



Avaliação da produtividade de cultivares de feijão de vagem sob duas formas de cultivo em Sistema de Base Agroecológica

Evaluation of the productivity of bean cultivars under two growing ways in an Agroecological Base System

CASAROTTO, Rafael Wirzbicki¹; SCHIMANOWSKI, Maicon Eduardo Pitrofski²; SCHIAVO, Jordana³; LUCCHESI, Osório Antônio⁴; UHDE, Leonir Terezinha⁵; ADIERS, Suelen Helena⁶.

¹Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, rafael.casarotto@sou.unijui.edu.br; ²Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, maicon.schimanowski@sou.unijui.edu.br; ³Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, jordana.schiavo@unijui.edu.br; ⁴Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, osorio.lucchese@unijui.edu.br; ⁵Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, leonir.uhde@unijui.edu.br; ⁶Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, suelen.adiers@sou.unijui.edu.br

Resumo: O feijão de vagem é uma leguminosa da família *Fabaceae* que diferencia-se do feijoeiro comum pela maneira de consumo, visto que a sua colheita é realizada antes da maturação dos grãos, sendo consumido com o legume. O objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de diferentes cultivares de feijão de vagem em dois sistemas de cultivo. O experimento foi desenvolvido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural – IRDeR/Unijuí, em casa de vegetação, conduzido em sistema semi-hidropônico. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 2x3, sendo sistemas de cultivo (plantio direto e muda) e cultivar (Macarrão Favorito, Brutus e Solar Amarelo). Avaliou-se a produtividade de legumes, revelando que todas as cultivares tiveram melhor desempenho quando realizado o plantio direto das sementes nos *slabs*. A cultivar que apresentou o melhor desempenho foi a Macarrão Favorito.

Palavras-chave: agroecologia; olericultura; irrigação; legumes.

Introdução

De nome científico *Phaseolus vulgaris* (L.), o feijão de vagem é uma olerícola que possui como centro de origem a América Central. O hábito de crescimento pode ser determinado ou indeterminado. O seu consumo garante uma série de nutrientes essenciais, sendo fonte principalmente de fibras e minerais como cálcio, magnésio, fósforo e potássio. Possui também ácido fólico, vitaminas A, C, K, B2 e B5.

O sistema de cultivo agroecológico, ou orgânico, diferencia-se dos cultivos convencionais pela não utilização de produtos sintéticos durante todo o cultivo. Além de ser mais saudável, este tipo de agricultura proporciona um menor custo de produção, auxilia na sustentabilidade ambiental e permite um maior valor agregado do produto, gerando uma maior lucratividade por unidade de área. No caso do feijão



de vagem, esta cultura é uma ótima alternativa principalmente para pequenas propriedades. Filgueira (2014) destaca que o cultivo de feijão de vagem consiste em uma excelente alternativa para ser cultivada em períodos de entressafra de outras olerícolas, tanto em ambiente protegido como a pleno sol. Ela permite o aproveitamento de estruturas de tutoramento e a utilização da adubação residual, servindo como alternativa para a quebra do ciclo de algumas doenças e uma diversificação da produção das propriedades.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade de legumes de três cultivares de feijão de vagem submetidas dois tratamentos, sendo implantação por muda e por semente, em ambiente controlado (casa de vegetação) e sistema de base agroecológica, com irrigação em sistema de gotejamento e nutrição por fertirrigação.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural – IRDeR/Unijuí, localizado no interior do município de Augusto Pestana/RS. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em sistema semi-hidropônico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 2x3, sendo sistemas de cultivo (plantio direto e muda) e cultivar (Macarrão Favorito, Brutus e Solar Amarelo). Cada parcela foi constituída por 5 plantas. O plantio do tratamento muda e a semeadura do tratamento semente foram realizadas em “slabs”, que são bolsões revestidos de lona plástica e confeccionados utilizando 11 kg de substrato, 15 kg de terra de mato, 20 g do fertilizante MC 40 S Yoorin, 10 g do fertilizante eKoSil e 7 litros de água. As dimensões de cada slab são de 1,5 metros de comprimento por 0,36 metros de largura. A irrigação do experimento foi realizada em sistema de gotejamento. Em cada *slab* havia 30 gotejadores, com uma vazão individual de 0,026 litros/minuto. A semeadura, por sua vez, foi realizada no dia 02 de março de 2022. O tratamento por semente foi diretamente nos *slabs*, colocando três sementes por sulco. Já o tratamento por muda foi semeado em tubetes com substrato e transplantado aos *slabs* 13 dias após a semeadura. Neste dia também foi realizado o raleio do tratamento semente, deixando apenas a plântula mais vigorosa de cada sulco.

