dias após o transplante (DAT) em plantas de rúcula cultivadas em situação de estresse hídrico (50%) e em condições hídricas ideais (100%) e doses de silício. Pombal, 2015.

	Dias após o transplante (DAT)					
	7 DAT		14 DAT		21 DAT	
	NF	AP	NF	AP	NF	AP
Estresse Hídrico	———OT———					
50%	5,48 B	3,50 B	5,80 B	6,38 B	8,07 B	9,69 B
100%	6,00 A	4,82 A	6,57 A	10,81A	9,95 A	14,90 A
Doses (mg dm <sup>-3</sup> )	———OT———					
0	5,67	4,24	6,18	8,12	8,50	11,97
50	6,12	4,15	6,31	8,69	9,25	12,03
100	5,62	4,08	6,31	8,51	9,81	12,60
150	5,68	4,41	6,12	9,01	9,93	12,95
200	5,62	4,71	6,00	8,65	8,52	11,94
EH	*	**	*	**	**	**
D	NS	NS	NS	NS	NS	NS
ES*D	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV(%)	8,77	14,81	10,45	14,57	13,57	9,56

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo minúsculas entre doses e maiúsculas entre estresse hídrico e condições hídricas ideais. DAT: dias após transplante. NS: não significativo; \*\*, \* significativo a 1 e 5%, respectivamente. NF: número de folhas; AP: altura de plantas; EH: Estresse hídrico; D: Doses.

Para fitomassa fresca da folha e fitomassa seca da raiz (FFF e FSR) foi observado efeito estatístico significativo com interação entre as condições hídricas que as plantas foram submetidas e as doses de silício, sem, no entanto ter uma distinção entre as doses de silício, sendo que os maiores resultados foram observados com condições hídricas ideais, 100% da capacidade de campo (Tabela 2) e (Figura 1A e B).



Tabela 2. Fitomassa fresca da folha (FFF), fitomassa seca da folha (FSF) e fitomassa seca da raiz aos 21 dias após o transplante (DAT) em plantas de rúcula cultivadas em situação de estresse hídrico (50%) e em condições hídricas ideais e doses de silício. Pombal, 2015

	Dias após o transplante (DAT)				
	21 DAT				
	FFF	FSF	FSR		
Estresse Hídrico					
50%	218,00 B	12,07 B	0,568 B		
100%	454,50 A	18,18 A	0,934 A		
Doses (mg dm <sup>-3</sup> )					
0	220,00 bB	470,00 aA	13,63	0,710 bB	1,010 aA
50	190,00 bB	490,00 aA	1,53	0,510 bB	1,022 aA
100	220,00 bB	465,00 aA	13,54	0,467 bB	1,012 aA
150	250,00 bB	457,00 aA	13,93	0,615 bB	0,915 aA
200	210,00 bB	390,00 aA	13,49	0,537 bB	0,712 aA
EH	**	**	**		
D	*	NS	*		
ES*D	**	NS	*		
CV(%)	5,99	2,90	10,40		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo minúsculas entre doses e maiúsculas entre estresse hídrico e condições hídricas ideais. DAT: dias após transplante. NS: não significativo; \*\*, \* significativo a 1 e 5%, respectivamente; FFF: fitomassa fresca da folha; FSF: fitomassa seca da folha; FSR: fitomassa seca da raiz; EH: Estresse hídrico; D: Doses.

Para fitomassa seca da folha, ao contrário do que ocorreu para fitomassa fresca da folha, só ocorreu efeito estatístico significativo para as condições hídricas a que as plantas foram submetidas, com maior valor onde elas foram cultivadas em condições hídricas ideais, ou seja, 100% da capacidade de campo.

Isso pode ser explicado porque o Si acumulado nas células epidérmicas e nas paredes dos estômatos encontra-se na forma de H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> (ácido monossilícico). Quando a planta começa a perder água (estresse hídrico) a forma monomérica se transforma na forma polimérica, isto é, o Si começa a formar cadeiras mais pesadas de ácido polisilícico. O Si ao se polimerizar, diminui a flexibilidade das paredes dos estômatos e a tendência é de permanecerem fechados, sendo assim a transpiração diminui e a perda de água também (LUZ et al., 2006). Nestas circunstâncias, segundo Faria (2000) a fotossíntese diminui, e isto pode ter levado ao menor desenvolvimento e conseqüentemente menor massa das plantas de rúcula cultivadas sob estresse hídrico.

