

Desempenho produtivo da rúcula submetida à adubação fosfatada e dois tipos de coberturas do solo na região amazônica

Silvana Ramlow Otto Teixeira da Luz¹; Jhonny Kelvin Dias Martins¹; Geisibel Fernandes Keffer¹; Paula Caroline Machado¹; Bruna Firmino Enck¹

¹ Engenheiro (a) Agrônomo (a) pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Rolim de Moura – RO.

Resumo: A rúcula é uma das hortaliças folhosas mais consumidas em forma de saladas. Na região amazônica, devido às características edafoclimáticas, há necessidade do desenvolvimento de novas técnicas de cultivos, como a cobertura dos solos, para aumentar a qualidade das hortaliças. Além disso, o solo da região é naturalmente ácido com baixa disponibilidade de fósforo, o que requer uma atenção maior na reposição deste nutriente. Diante disso, objetivou-se com a realização deste estudo avaliar a resposta da rúcula submetida a doses de fósforo, e coberturas do solo na região amazônica. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas no esquema de 2 x 5, com três repetições. As parcelas principais corresponderam ao tipo de cobertura do solo: cobertura com *mulching* de polietileno e cobertura com palhada de plantas espontâneas, e as subparcelas foram representadas pelas doses de fósforo 0; 50; 100; 200; 400 kg ha⁻¹. Os parâmetros avaliativos foram: altura da planta (AP), número de folhas (NF), comprimento da raiz (CR) e massa fresca da parte aérea (MFPA). As coberturas não influenciaram as variáveis avaliadas. O incremento das doses de fósforo influencia positivamente as características agrônomicas da rúcula.

Palavras-chave: *Euruca sativa* L.; fósforo; cobertura orgânica; inorgânica.

Response of rúcula to phosphste fodder and soil coverage in the amazon region

Abstract: Arugula is one of the most consumed leafy vegetables in the form of salads. In the Amazon region, due to the edaphoclimatic characteristics, there is a need for the development of new cropping techniques, such as soil cover, to increase the quality of vegetables. In addition, the soil in the region is naturally acidic with low availability of phosphorus, which requires greater attention in the replacement of this nutrient. Therefore, the objective of this study was to evaluate the response of the arugula submitted to doses of phosphorus and soil cover in the Amazon region. The experimental design was of randomized blocks in subdivided plots in the 2 x 5 scheme, with three replications. The main plots corresponded to the type of soil cover: polyethylene mulch cover and mulch cover of spontaneous plants, and the subplots were represented by the doses of phosphorus 0; 50; 100; 200; 400 kg ha⁻¹. The evaluative parameters were: plant height (AP), number of leaves (NF), root length (CR) and fresh shoot mass (MFPA). The coverage did not influence the evaluated variables. The increase of the doses of phosphorus positively influences the agronomic characteristics of the arugula.

Keywords: *Euruca sativa* L., phosphorus, organic and inorganic cover.

Introdução

A rúcula (*Euruca sativa* L.) é uma hortaliça da família Brassicaceae (FERREIRA *et al.*, 2017), originária do sul da Europa e da parte ocidental da Ásia, possui rápido crescimento vegetativo e ciclo curto (BONFIM-SILVA *et al.*, 2015) é rica em nutrientes principalmente minerais como potássio, enxofre e ferro, além das vitaminas A e C (DIJKSTRA *et al.*, 2017).

Como a rúcula possui crescimento rápido, é necessário repor os nutrientes dos solos via adubação para manter a produção esperada da cultura. O fósforo (P) é um nutriente essencial para as plantas e sua presença na solução do solo proporciona um adequado desenvolvimento e eleva a produção das hortaliças (MATOS *et al.*, 2016). A grande maioria

dos solos brasileiros são ácidos de baixa fertilidade e elevada capacidade de retenção do P, o que torna necessário a aplicação de altas doses de adubos fosfatados (MOURA *et al.*, 2001).