Para a definição da lâmina bruta (LB) diária de irrigação utilizou-se da fórmula $LB = Kc \cdot Eto / Ea$, onde o Kc é o coeficiente de cultura encontrado na literatura, a Eto é a evapotranspiração de referência, calculada com base nos dados meteorológicos fornecidos pela estação meteorológica do IRDeR e a Ea sendo a Eficiência de Aplicação, que neste caso foi definida como 95% por ter sido utilizado mangueiras de gotejamento novas. O Kc foi empregado com base na descrição de Souza (2006), que afirma que para o desenvolvimento do feijoeiro, pode-se utilizar um Kc de 0,69 para o período inicial de desenvolvimento, 1,13 para a fase de floração e formação dos legumes, 1,17 no enchimento de grãos e 1,10 para maturação, em final de ciclo, devendo ir diminuindo de forma gradativa.

A adubação, por sua vez, iniciou o dia 18 de março 2022, por meio da fertirrigação, que consiste na aplicação de pequenas doses de nutrientes diariamente por meio



da água de irrigação. Foram utilizadas fontes de adubação orgânica, sendo elas: Cama de Poedeira Fervida (CPF), a Urina de Vaca (UV) e o Super Magro (SM). As fontes foram diluídas em água diariamente, observando a condutividade elétrica da solução, evitando com que ultrapasse 1,5 microsienes por centímetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$), evitando assim um excesso de salinidade no meio de cultivo, que poderia causar danos ao sistema radicular das plantas. A entrada no sistema de seu por fertirrigação no sistema de gotejamento.

Realizou-se a recomendação de adubação com base no Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CBCS, 2016). Ao todo, a necessidade nutricional foi de $3,32 \text{ g planta}^{-1}$ de N, $3,95 \text{ g planta}^{-1}$ de P_2O_5 , $3,91 \text{ g planta}^{-1}$ de K_2O , $0,53 \text{ g planta}^{-1}$ de S e $0,051 \text{ g planta}^{-1}$ de Mn.