## CONCLUSÕES

As plantas de rúcula cultivadas em condições hídricas ideais (100%) obtiveram o melhor resultado para número de folhas e altura de plantas.

Maior fitomassa fresca e fitomassa seca da raiz foram obtidos em plantas de rúcula cultivadas em condições hídricas ideais e doses de silício.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande pela disponibilidade da infraestrutura necessária a realização da pesquisa e ao CNPQ e a CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, C. Z. ; SÁ, M. E. ; Avaliação do vigor de sementes de rúcula pelo teste de lixiviação de potássio. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 2, p. 108-116, 2010.
- FARIA, R.J. 2000. Influência do silicato de cálcio na tolerância do arroz de sequeiro ao déficit hídrico do solo. Lavras: UFLA. 47p. (Tese de mestrado)
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000. São Carlos Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- LIMA FILHO, O. F. O silício é um fortificante e antiestressante natural para as plantas. Belo Horizonte: SiliFertil, 2005. Disponível em: . Acesso em: 15 maio. 2015.
- LUZ, José Magno; GUIMARAES, Silése T M R and KORNDORFER, Gaspar Henrique. Produção hidropônica de alface em solução nutritiva com e sem silício. *Hortic. Bras.* [online]. 2006, vol.24, n.3, pp. 295-300.
- MA, J. F.; YAMAJI, N. Silicon uptake and accumulation in higher plants. *Trends in Plant Science*, Oxford, v. 11, p. 392-397, 2006.
- PURQUEIRO, 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*, Brasília, v.25, n. 3, p. 464-470 Jul./Set. 2007.

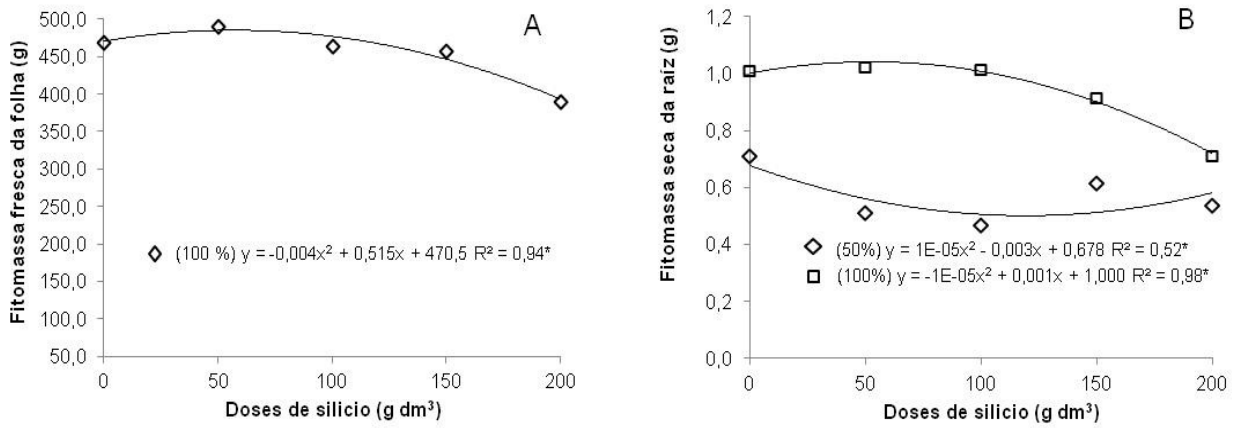


Figura 1. Plantas de rúcula cultivadas em situação de estresse hídrico (50%) e em condições hídricas ideais (100%) aos 21 dias após o transplante (DAT) para: fitomassa fresca da folha (A) e fitomassa seca da raiz (B). Pombal, 2015.