

Doses de fósforo e aplicação foliar de boro na produção de rúcula⁽¹⁾.

Benedicto Sanches Oliveira⁽²⁾; Maycon Gabriel de Souza Silva⁽³⁾; Hamilton César de Oliveira Charlo⁽⁴⁾; Renata Castoldi⁽⁵⁾; Rafael deLima Rodrigues⁽⁶⁾

⁽¹⁾Trabalho executado com recursos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM)

⁽²⁾Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM); Uberaba, Minas Gerais; sanches.dito@yahoo.com.br ;⁽³⁾Engenheiro Agrônomo; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM); ⁽⁴⁾Professor; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM); ⁽⁵⁾Professora; Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG); ⁽⁶⁾ Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM)

RESUMO: A rúcula é uma das principais hortaliças folhosas produzidas no Brasil, e vem ganhando espaço no agronegócio brasileiro. O Brasil tem fatores que proporcionam o cultivo produtivo dessa cultura, mas a redução de custos é essencial e deve ser estudada com critério. Portanto, alguns fatores de produção devem ser constantemente estudados. Dentre eles, destacam-se a aplicação de boro (B) e a adubação fosfatada, as quais são de extrema importância para ganhos em produtividade. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses de fósforo e boro na produção da cultura da rúcula. O experimento foi conduzido em área irrigada por aspersão convencional, localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) Câmpus – Uberaba. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições, disposto em esquema fatorial 5x2. Foram avaliadas cinco doses de P_2O_5 e duas de boro. As doses de P_2O_5 foram 0, 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹, enquanto as de boro foram com boro na dose de 1g de ácido bórico por litro de água, ou sem boro. Foram avaliadas a altura média de plantas, massa média de plantas, massa comercial média e produtividade. Provavelmente, devido aos altos de teores iniciais de boro no solo, não foram observados efeitos significativos dos fatores avaliados, para nenhuma das características avaliadas. Conclui-se que novos ensaios devem ser realizados para consolidação dos resultados sobre a adubação foliar boratada e adubação fosfatada na cultura da rúcula.

Termos de indexação: *Eruca sativa*; adubação fosfatada; adubação boratada.

INTRODUÇÃO

A rúcula é uma das principais hortaliças folhosas produzidas no Brasil, e vem ganhando espaço no

agronegócio brasileiro. O Brasil tem fatores que proporcionam o cultivo produtivo dessa cultura, mas a redução de custos é essencial e deve ser estudada com critério. Portanto, alguns fatores de produção devem ser constantemente estudados. Dentre eles, destacam-se a aplicação de boro (B) e a adubação fosfatada, as quais são de extrema importância para ganhos em produtividade.

Com relação ao fósforo, Malavolta et. al. (1997), relata que é, talvez, o elemento sobre o qual mais se escreve, devido à importância para a vida das plantas, do animal e do homem, a frequência com que limita a produção, particularmente nos trópicos e ao fato de ser um insumo mineral finito insubstituível.

O fósforo (P) é um macronutriente essencial para os vegetais. Está diretamente relacionado com o armazenamento e transferência de energia nos processos bioquímicos da planta, principalmente na forma de ADP e ATP. Além disso, o fosfato é componente estrutural de fosfolípidios, ácidos nucleicos, nucleotídeos, coenzimas e fosfoproteínas. A carência de P resulta em plantas menos desenvolvidas (Sanchez, 2007), atrasa o florescimento e frutificação (Malavolta et al., 1997).

O B é o único nutriente que satisfaz apenas critérios indiretos de essencialidade (Marschner, 1995), ainda segundo o mesmo autor, esse nutriente está relacionado a: transporte de açúcar; síntese da parede celular; estrutura da parede celular; lignificação; respiração; metabolismo de carboidratos, de RNA, de ácido indolacético (AIA), de compostos fenólicos, ascorbato; fixação de N e diminuição da toxidez por alumínio.

Em trabalho realizado por Koetz, 2012, com o objetivo de avaliar os efeitos de doses de fósforo sobre a produção da rúcula utilizou seis doses de P_2O_5 no solo sendo (0, 100, 200, 300, 400 e 500 mg dm⁻³), onde foram cultivadas cinco plantas de rúcula por vaso de 5,5 dm⁻³ de um latossolo vermelho. Este autor obteve a maior produção de folhas com a dose de 316,5 mg dm⁻³, enquanto que para a massa

fresca da parte aérea, a maior produção foi obtida com a dose de 477,79 mg dm⁻³. O referido autor concluiu que a cultura da rúcula responde bem ao fósforo aplicado em Latossolo Vermelho do Cerrado, com incremento na altura, no número de folhas, na leitura SPAD e na produção de rúcula.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses de fósforo e aplicação boro na produção da cultura da rúcula.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área irrigada por aspersão convencional, localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) Câmpus - Uberaba, no município de Uberaba, MG. Localizado a 800m de altitude, com latitude de 19° 39' 19"S e longitude de 47° 57' 27"W.