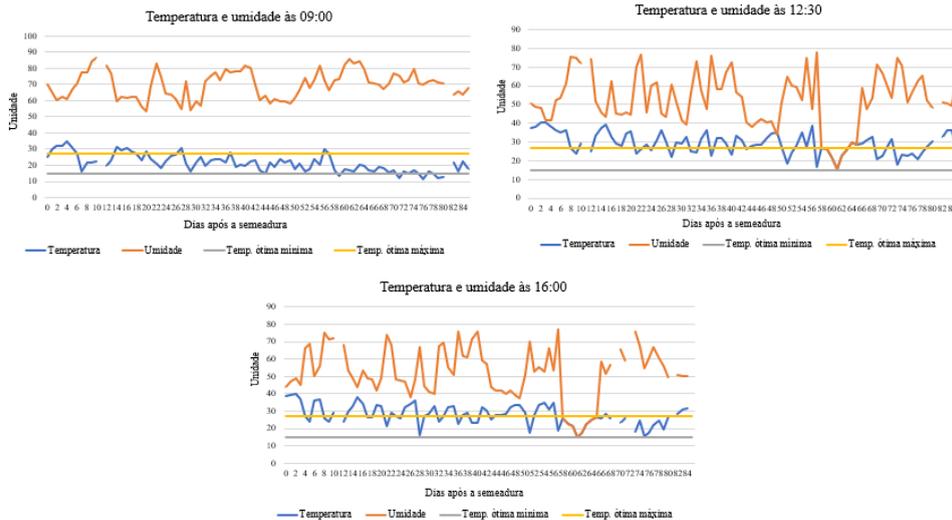
Resultados e Discussão

A temperatura e a umidade relativa do ar são fatores decisivos para os altos rendimentos do feijão de vagem. Em ambientes como a casa de vegetação, o desafio de controlar as temperaturas é ainda maior, visto que em seu interior as temperaturas em muitas vezes são mais elevadas que no exterior. Para a cultura do feijoeiro, Ecco et al. (2017) destacam que a melhor temperatura para a germinação é de 25° . Temperaturas acima dos 35° e abaixo dos 10° prejudicam a germinação e emergência, tornando-a mais lenta (em baixas temperaturas) e podendo ocasionar a degradação da semente (altas temperaturas). A faixa de temperatura do ar ideal para o desenvolvimento do feijoeiro situa-se entre 15 e 27°C , enquanto a temperatura média ideal é de 21°C (FANCELLI, 2009).

De acordo com a análise da figura 1, observa-se que na maior parte do ciclo as temperaturas medidas às 09:00 estiveram dentro dos ótimos para as culturas. Nas medições realizadas às 13:30 e 16:00, foi observado que houve, nos primeiros 50 dias de ciclo, temperaturas acima do limite superior da planta, que é de 27°C .

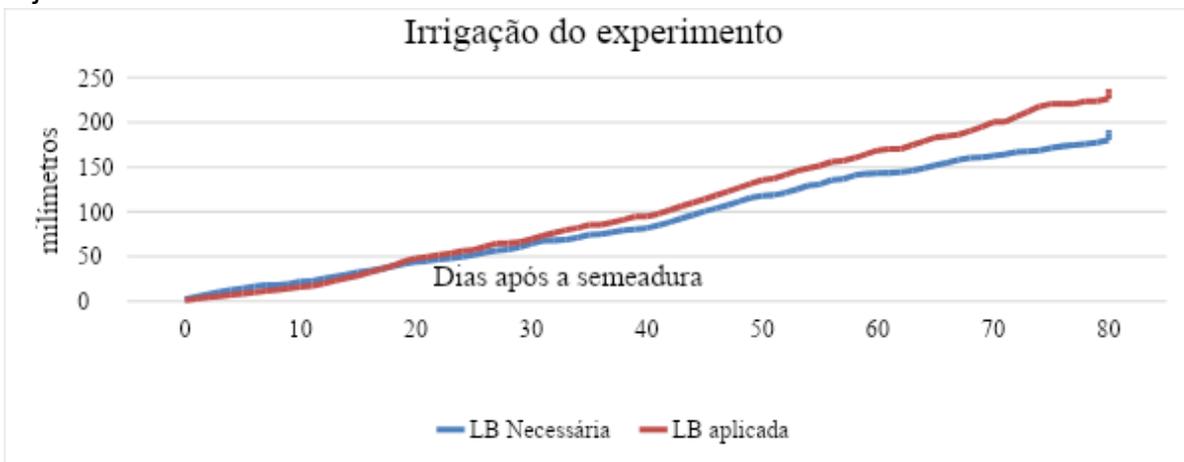


Figura 1. Temperatura e umidade durante o ciclo do feijão de vagem.