Além da reposição de nutrientes ao solo o sistema produtivo da rúcula pode ser afetado por fatores ambientais como, fotoperíodo longo, alta incidência luminosa e, principalmente, as altas temperaturas (MONTEIRO NETO *et al.*, 2014). Em Rondônia, esses fatores ambientais são característicos durante o ano. Surgindo assim, a necessidade da incorporação de novas técnicas ao cultivo de hortaliças.

Dentre essas técnicas destaca-se a aplicação ao solo, de material orgânico ou inorgânico como cobertura da superfície (SOUZA e RESENDE, 2006). Segundo Sans *et al.* (1973) a aplicação de cobertura morta no solo, protege o mesmo das adversidades do clima, promove redução das oscilações de temperatura do solo, além de vários outros benefícios.

Os materiais orgânicos utilizados como cobertura morta, pode-se citar palha de café, palha de arroz, bem como serragem e capim, sendo a utilização desses materiais uma prática de baixo custo e de fácil execução (DEUBERT, 1997). Segundo Solino *et al.* (2010) a utilização de restos vegetais como cobertura morta do solo na cultura da rúcula é uma alternativa muito viável, visto que, proporciona o aumento na produção.

Além dos materiais orgânicos, também é observado a aplicação de filmes plásticos em cobertura, como os de polietileno de diversas cores, sendo o *mulching* preto o mais utilizado por ser de baixo custo e proporcionar a produção de um produto de maior qualidade, uma vez que evita seu contato direto com o solo (BLIND e SILVA FILHO, 2015). Segundo Kosterna (2014) a cobertura de polietileno estimula a atividade radicular, a manutenção da umidade em níveis adequados e reduz as flutuações de temperatura diária, proporcionando assim, aumento na produtividade das hortaliças.

Blind e Silva Filho, (2015) avaliaram o desempenho de cultivares de alface americana com a utilização do *mulching* na região amazônica e concluíram que essa prática contribui para melhorar as características de produtividade e qualidade das hortaliças. Luz *et al.* (2017) evidenciaram respostas positivas no cultivo de almeirão com a utilização do *mulching* somente para a variável altura de planta.

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar o desempenho da rúcula submetida à adubação fosfatada e cobertura do solo na região amazônica.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no Campus experimental do curso de agronomia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), localizado no município de Rolim de Moura-RO, na Amazônia ocidental. O campo experimental está localizado a 15 km da cidade, a uma latitude 11°48'13" Sul e a uma longitude 61°48'12" Oeste, estando a uma altitude de 290 metros acima do nível do mar. O clima é tropical quente e úmido com estações de seca bem definida (junho a setembro) com chuvas intensas nos meses de novembro a março (LAHORTA, 2014). As temperaturas médias mínimas são de 24°C e as máximas são de 32°C (SEDAM, 2016). As características químicas da área experimental estão dispostas na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização química do solo da área experimental.

pH	P	K	Al	Al+H	Na	Ca+Mg	CTC	V
	mg.dm ⁻³	-----cmol _c .dm ⁻³ -----						%
4,78	2,06	0,38	0,06	3,5	0,0	3,4	7,28	51,9

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em parcelas subdivididas no esquema de 2 x 5, com três repetições. As parcelas principais corresponderam ao tipo de cobertura do solo: cobertura com *mulching* de polietileno e cobertura com palhada de plantas espontâneas, e as subparcelas foram representadas pelas doses de fósforo (0; 50; 100; 200; 400 kg ha⁻¹), onde foi utilizado fonte de P o superfosfato triplo. Após o preparo do solo realizado com uma gradagem, os canteiros foram levantados de forma manual, contendo 1m de largura e 10 m de comprimento e 30 cm de altura. Em seguida, ocorreu a instalação do *mulching* e feito a cobertura com palhada de plantas espontâneas manualmente sobre os canteiros, foi adotado o espaçamento de 20 x 20 cm, cada subparcela era constituída de 1,00 m² e cada parcela principal com 5 m². Foi utilizado a cultivar Selecta e a semeadura ocorreu no dia 3 de dezembro de 2017 em bandejas de poliestireno com 200 células, 20 dias após a semeadura foram realizados o transplante das mudas nos canteiros. Realizou-se a adubação com N e K₂O, conforme as recomendações para a cultura.

