

RESPOSTA DO MILHO À ADUBAÇÃO VERDE COM FEIJÃO-FAVA E LEUCENA

Atanael Pereira Santos¹, Carlos Vergara², Karla Emanuelle Campos Araujo³, João Marinaldo Andrade Pereira Batista¹, Thiago de Castro Ribeiro¹, Clara Vitória de lima Sousa¹

¹Autarquia Educacional do Araripe (AEDA), Faculdade de Ciências Agrárias de Araripina (FACIAGRA), Araripina-PE, Brasil (atanaelpsantos@outlook.com)

²Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba-MG, Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Itaberaba, Itaberaba-BA, Brasil

Resumo: Objetivou-se, neste estudo, portanto, comparar o efeito da adubação nitrogenada com feijão-fava e com leucena na cultura do milho. O experimento foi conduzido em campo, seguindo um delineamento de blocos casualizados. O feijão-fava, comparativamente a leucena, proporcionou, ao milho maior massa seca da raiz e da parte aérea, maior volume radicular, maior número de folhas, diâmetro e altura da planta. Tem melhor performance o milho adubado com feijão-fava.

Palavras-chave: Resíduos de poda; *Zea mays* L.; Leguminosas arbóreas; Adubação nitrogenada

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), originário do México, ou da América Central, ou do Sudoeste dos Estados Unidos, é a principal commodity do mundo (Duarte, 2021), depois da cana-de-açúcar. Os Estados Unidos são o maior produtor global deste cereal, com cerca de 302 milhões de toneladas de grãos. A China vem em segundo lugar, com 179 milhões de toneladas; e o Brasil, em terceiro lugar, com 59 milhões de toneladas (Fao, 2023).

No território Brasileiro, o milho é produzido em mais de dois milhões de estabelecimentos agropecuários, destacando-se principalmente aqueles localizadas no Centro-Oeste (54% da produção), Sul (20% da produção) e Sudeste (9% da produção). A região Nordeste, pela baixa participação nacional, vem por último, sendo alada principalmente pelos estados da Bahia e Maranhão (Boschiero, 2024). Paradoxalmente, na região, milho é a principal fonte de energia para pessoas que vivem no semiárido (Duarte, 2021).

Uma das razões para a baixa produção do milho, no Nordeste Brasileiro, é a utilização de variedades semiprecoces, que em contraste com variedades superprecoces, pouco (ou quase nada) aproveitam das chuvas irregulares e concentradas que caem na região (Carvalho et al., 2006).

Dentre as variedades superprecoces, BRS Caatingueiro destaca-se por florescer entre 41 a 50 dias após a emergência, diminuindo, com isso, o risco

de sofrer um eventual estresse hídrico neste período em que o milho é mais sensível à falta de água (Embrapa, 2005). Para além da questão hídrica, a produção de milho é também muito prejudicada na região pela deficiência nutricional, principalmente pela falta de N, que limita, e em muito, a cultura, sobretudo em sistemas de baixo aporte de nutrientes. E uma das técnicas ecologicamente sustentável para o suprimento de N, à cultura do milho, é a adubação verde, uma prática agrícola que consiste no plantio de espécies vegetais em rotação ou em consórcio com culturas de interesse econômico (Espíndola, 2005). Este estudo objetivou comparar, na cultura do milho, a adubação verde com feijão-fava e leucena.

MATERIAL E MÉTODOS

O cultivo da fava para adubo verde foi realizado no campo experimental da Faculdade de Ciências Agrárias de Araripina (FACIAGRA), Araripina, Pernambuco, Brasil, seguindo um delineamento em blocos casualizados, em seis repetições. Cada bloco media 1,5 m². O espaçamento entre plantas foi 0,05m; entre linhas, 0,3m. O adubo verde da fava foi coletado aos 56 dias após a emergência (DAE). A biomassa da leucena, predominantemente composta por folhas, foi coletada sobre as árvores que circunscrevem a área experimental da FACIAGRA. Todo material coletado foi identificado e secado em estufa (a 60°C por 72 horas). Em seguida foi finamente triturado e peneirado na peneira ABNT nº 20 (0,840 mm).

Para avaliar a resposta do milho à adubação verde, foi coletado um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Embrapa, 2018) no distrito de Morais (7° 41' 54,42'' Sul; 40° 24' 45,02'' Oeste; altitude: 576 m), município de Araripina, Pernambuco, Brasil. O referido solo foi, posteriormente, seco ao ar, destorroado e peneirado na peneira de 2 mm (ABNT nº 10). Em seguida, retirou-se uma amostra de solo, que foi submetida à análise química, que revelou que o solo apresentava, na camada de 0-0,20 m, as seguintes características químicas: pH=5,01; CE=0,74 dS m⁻¹; Al³⁺=0,07; H+Al=4,01; K⁺= 0,77; Na⁺=0,04; Ca²⁺=1,31; Mg²⁺=1,06 cmolc dm⁻³; P=10,01 mg L⁻¹; M.O =1,6%.