A precipitação é outro fator decisivo para a cultura. Doorenbos e Kassan 1979) estimaram a demanda hídrica do feijoeiro na faixa de 300 a 500 mm para a obter rendimentos máximos. Pode-se observar a partir da figura 2, que inicialmente o que foi aplicado acabou sendo em menor quantidade do que a planta necessitava. Isso ocorreu pois nos primeiros dias houve apenas o molhamento das plantas e não a irrigação especificamente. A partir dos 18 dias a curva de Lâmina Bruta (LB) aplicada se manteve sempre acima da necessária, o que mostra que não houve déficit hídrico durante o ciclo.

Figura 2. Lâmina bruta necessária x Lâmina bruta aplicada durante o ciclo do feijoeiro.



A nutrição do feijoeiro por fertirrigação, foi realizada levando em consideração a disponibilidade das fontes de nutrientes, a condutividade elétrica da solução e o pH da água. Na água de irrigação após a adição da solução de fertilizantes,



a condutividade elétrica não deve ultrapassar $2,0 \text{ dS m}^{-1}$ com pressão osmótica entre 70 kPa e 100 kPa . Valores superiores a estes são permitidos quando a cultura fertirrigada apresenta tolerância à salinidade (BERNET et al., 2015).

O pH da solução deve ser mantido entre 5,5 e 6,0. Para valores de pH acima de 7,5, pode ocorrer precipitação de carbonatos de cálcio e de magnésio, provocando entupimento dos emissores e das linhas de irrigação (BURT et al. 1995), observou-se valores de pH da água próximo de 10 em todos os dias do ciclo, o que não é indicado.

A quantidade de nutrientes totais aplicados no sistema durante o ciclo do feijão de vagem foi $2,18 \text{ g planta}^{-1}$ de N, $1,83 \text{ g planta}^{-1}$ de P_2O_5 , $6,79 \text{ g planta}^{-1}$ de K_2O , evidenciando que houve um suprimento menor do que o necessário de nitrogênio e fósforo. Contudo, o potássio foi aplicado em quantidade superior ao requerimento da cultura.

O manejo fitossanitário do experimento foi realizado com a utilização de produtos de base agroecológica. Os principais problemas ocorridos foram devido ao ataque de insetos. Foi diagnosticada a presença de pulgão preto (*Toxoptera citricida*) e mosca branca (*Bemisia tabaci*). O controle destas pragas foi realizado com a aplicação dos produtos biológicos e de base agroecológica Azact (*Azadiractina*) e Duo Fungi (*Beauveria bassiana* + *Metarhizium anisopliae*).

Em relação aos resultados deste estudo, destaca-se que em todas as cultivares, o tratamento por semente obteve uma maior altura de plantas. Isto pode ser explicado devido ao fato das mudas necessitarem de um período de adaptação, logo após o transplante. Por outro lado, Silva et al. (2012), em avaliação similar de semeadura direta e por mudas, com a cultura do feijão-de-asa (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) obteve resultados distintos, sendo que o melhor resultado foi na implantação por mudas, visto que proporcionou precocidade de desenvolvimento em relação à semeadura direta.

Analisando os dados finais de colheita para a cultivar Macarrão Favorito, observou-se uma produção de 1.201 legumes colhidos no tratamento semente, com uma produção de 8,521 kg, em 14 plantas avaliadas. Já o tratamento muda apresentou uma produção menor, com 999 legumes colhidos e 6.299 kg de produção, em 15 plantas avaliadas. A cultivar Brutus obteve uma colheita de 981 legumes, com um peso total de 4,568 kg. Foram avaliadas 14 plantas. Já o tratamento muda obteve um total de 750 legumes, com peso total de 3,445 kg em 14 plantas analisadas.

A cultivar Solar Amarelo, que apresentou uma maior precocidade, um menor ciclo e uma menor janela produtiva, obteve um total de 519 legumes e peso de 2,821 kg no tratamento semente, em 14 plantas avaliadas. Quando cultivado via muda, a produção foi de 382 legumes e um peso total de 2,205 kg, novamente em 14 plantas avaliadas. As estimativas de rendimento por hectare de cada tratamento estão destacadas no quadro 1.



