



Área foliar do feijoeiro em resposta a adubação organomineral combinada ou não com aplicação de rizóbio em cobertura

Diana Rosa dos Reis (PG)^{1*}, Brenda Bárbara Araújo Ribeiro (PG)¹, Gisele Carneiro da Silva Teixeira (PQ)², Itamar Rosa Teixeira (PQ)¹

*dianarosa22dr@gmail.com

¹Universidade Estadual de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas- Anápolis/GO, Brasil.

²Universidade Estadual de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Unidade Posse, Posse/GO, Brasil.

Resumo: Um dos possíveis descartes do lodo de esgoto é a utilização como base orgânica em formulados organominerais na agricultura, após alguns processos de tratamento. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a área foliar do feijoeiro comum em função da adubação com adubo organomineral oriundo de biossólido de lodo de esgoto combinado a aplicação de *R. tropici*. O experimento foi na safra de inverno de 2021 em Anápolis-GO. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de duas cultivares de feijão (Pérola - grupo carioca e BRS Pitanga – grupo roxinho), cultivadas sem qualquer tipo de fertilização (testemunha), adubo mineral formulado (400 kg/ha de 05-25-15), adubo organomineral (dose acima citada), sementes tratadas com *R. tropici* e co-inoculadas com *A. brasiliense* em cobertura no estádio R4, ambas com a aplicação de 150 mL/50 kg de semente de inoculante. Concluí-se que a co-inoculação com *R. tropici* e *A. brasiliense* propiciou maior produção de área foliar das cultivares de feijão Pérola e BRS Pitanga.

Palavras-chave: Produção sustentável. Lodo de esgoto. FBN. *Phaseolus vulgaris*.

Introdução

O feijoeiro se destaca por apresentar um ciclo curto e sistema radicular raso, isso faz com que estas plantas necessitem de maior quantidade de nutrientes (ROSOLEM e MARUBAYASHI, 1994). Um dos principais nutrientes presentes nas





plantas e um dos mais importantes para o desenvolvimento vegetal é o N, sendo imprescindível no processo da fotossíntese, colaborando com o aumento da produtividade e qualidade dos grãos, auxiliando no desenvolvimento geral da planta (FERREIRA e MENDES, 2014).

Vários estudos mostram o benefício de se utilizar biofertilizante em substituição aos adubos químicos minerais largamente usados nas adubações de diversas culturas, entre elas: feijão, cana-de-açúcar, algodão e o milho (BETTIOL e CAMARGO, 2006; MARQUES et al., 2007). A Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) configura como outro meio de reduzir o consumo de adubo químico e, além de ser agroecológico, tem a capacidade de aumentar a produtividade da cultura e manter a fertilidade do solo para próximos cultivos (CAMPOS et al., 2020). Sua função é, através de bactérias, captar o nitrogênio presente na atmosfera e transformá-lo em nitrogênio assimilável para a planta (ANPII, 2017).

Apesar da FBN ser uma técnica bastante eficiente de nutrição nitrogenada para algumas culturas leguminosas, sua eficiência para o feijoeiro ainda é limitante e necessita de estudos. Esta limitação pode ser explicada por alguns fatores como condições edafoclimáticas do local, competição das bactérias inoculadas com as bactérias naturais do solo, e o tipo material genético cultivado. Sendo assim, é necessário escolher cultivares que se adaptem melhor com o inoculante escolhido (CAMPOS, 2020; FERNANDES et al. 2003).

Dentro desse contexto, o estudo sobre a adubação organomineral a base de lodo de esgoto associada à aplicação de inoculante *R. tropici* na cultura do feijão comum se mostra relevante, pois ambas as técnicas de nutrição são ambientalmente corretas, colaborando para uma produção agrícola sustentável.

Desta forma, este estudo teve por objetivo avaliar a área foliar de cultivares de feijão, submetidas a diferentes proporções de organomineral a base de lodo de esgoto, combinando com a aplicação de inoculante (*R. tropici*) em cobertura.