O clima do local, segundo a classificação internacional de Köppen é do tipo Aw, isto é, tropical quente úmido, com inverno frio e seco com precipitação e temperatura média anual de 1500 mm e 21°C, respectivamente.

A área de plantio foi preparada com preparo convencional do solo, através de aração, gradagens e levantamento de canteiros com rotoencanteirador. Após o levantamento dos canteiros realizou-se a abertura dos sulcos para plantio. A semeadura foi realizada diretamente no canteiro, manualmente.

Cada parcela foi composta por 4 linhas espaçadas de a 0,25 m entre si, e com 1 metro de comprimento. Como parcela útil foram consideradas as duas linhas centrais a parcela útil, descartando-se também 0,1 m de bordadura em cada lado das linhas.

A semeadura foi realizada no dia 27 de maio de 2014 e a colheita no dia 2 de julho de 2014. A adubação realizada na semeadura foi, respectivamente de 0, 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, correspondentes a, respectivamente, 0, 50, 100, 150, 200% do valor recomendado para a cultura da alface, de acordo com Fontes (1999), utilizando-se como fonte o superfosfato simples (18% de P₂O₅), e 50 kg ha⁻¹ de N. Devido ao alto valor de potássio presente no solo, não foi realizada a adubação potássica.

Após dez e vinte dias após o plantio foram realizadas as adubações de cobertura utilizando-se 50 kg ha⁻¹ de N, tendo-se a ureia como fonte (45% de N). A cobertura foi disposta em sulco distanciado de 5 cm da linha de plantio.

As aplicações foliares de boro foram realizadas aos 18 e 28 dias após o plantio, utilizando-se 1g de

ácido bórico para cada litro de água.

O controle das plantas invasoras foi realizado através da capina manual, sempre que necessário.

Tratamentos e amostragens

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições, disposto em esquema fatorial 5x2. Foram avaliadas cinco doses de P₂O₅ e duas de boro. As doses de P₂O₅ foram 0, 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹, enquanto as de boro foram com boro na dose de 1g de ácido bórico para cada litro de água; ou sem boro.

Aos 38 dias após a semeadura, procedeu-se a colheita das plantas de rúcula, as quais foram cortadas rente ao solo, ensacadas em sacos plásticos individualmente identificados e encaminhados ao laboratório, para proceder-se as análises de:

- *Altura da planta*: Selecionaram-se dez plantas ao acaso para avaliação da altura média das plantas, as quais foram feitas pela mensuração a partir do colo da planta até o ápice da folha mais alta, através de régua milimetrada.

- *Massa total média da planta*: Determinou-se a massa total média da planta, após selecionar ao acaso e pesar dez plantas por parcela útil. A avaliação foi realizada logo após a colheita com ajuda de uma balança de precisão.

- *Massa comercial média*: As plantas selecionadas para a avaliação de massa total média sofreram um toalete, retirando-se impurezas, restos vegetais, folhas danificadas, deixando-se apenas as folhas comercializáveis e consumíveis. Após este procedimento, pesaram-se as mesmas as plantas em balança de precisão, para mensurar a massa comercial média.

- *Produtividade*: A produtividade foi estimada, relacionando-se a massa da parcela útil colhida com a área ocupada, estimando-se a quantidade por hectare.

Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e na ocorrência de diferenças de ordem significativa os dados foram submetidos ao teste de médias para o fator boro, ou de regressão para o fator doses de fósforo, utilizando-se o software SISVAR para Windows versão 5.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabelas 1 é apresentado o resumo da análise de variância e, quando necessário, de regressão (Tabelas 2 e 3), para as características massa total da planta, massa comercial, altura da planta e produtividade de rúcula, em função de doses de P_2O_5 aplicado no plantio, e de boro via foliar.

Verifica-se na Tabela 1 que para as diferentes doses de fósforo houve diferença significativa a 5% para a massa total da planta e para a massa comercial, porém, ao se analisar o teste de regressão linear, verifica-se que o valor de R^2 foi muito baixo (Tabela 2) indicando que não houve ajuste matemático para a resposta às doses de P_2O_5 . Possivelmente o resultado do trabalho foi influenciado pelo alto teor de fósforo presente na área (142 mg dm^{-3}) condizendo com Silva & Castellane (1985) onde não verificaram resposta da rúcula à adubação fosfatada em Latossolo Vermelho Escuro de textura média com alto teor de fósforo (200 mg dm^{-3}). Nota-se que esse valores de fósforo presentes em ambos os trabalhos são considerados altos.

Um dos fatores que comprometem a cultura da rúcula e causa limitações para alcançar maiores produtividades e explorar todo potencial produtivo é a nutrição de plantas. Geralmente, solos de Cerrado que apresentam altos teores de alumínio levando à toxicidade das plantas além de adsorver o fósforo no solo. No entanto, no presente experimento, além dos altos teores de fósforo no solo, por se tratar de uma área cultivada há anos, possivelmente, a correção do solo pela calagem promoveu a neutralização do alumínio, equilibrando os teores de cálcio, magnésio e enxofre, e, conseqüentemente, liberando fósforo para a solução do solo, fazendo com que não houvesse efeito das doses de forma regular.