Cada unidade experimental, um vaso com capacidade de 20 litros, recebeu 20 kg de terra fina seca ao ar. O alumínio presente no solo foi neutralizado com o equivalente 700 kg ha⁻¹ de calcário calcítico (6 g vaso⁻¹). Adubação química, exceto a nitrogenada, foi feita conforme a recomendação para a cultura do milho, aplicando-se, por vaso, o equivalente a 84 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (0,8 g de superfosfato triplo) e a 40 kg ha⁻¹ de micronutrientes (0,36 g de F.T.E); não houve necessidade de se fazer adubação potássica.

Os tratamentos, deste estudo, consistiram de diferentes doses de nitrogenados (N): 0; 70; 100; 150; 200 ou 300 kg ha⁻¹. O feijão-fava e a Leucena foram utilizados como fontes de N. Cada quilo de solo recebeu 0; 1,21; 1,78; 2,60; 3,47; 5,20 g de feijão-fava ou 0; 1; 1,41; 2,12; 2,82; 4,24 g de Leucena. Após a semeadura do milho (variedade BRS caatingueiro), os vasos foram dispostos em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, no campo experimental da FACIAGRA. Aos 15 dias após a emergência (DAE), fez-se o desbaste do milho, deixando apenas uma planta por vaso. E aos 56 DAE avaliou-se as seguintes variáveis: massa seca da raiz e da parte aérea, número de folhas, diâmetro do caule, altura da planta, comprimento da raiz e volume da raiz.

Antes de se proceder à análise de variância (ANOVA), todos requisitos da ANOVA foram inspecionados em cada variável. Após isso, os níveis do fator dose foram comparados por regressão (teste F; p<0,05); os de adubo verde (leucena e feijão-fava) pelo teste de Tukey (P<0,05). Todos dados foram analisados no software R-project versão 3.4.1. E os resultados são apresentados como média ± erro padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De uma maneira geral, os indicadores do crescimento radicular do milho foram melhores na adubação-verde com feijão-fava do que na adubação com leucena. O feijão-fava apresentou maior massa seca da raiz e maior volume da raiz destacando as doses 100, 150 e 300 kg ha⁻¹. Com relação ao comprimento radicular a coisa mudou um pouco de figura. Apenas 300 kg ha⁻¹ de feijão-fava proporcionou maior comprimento radicular; na leucena, foram as doses 70, 150 e 200 kg

ha⁻¹. Os dados indicam que o milho adubado com feijão-fava tem uma maior capacidade de interceptação radicular do que o milho adubado com leucena.

De fato, plantas de milho adubadas com feijão-fava acabaram tendo mais folhas, maior diâmetro, maior massa seca da parte aérea e maior altura da planta do que as plantas adubadas com Leucena. Isto significa dizer que plantas adubadas com feijão-fava fixaram mais fotossintatos a ponto de sobrar reservas. Estas reservas foram guardadas no caule, gerando um maior diâmetro do caule. E isto fez com que plantas adubadas com feijão-fava, e não com leucena, acumulassem mais matéria seca e apresentassem uma maior altura da planta.

A tão baixa performance apresentada pelo milho adubado com leucena se deve ao fato de a adubação-verde com leucena ter prejudicado o acúmulo de matéria seca na raiz. O que ocasionou este efeito não está claro neste estudo. Mas é possível que tenham sido os altos teores N que estão presentes no seu tecido foliar.

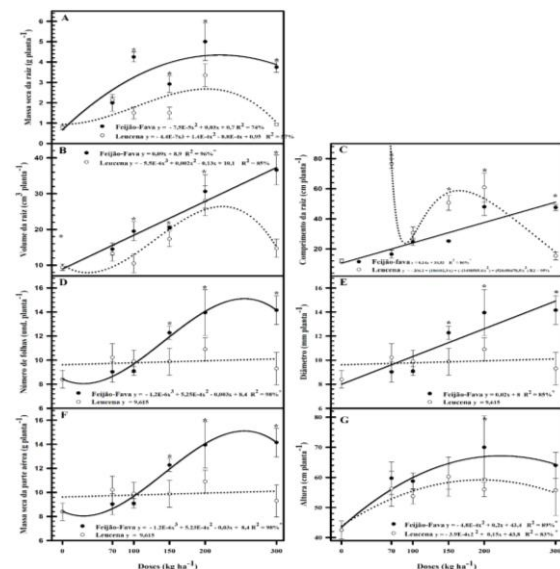


Figura 1. Massa seca da raiz (A), volume (B) e comprimento da raiz (C), número de folhas (D) e diâmetro do caule (E), massa seca da parte aérea (F) e altura (H) de plantas de milho (BRS Caatingueiro) com e sem adubação-verde com feijão-fava ou leucena como a única fonte de N. A adubação-verde foi feita com o equivalente a 0; 70; 100; 150; 200; ou 300 kg N ha⁻¹. A dose 0 kg ha⁻¹ não recebeu feijão-fava nem leucena, constituindo o tratamento controle. O asterisco (*) indica modelos de regressão significativos (teste F; p<0,05). Barras de erro representam o erro padrão da média (n = 4).