Material e Métodos

O estudo conduzido na safra de inverno de 2021 na área experimental da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária – EMATER, no município de Anápolis-GO. O formulado organomineral 02-08-10 produzido a partir do lodo de esgoto, na dose de 500 kg/ha, foi usado na adubação básica. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de duas cultivares de feijão (Pérola - grupo carioca e BRS Pitanga – grupo roxinho), cultivadas sem qualquer tipo de fertilização (testemunha), adubo mineral formulado (400 kg/ha de 05-25-15), adubo organomineral (dose acima citada), sementes tratadas com *R. tropici* e co-inoculadas com *A. brasiliense* em cobertura no estágio R4, ambas com a aplicação de 150 mL/50 kg de semente de inoculante.

Foram coletadas cinco plantas da área útil para obtenção da área foliar no estágio V4 antes e após a aplicação dos tratamentos, correspondente aos estádios V4 e R6. Para a obtenção da área foliar utilizou-se um medidor portátil modelo CI-202 PortableLeafArea Meter, da marca CID Bio-Science. Os dados obtidos foram submetidos a análise descritiva.

Resultados e Discussão

O valor máximo da média obtido para área foliar do feijão cv. Pérola na primeira análise foi de 257,01 cm² (co-inoculação *R. tropici* + *A. brasiliense*) se comparado com os demais tratamentos. Já para a segunda análise (pós aplicação dos tratamentos) este resultado foi de 404,87 cm² também para a co-inoculação (Figuras 1 e 2). Estes resultados revelam que a combinação da inoculação com co-inoculação se mostrou eficiente para esta cultivar.

Os tratamentos que não receberam nenhum tipo de inoculante também mostraram um acréscimo na área foliar, isto porque as análises foram feitas em um





estádio em as plantas já estava praticamente em desenvolvimento pleno.

Figura 1. Valores da área foliar da cv. Pérola na primeira análise.

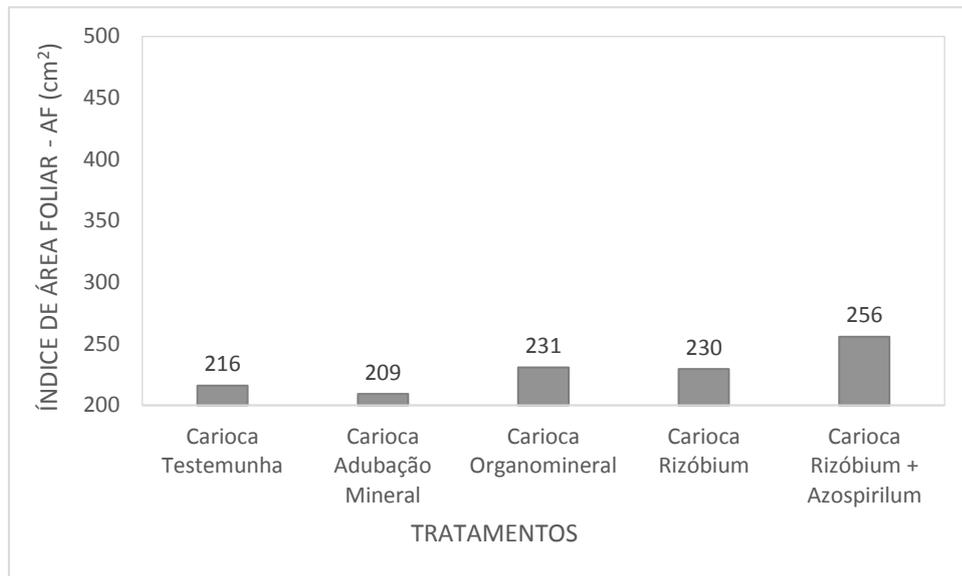
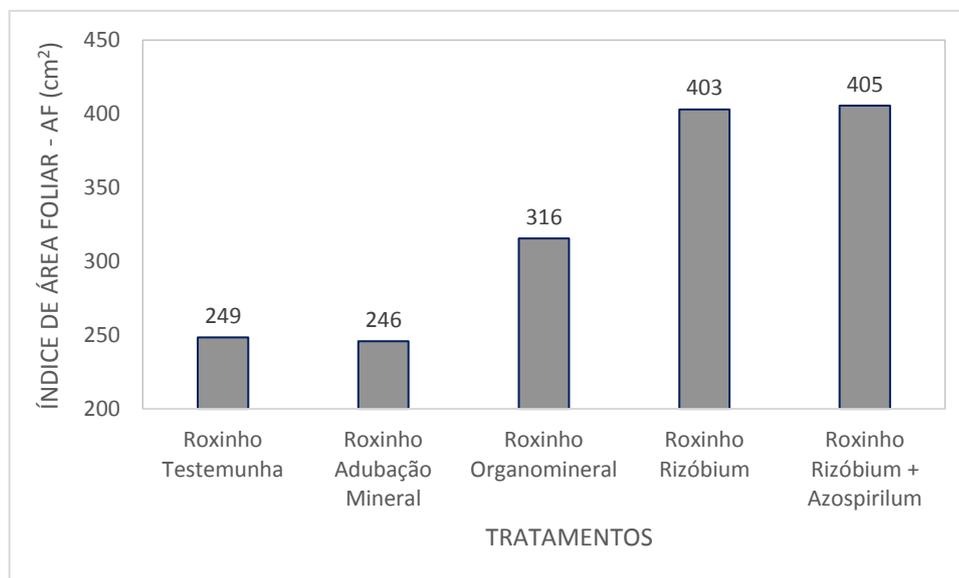