O manejo da irrigação e demais tratos culturais foram realizados no decorrer do experimento de acordo com critérios visuais durante todo o ciclo da cultura. A colheita foi realizada aos 30 dias após o transplante. Coletaram-se as quatro plantas centrais. Os parâmetros e variáveis analisados foram: altura da planta (AP), número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA) e comprimento da raiz (CR). Para determinar a altura das plantas e o comprimento das raízes utilizou-se uma régua graduada, o número de folhas foi determinado por meio de contagem direta e a massa de matéria fresca foi determinada via pesagem em balança com precisão de três casas decimais.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$). Sendo os resultados significativos foi realizada a comparação de médias, utilizando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. E, para variáveis quantitativas, ajustadas equações de regressão. As análises foram realizadas pelo programa estatístico ASSISTAT®, versão 7.7 (SILVA e AZEVEDO 2016).

Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo para as coberturas do solo. Para as doses de P observou-se efeito significativo para todas as variáveis avaliadas ($p \leq 0,01$). Houve interação significativa entre as coberturas do solo e as doses de P ($p \geq 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para as variáveis: Altura da planta (ALT), Número de folhas (NF), Comprimento da raiz (CR) e Massa fresca da parte aérea (MFPA).

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		ALT	NF	CR	MFPA
Coberturas (C)	1	0,62 ^{ns}	0,0057 ^{ns}	5,53 ^{ns}	0,30 ^{ns}
Resíduo (C)	4	21,36	5,86	3,46	941,00
Doses (D)	4	14,95 ⁻⁻	37,64 ⁻⁻	6,31 ⁻⁻	22,11 ⁻⁻
Interação (C x D)	4	3,48*	0,61 ^{ns}	0,77 ^{ns}	3,00 ^{ns}
Resíduo (D)	16	2,07	1,53	2,09	126,45 ^{ns}
Regressão Linear		17,53**	70,84**	11,83**	32,58**
Regressão Quadrática		1,06 ^{ns}	3,10 ^{ns}	9,30**	1,58 ^{ns}
Regressão Cúbica		0,01 ^{ns}	2,25 ^{ns}	1,19 ^{ns}	1,07 ^{ns}
CV – Coberturas do Solo %		19,92	24,47	16,82	56,11
CV – Doses de Fósforo %		6,21	12,51	13,07	20,57

ns= não significativo, ** e * significativo ao nível de 1% e 5%, respectivamente, pelo teste F. -- Os tratamentos são quantitativos. O Teste F não se aplica.

As doses de P influenciaram positivamente as variáveis avaliadas. A altura da planta, número de folhas, comprimento da raiz e massa fresca da parte aérea (Figura 1a, 1b, 1c e 1d) apresentaram ajustes significativos ao modelo de regressão polinomial linear crescente, ou seja, a medida que se incrementou a concentração de P na solução do solo, essas variáveis responderam positivamente, tendo na dose de máxima concentração de P rendimento superior a 26%, 102%, 30%, 162% respectivamente, quando comparado a testemunha (dose zero de P). Desta forma, pode-se inferir que a disponibilização de maiores concentrações de P na solução do solo favoreceu o crescimento vegetativo das plantas de rúcula.

Resultados semelhantes a este estudo foram encontrados por Matos *et al.* (2016). Estes autores também observaram que o incremento nas doses de P resultou no ajuste linear para massa de matéria fresca das folhas, hastes e parte aérea, demonstrando resposta dessa hortaliça ao aumento da disponibilidade de fósforo no solo. Bonfim-Silva *et al.* (2015) estudando o efeito da adubação fosfatada na cultura da rúcula, concluíram que o maior número de folhas foi observado na dose de fósforo de 271,15 mg dm⁻³.