Destaca-se também que, existe uma diferença de valor agregado das cultivares de feijão de vagem. O Macarrão Favorito, sendo comercializado a R\$ 6,00 o kg, apresenta uma rentabilidade bruta de R\$ 143.207,58 por hectare no sistema por semente. A cultivar Brutus, proporciona uma rentabilidade bruta de R\$ 76.771,76 no sistema por semente, que foi o mais produtivo, também com preço de venda de R\$ 6,00 por kg. Devido a uma menor oferta e uma menor produção por hectare, a cultivar Solar Amarelo pode ser comercializada a R\$ 8,00 o kg, gerando um rendimento bruto de R\$ 63.214,58 por hectare.

Quadro 1. Estimativa de produtividade por hectare dos diferentes tratamentos.

Cultivar	Tratamento	Nº de vagens	Peso (g)	Média/planta (g)	Em 39.215 plantas ha ⁻¹	Rentabilidade (R\$)
Macarrão Favorito	Semente	1201	8.521	608,64	23.867,92	143.207,58
	Muda	999	6.299	419,93	16.467,68	98.806,11
Brutus	Semente	981	4.568	326,28	12.795,29	76.771,76
	Muda	750	3.445	246,07	9.649,69	57.898,15
Solar	Semente	519	2.821	201,5	7.901,82	63.214,58
	Muda	382	2.205	157,5	6.176,36	49.410,9

Conclusões

Nas condições avaliadas os resultados indicaram para todas as cultivares utilizadas no estudo que o plantio direto das sementes proporcionou maior produtividade se comparado com o plantio de mudas. A cultivar que teve o melhor desempenho foi a Macarrão Favorito, tanto na condição de plantio direto como na de plantio por muda.

O cultivo através de mudas pode ser interessante em situações específicas. Um exemplo é uma situação onde se deseja antecipar a colheita em períodos frios fora da casa de vegetação. Assim se produz a muda em períodos frios, em estufa, fazendo o transplante nos períodos onde há um aumento de temperatura, quando não há mais risco de danos por baixa temperatura.

Referências bibliográficas

BERNET, Michael. R.; ESCHEMBACK, Vlandiney.; JADOSKI, Sidnei. O.; LIMA, Adenilsom. dos S.; POTT, Cristiano. A. **Características do pH e condutividade elétrica no manejo de fertirrigação.** Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science, Guarapuava-PR, v.8, n.1, p.80-87, 2015



BURT, Charles. M.; O'CONNOR, Kris.; RUEHR, Thomas. A. **Fertigation**. San Luis Obispo: Irrigation Training and Research Center-California Polytechnic State University, 1995. 295 p.

CBCS, 2016. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Núcleo Regional Sul: Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 376p.

DOORENBOS, Jan.; KASSAM, Amir. H. **Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos**. Roma : FAO, 1979. 212 p. (Estudio FAO : Riego y Drenaje, 33).

ECCO, Martios.; SANTOS, Diones. T dos; POTTKER, Volnei. L.; REUTER, Robles. J.; RICHARD, Alfredo.; LIMA, Wevister. H.; BORSOI, Augustinho. Desempenho germinativo de sementes de feijoeiro, submetidas a temperaturas e métodos de condução. **Revista Cultivando o Saber**. V10, n° 4, p. 421 a 434. 2017.

FANCELLI, Antônio. L. **Feijão: tópicos especiais de manejo**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV. 208p., 2009.

FILGUEIRA, Fernando. A. R. Produção de feijão de vagem no Brasil. **Revista Campos e Negócios**, 2014.

SILVA, Larissa. C. D e.; JÚNIOR, Santino. S.; CAMPOS, Renê. A. da S.; RODRIGUES, Luan. F. O. S.; SILVA, Mônica. B da. Implantação de feijão-de-asa com utilização de semeadura direta e por mudas de diferentes idades. **Revista Agrarian**. - Dourados, v.5, n.17, p.236-242, 2012.