Figura 2. Valores da área foliar da cv. Pérola segunda análise.



Os resultados da cultivar BRS Pitanga também variaram de uma análise para outra, principalmente os tratamentos que receberam a co-inoculação. Diferente da cv. Pérola, a cv. BRS Pitanga mostrou melhor resultado em sua segunda análise





para o tratamento que recebeu co-inoculação apenas com o rizóbium (434,32 cm²) (Figuras 3 e 4).

Figura 3. Valores da área foliar da cv. BRS Pitanga na primeira análise.

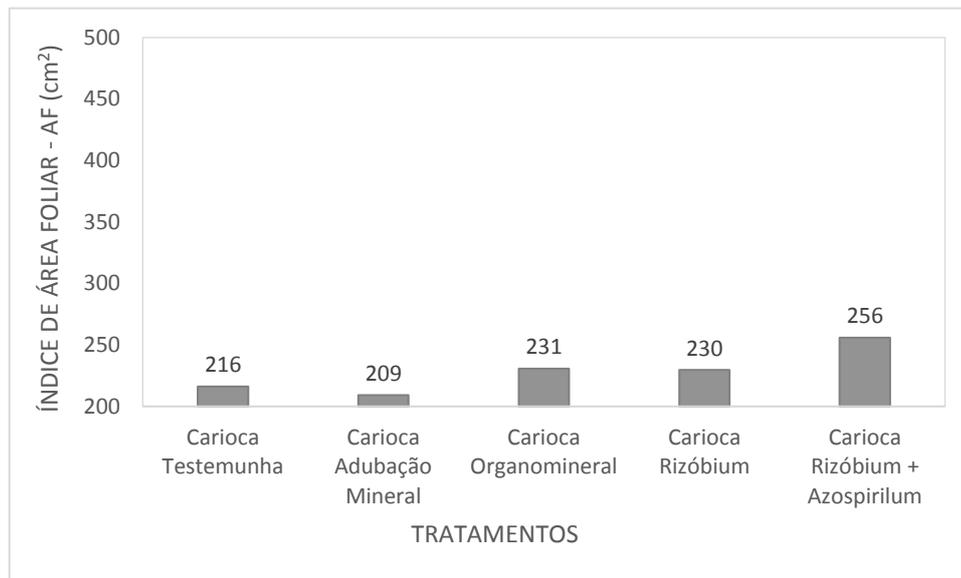
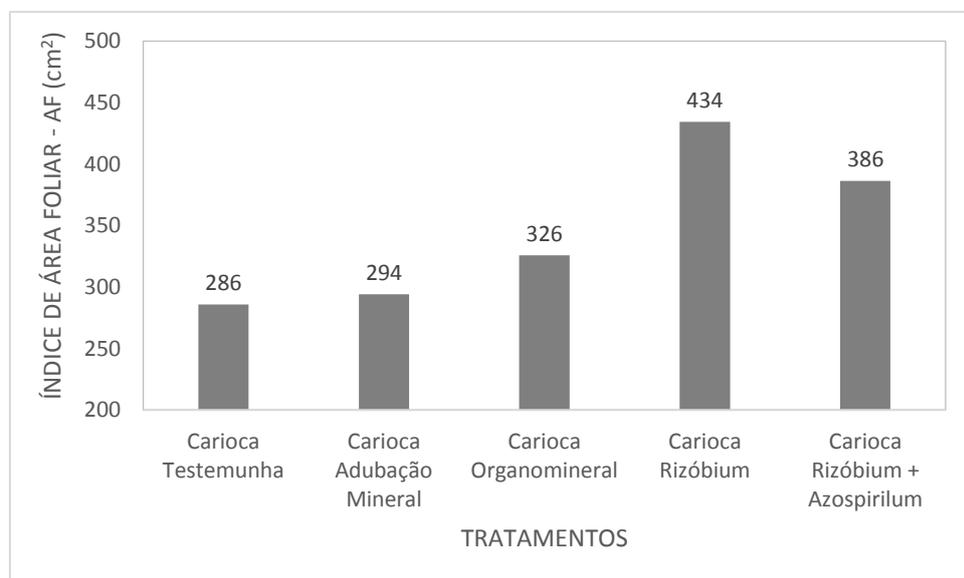


Figura 4. Valores da área foliar da cv. BRS Pitanga na segunda análise.



A área foliar está relacionada com a nutrição e o crescimento vegetal já que está ligado a acumulação de matéria seca, maior capacidade de fotossíntese e





consequentemente ao melhor metabolismo vegetal e melhor qualidade e rendimento da colheita (JORGE e GONZALEZ, 1997). O processo fotossintético é dependente da captura da luz solar e sua transformação em energia química, por isso a área foliar pode ser um indicativo de produtividade (FAVARIN et al. 2002).

Considerações Finais

A co-inoculação R. tropici + A. brasiliense propiciou a obtenção maior área foliar das cultivares de feijão Pérola e BRS Pitanga.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás, a CAPES e a EMATER pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho.