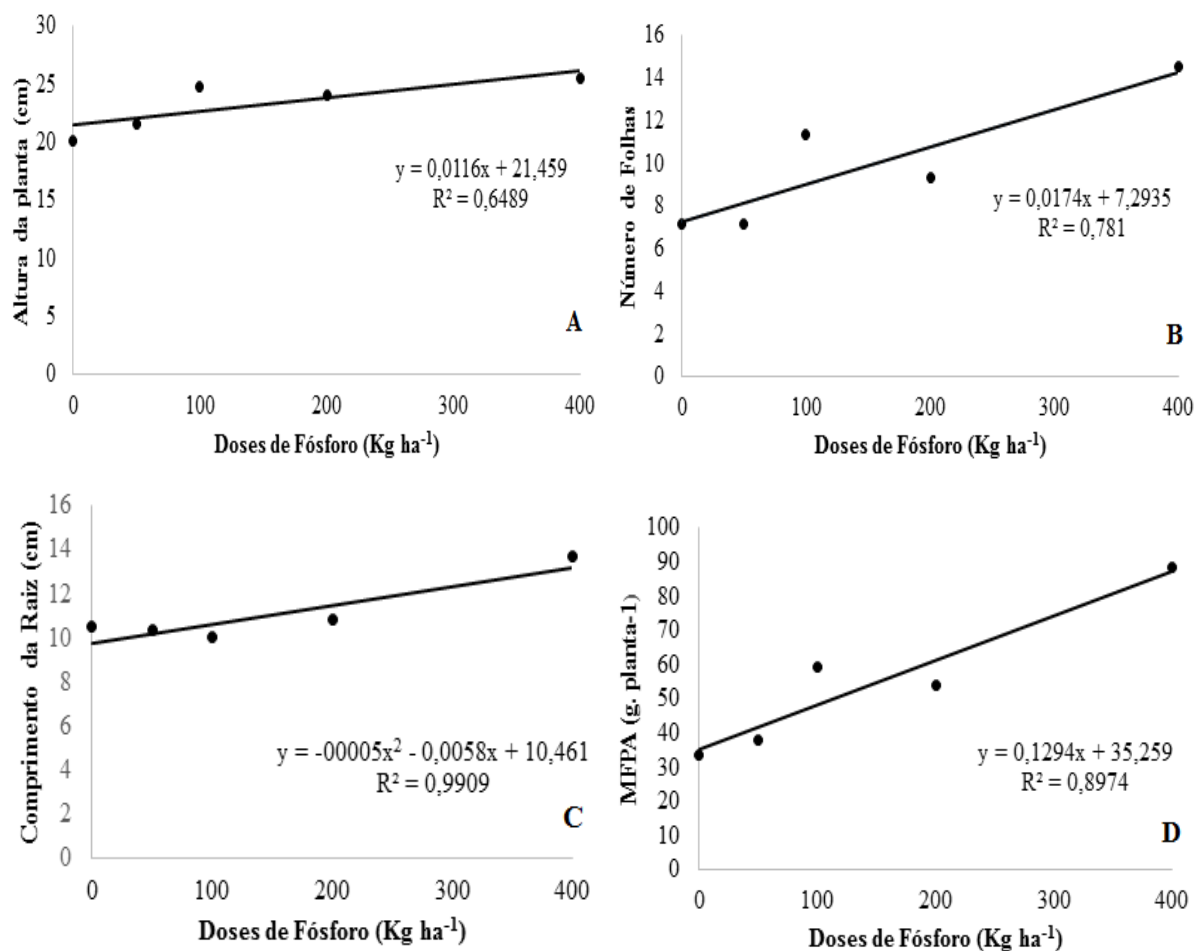


Figura 1 - Altura da planta (A), Número de folhas (B), Comprimento da raiz (C) e Massa fresca da parte aérea (D), em função de doses de P.