Destaca-se também, que a falta de ajuste matemático à curva de regressão pode estar relacionada ao fato da irregularidade no número de plantas por parcela, e do fato da área ter sido utilizada para outros experimentos nos anos anteriores, e, portanto, influenciando nos resultados da presente pesquisa.

De forma semelhante, não houve efeito significativo das doses de P_2O_5 para altura da planta e produtividade (Tabela 1) o que também pode estar relacionado à grande quantidade de fósforo presente no solo, e, desta forma, todos os tratamentos apresentaram níveis satisfatórios para a boa produção de rúcula, corroborando com Sanchez (2007), que relata que a carência de P resulta em plantas menos desenvolvidas, o que não aconteceu no presente trabalho.

Para todas as características avaliadas não houve efeito significativo da aplicação foliar boratada na rúcula (Tabela 1). Provavelmente, não houve efeito significativo, pois o solo em que o experimento fora implantado é uma área onde é praticada a olericultura, e, desta forma, o solo passa por adubações orgânicas, as quais são a principal fonte de boro para os solos.

De forma geral, a cultura não respondeu à adubação fosfatada como também à adubação foliar boratada. Desta forma, pela rúcula se tratar de uma cultura bastante rápida, sugere-se que, em solos de alta fertilidade, a adubação desta cultura com P_2O_5 e boro pode ser dispensada. Contudo, novos experimentos devem ser realizados, para melhor consolidação a cerca da adubação fosfatada e boratada da rúcula.

CONCLUSÕES

Conclui-se que, para as condições do presente trabalho, a adubação fosfatada e adubação foliar com boro não influenciaram na produção de rúcula.

REFERÊNCIAS

- FONTES P. C. R. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação – Viçosa, MG, p. 177. 1999.
- KOETZ, M. Rúcula submetida a doses de fósforo em latossolo vermelho do cerrado. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.1554 2012.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997, 319p.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2. Ed. New York: Academic Press, 1995. P.379-396.
- SANCHEZ, C.A. Phosphorus. In: BARKER, A.V.; PILBEAM, D.J. (eds). Handbook of plant nutrition. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2007, p.51-90.
- SILVA, E. J.; CASTELLANE, P. D. Adubação NPK para a cultura da rúcula (*Eruca sativa* L.) em solos com elevadas fertilidades. In: Resumos do Congresso Brasileiro de Olericultura, 25. Blumenau, 1985. Horticultura Brasileira, Brasília, 3 (1): 91, 1985.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para massa total da planta, massa comercial da planta, altura da planta e produtividade em função da aplicação de doses de P_2O_5 no plantio e de boro via foliar. IFTM. Uberaba (MG) 2014.

Quadrados Médios (QM)					
Fatores de variação	GL	Massa total da planta (g planta ⁻¹)	Massa comercial da planta (g planta ⁻¹)	Altura da planta (cm)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Doses de P_2O_5 (P)	4	63,5016*	50,1118*	5,6900 ^{ns}	4.403612 ^{ns}
Doses de Boro (B)	1	21,3195 ^{ns}	21,9650 ^{ns}	4,1813 ^{ns}	5585119 ^{ns}
P x B	4	45,3361 ^{ns}	39,8247 ^{ns}	2,2047 ^{ns}	9982373 ^{ns}
Bloco	2	441,3624**	397,3315**	4,288 ^{ns}	4494529 ^{ns}
Erro	18				
Total	29				
CV (%)		9,68	10,05	4,42	13,93
Média geral		142,87	127,30	4,0	6.116,40

* e ** = significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo.

Tabela 2. Teste de regressão linear para as características massa total da planta e massa comercial da planta, em função da aplicação de doses de P_2O_5 . IFTM. Uberaba (MG) 2014.

Parâmetro	Estimativa	
	Massa total da planta (g planta ⁻¹)	Massa comercial da planta (g planta ⁻¹)
b0	44,8690	40,109
b1	-0,07653*	-0,06669 ^{ns}
R ²	0,1044	0,085

* e ** = significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo.

Tabela 3. Teste de regressão quadrática para as características massa total da planta e massa comercial da planta, em função da aplicação de doses de P_2O_5 . IFTM. Uberaba (MG) 2014.

Parâmetro	Estimativa	
	Massa total da planta (g planta ⁻¹)	Massa comercial da planta (g planta ⁻¹)
b0	46,0166	41,1085
b1	-0,16834*	-0,1466 ^{ns}
b2	0,0009181 ^{ns}	0,000799 ^{ns}
R ²	0,089	0,067

* e ** = significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente; ns = não significativo.