Referências

- ANPII- Associação dos Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes. A fixação Biológica de Nitrogênio (FBN). Agroanalysis. Campinas - SP, 2017.
- ALVAREZ, V. V. H.; RIBEIRO, A.C. Calagem. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5a Aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.323.
- BÁRBARO, I. M.; BÁRBARO JÚNIOR, L.S; TICELLI, M.; MACHADO, C. P.; MIGUEL, F. B. Resultados preliminares da co-inoculação de Azospirillum brasilense juntamente com Bradyrhizobium em soja. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo, v.8, n.12, p.1-6, 2011.
- BARBOSA, C. K. R.; REIS, J. N.; BRIGANTE, G. P.; FRANCO JÚNIOR, K. S. Adubação nitrogenada, inoculação e coinoculação na cultura do feijoeiro-comum. **Caderno de Ciências Agrárias**, Machado, v.12, p.01-06, 2020.
- BASHAN, Y.; BASHAN, L. E. B. **Bacteria/Plant Growth-Promoting**. HILLEL, D. (Ed.). Encyclopedia of soils in the environment. Oxford: Elsevier, v.1, p.103-115, 2005.
- BAUMGÄRTNER, L. C.; LANGE, A.; MIORANZA, M.; CAVALLI, E.; JOANELLA, J. L. Uso da inoculação no feijoeiro comum em duas épocas de cultivo sob sistema de semeadura direta. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v.11, n.02,





p.628-642, 2018.