Observou-se interação entre as coberturas do solo e as doses de fósforo para a altura da planta (Figura 2). Os valores de altura da planta, dados referentes ao *mulching* e as plantas espontâneas se ajustaram a regressão quadrática com ponto máximo estimado 325 e 260 kg ha⁻¹ de P respectivamente, seguida por um decréscimo à medida que se adicionou as demais doses. Este aumento na altura da planta é influenciado pela cobertura, que promove alterações físico-químicas no solo (SOUZA e REZENDE, 2006).

Com a cobertura do solo com plantas espontâneas, a maior altura de planta foi obtida com a dose de P₂O₅ inferior a cobertura com *mulching* de polietileno, em decorrência da matéria orgânica presente na cobertura, que influencia diversas características do solo, tais como: eleva a população de microrganismos, aumenta a porosidade, corrige a acidez, disponibiliza nutrientes para as culturas, dentre outros benefícios que são fundamentais para aumentar o potencial produtivo dos solos (DINIZ FILHO *et al.*, 2007).

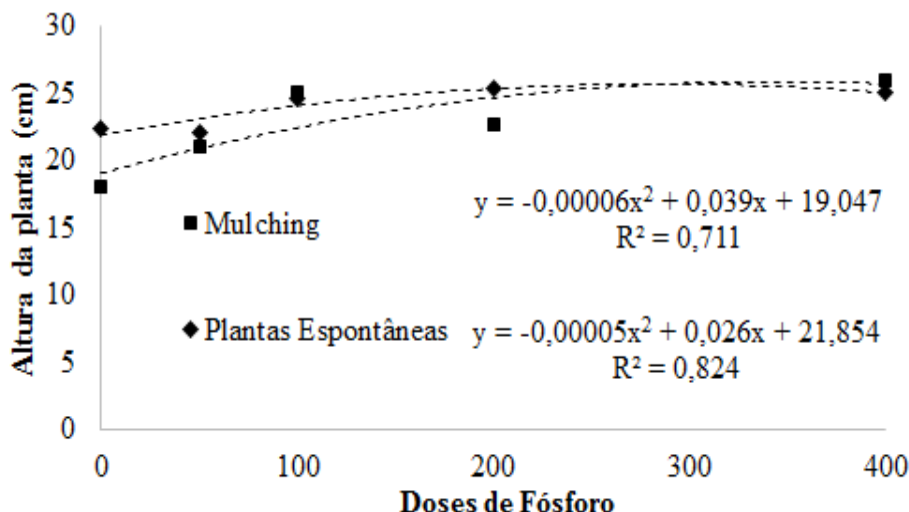


Figura 2 - Interação da cobertura e doses de fósforo (P) para altura da planta na cultura da rúcula.

Conclusão

As coberturas do solo não influenciaram as características avaliadas na cultura da rúcula na região Amazônica. A aplicação de doses crescentes de fósforo incrementa o crescimento vegetativo das plantas de rúcula.

Referências

- BONFIM-SILVA, E. M.; FRIGO, G. R.; BEZERRA, M. D. L.; DOS SANTOS, C. S. A.; SOUSA, H. H. DE F.; DA SILVA, T. J. A. Adubação fosfatada em rúcula: produção e eficiência no uso da água. **Cerrado Agrociências**, n. 6, p. 1-11, 2015.
- BLIND, A. D. & SILVA FILHO, D. F. Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem *mulching* em período chuvoso da Amazônia. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 2, p. 143-151, abril-junho, 2015
- DEUBERT, R. **Ciências das plantas infestantes: manejo**. Campinas: [s.n.], 1997. 285 p.
- DIJKSTRA, D. D.; LONGO, U. GUILHERME, I. H.; FERREIRA, R. V.; DIAS, L. N. S.; BUSO, W. H. D. Cultivo de *Eruca sativa* sob diferentes manejos nutricionais. **Revista Agrarian**, v.10, n.35, p. 61-69, Dourados, 2017.
- DINIZ FILHO, E. T.; MESQUITA, L. X.; OLIVEIRA, A. M.; NUNES, C. G. F.; LIRA, J. F. B. A prática da compostagem no manejo sustentável de solos. **Revista Verde**, Mossoró, v. 2, n. 2, p. 27-36, 2007.
- FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; ALVES, G. K. E. B.; SIMÕES, A. C.; BOLDT, R. H. Qualidade de mudas e produtividade de rúcula em função de condicionadores de substratos. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**. v. 13, n. 3, 2017.