BETTIOL, W; CAMARGO, O. A. A. Disposição de Lodo de Esgoto em Solo Agrícola. Lodo de esgoto: Impactos Ambientais na Agricultura. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006, p 25-36.

CAMPOS, V. P. C.; FERREIRA, F.S.; LOURENÇO, F. J. C.; ROCHA, B. M.; CAMPOS, A. N. R.; BASTIANI, M. L. R. Fixação biológica de nitrogênio em cultivares de feijoeiro comum, em resposta à utilização de diferentes estirpes de *Rhizobium* sp. Ecologia de Saberes: Ciência, Cultura e Arte na Democratização dos Sistemas Agroalimentares. Anais do Congresso Brasileiro de Agroecologia, 11. v.15, n.2. São Cristóvão - SE. 2020.

EMBRAPA. 20 Perguntas e respostas sobre fixação biológica de nitrogênio. Embrapa: 2010. Brasília, DF, 2010. 17p.

FAVARIN, J. L.; DOURADO NETO, D.; GARCÍA, A. G.; NOVA, N. A. V.; FAVARIN, M. G. G. V. **Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília-DF, v. 37, n. 6, p. 769-773, 2002.

FERNANDES, F. M.; FERNANDES, R. P. M.; HUNGRIA, M. Seleção de rizóbios nativos para guandu, caupi e feijão-de-porco nos tabuleiros costeiros de Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.7, p.835-842. Brasília, DF. 2003.

FERREIRA, E; MENDES, L. **Fixação biológica do nitrogênio no feijão-comum.** 2014. EMBRAPA. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1935586/fixacao-biologica-de-nitrogenio-em-feijao-comum>. Acesso em: 22 jun. 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, n.2, p.109–112, 2014.

GODOY, L. C. A logística na destinação do lodo de esgoto. **Revista Científica Online Tecnologia - Gestão - Humanismo**, Guaratinguetá, v.27, n.9, p.556–557, 2013.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO R. S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. **Biol Fertil Soils**, v.49, n.7, p.791-801, 2013b.

JORGE, Y.; GONZÁLEZ, F. **Estimación del área foliar en los cultivos de ají y tomate. Agrotecnia de Cuba**, Havana, v. 27, n. 1, p. 123-126, 1997.

MARQUES, M. O; BELLINGIERI, P. A; MARQUES, T. A; NOGUEIRA, T. A. R. Qualidade e produtividade da cana-de-açúcar cultivada em solo com doses crescentes de lodo de esgoto. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.23, n.2, p.111-122, 2007.

MARSCHNER P. Rhizosphere biology. In Marschner's Mineral Nutrition of Higher





Plants (Third Edition) 369-388, 2012.

PEDRINHO, E.A.N.; GALDIANO JÚNIOR, R.F.; CAMPANHARO, J.C.; ALVES, L.M.C.; LEMOS, E.G.M. Identification and evaluation of bacteria isolated from roots of maize. **Bragantia**, v. 69, 905–911, 2010.

ROSOLEM, C. A.; MARUBAYASHI, O. M. Seja o doutor do seu feijoeiro. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.64, p.1–16, 1994.

SAMPAIO, A. DE O. Afinal, queremos ou não viabilizar o uso agrícola do lodo produzido em estações de esgoto sanitário? Uma avaliação crítica da Resolução CONAMA 375. **Revista DAE**, São Paulo, n.193, p.16-27, 2013.

STONE, L.F.; PEREIRA, A.L. Sucessão arroz-feijão irrigado por aspersão: efeitos do espaçamento entre linhas, adubação e cultivar na produtividade e nutrição do arroz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.11, p.1701-1713, 1994.

URCHEI, M. A.; RODRIGUES, J. D.; STONE, L. F. Análise de crescimento de duas cultivares de feijoeiro sob irrigação, em plantio direto e preparo convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.3, p.497-506, 2000.