KOSTERNA E. Soil mulching with straw in broccoli cultivation for early harvest. **Journal of Ecological Engineering**, v. 15, n. 2, p. 100–107, 2014.

LAHORTA – Laboratório de Horticultura Tropical e Apicultura. KOPPEN-GEIGER, uptader world map of Köppen-Geiger climate classification. **Hydrol. Earth Syst. Sci.**, 11, 1633-1644,2007.

LUZ, S. R. O. T.; MARTINS, J. K. D.; SILVA, C. A.; TURCATO, C. S. Doses crescentes de adubação nitrogenada na cultura do almeirão cultivado na presença e ausência de *mulching* na Amazônia ocidental. Revista **AGRARIAN ACADEMY**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.4, n.7; p. 185-191, 2017.

MATOS, L. S.; SANTOS, N. S.; ANJOS, G. L.; SOUZA, D. S.; SANTOS, A. R. Rúcula cv. Apiciatta Folha Larga submetida a doses de fósforo. Revista **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.23; p. 1815, 2016.

MONTEIRO NETO, J. L. L.; SILVA, A. C. D.; SAKAZAKI, R. T.; TRASSATO, L. B.; ARAÚJO, W. F. Tipos de coberturas de solo no cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) sob as condições climáticas de Boa Vista, Roraima. **Boletim do Museu Integrado de Roraima**, v 8 (2): 47-52. 2014.

MOURA, W. M.; LIMA, P. C.; CASALI, V. W. D.; PEREIRA, P. R. G. Eficiência nutricional para fósforo em linhagens de pimentão. **Horticultura Brasileira**, v.19, n.3, p.306-312, 2001.

SANS, L. M. A.; MENEZES SOBRINHO, J.A. de; NOVAIS, R.F. de; SANTOS, H.L. dos. Efeito da cobertura e algumas características químicas do solo. **Revista Olericultura**, Brasília, v.13, p.96, 1973.

SEDAM – Secretaria do Estado do Desenvolvimento Ambiental e GOGEO – Coordenadoria de Geociências. Boletim climatológico de Rondônia ano 2016. Porto Velho, v.12, 2016. Disponível em: http://sedamro.wix.com/sedam_ro_focosqueimada#!qualidade-do-ar. Acessado em 10 de janeiro de 2018.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SOUZA, J. L. & REZENDE, P. L. **Manual de horticultura orgânica**. 2.ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843p.

SOLINO, A. J. S.; FERREIRA, R. O.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO, S. E.; NEGREIRO, J. R. S. Cultivo orgânico de rúcula em plantio direto sob diferentes tipos de coberturas e doses de composto. **Revista Caatinga**, 23: 18-24. 2010.

SILVA, A. L.; SILVA, J. F.; ALMEIDA, F. de A. C.; GOMES, J. P.; ALVES, N. M. C.; ARAÚJO, D. R. Qualidade fisiológica e controle de sementes de milho tratadas com *Piper nigrum*. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.14, n.2, p.131-142, 2012.

SZYMCZAK, L. S.; SCHUSTER, M. Z.; ROHDE, C.; BROETTO, D. Efeito de Inseticidas Orgânicos sobre o Pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) na Cultura do Pepino (*Cucumis sativus*) em Condições de Laboratório. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n.2, p 3204-3207, 2009.