CONCLUSÃO



O milho quando é adubado com feijão-fava, como a única fonte de nitrogênio, cresce mais, acumula mais matéria seca da raiz e da parte aérea, e aumenta o volume radicular, número de folhas e diâmetro do caule.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Faculdade de Ciências Agrárias de Araripina (FACIAGRA), em especial ao Sr. Francisco, à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), à Cooperativa Mista Agropecuária dos Produtores Rurais de Mandioca da Chapada do Araripe (COOPERAMA), à Baraúna Consultoria e Planejamento Ambiental, ao Programa Pernambuco na Universidade (PROUNI-PE), e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, pela infraestrutura e pelo apoio econômico disponibilizados.

REFERÊNCIAS

BOSCHIERO, B. N.; Produção de milho no Brasil: números, desafios, oportunidades e inovações. Panorama da produção de milho no Brasil, 2024. Disponível em: <https://agroadvance.com.br/blog-producao-de-milho-no-brasil/>. Acesso em: 30 nov. 2024.

CAVALCANTE, A. C. R., SOUZA, H. A. de, TONUCCI, R. G., FERNANDES, F. E. P., FONTINELE, R. G. Uso da leucena como adubo verde em sistema agrossilvipastoril melhora a produção do milho para silagem no Semiárido. **Serviço de Aplicações Agrícolas**, 2016.

CARVALHO, H. W. L. de; GAMA, E. E. G.; RODRIGUES, A. R. S.; SOUZA, E. M. de; RIBEIRO, S. S.; OLIVEIRA, V. D. de; Potencial Genético da Variedade de Milho BRS Caatingueiro para Fins de Melhoramento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/490249/potencial-genetico-da-variedade-de-milho-brs-catingueiro-para-fins-de-melhoramento>. Acesso em: 08 dez. 2024.

Companhia Nacional de Abastecimento. (2024). Primeira estimativa para safra de grãos 2024/25 indica produção de 322,47 milhões de toneladas. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>.

DUARTE, J. De O.; MATTOSO, M. J.; GARCIA, J. C.. Milho: Importância Socioeconômica. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica>. Acesso em: 30 nov. 2024.

EDITORA GOBO, Globo Rural. Quais são os maiores produtores de milho do mundo?.

globo.com, 2024. Disponível em: <https://globo.com/agricultura/noticia/2024/01/quais-sao-os-maiores-produtores-de-milho-do-mundo.html>. Acesso em: 30 nov. 2024.

EMBRAPA. Milho - BRS Caatingueiro: Importância Socioeconômica. Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/380/milho---brs-caatingueiro>. Acesso em: 08 dez. 2024.

ESPINDOLA, J. A., GUERRA, J. G., DE-POLLI, H., De Almeida, D. L., & Abboud, A. D. S. (2005). **Adubação verde com leguminosas**. Brasília, DF: Embrapa Infomação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.

ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. **Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica**. Seropédica – RJ 2004.

ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; PERIN, A.; TEIXEIRA, M.G.; ALMEIDA, D.L. de; URQUIAGA, S.; BUSQUET, R.N.B. Bananeiras consorciadas com leguminosas herbáceas perenes utilizadas como coberturas vivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 2006.

FORMENTINI, E. A.; LÓSS, F. R.; BAYERL, M. P.; LOVATI, R. D.; BAPTISTI, E.; Cartilha sobre adubação verde e compostagem. Vitória: **Incaper**, 2008.

GONÇALVES, E. A.; PEREIRA, M. M.; GUALBERTO, R. EFEITO DA ADUBAÇÃO VERDE COM *Tithonia diversifolia* SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO (Zeamays). VI Fórum de Pesquisa e Extensão da Universidade de Marília – 2020

LÁZARO, R. De L.; COSTA, A. C. T. Da; SILVA, K. De F. Da; SARTO, M. V. M.; JÚNIOR, J. B. D. Produtividade de milho cultivado em sucessão à adubação verde. Goiânia: **Pesquisa agropecuária tropical**, 2013.

Nascimento, M. R.; Jaeggi, M. E. P. da C.; Saluci, J. C. G.; Guidinelle, R. B.; Pereira, I. M.; Zacarias, A. J.; Rodrigues, R. R.; Silva, S. F. da.; Souza, M. N. Efeito da adubação verde na cultura do milho (*Zea mays* L.). Revista Univap – revista.univap.br São José dos Campos-SP-Brasil, v. 22, n. 40, Edição Especial 2016. ISSN 2237-1753

ORLANDI, W. F. Dos S.; SILVA, F. C. Da. Variedades de cultivares utilizadas como adubo verde no cultivo do milho (*Zea mays* L): Uma revisão integrativa da literatura. Paraná: Revista Nativa Americana de Ciências, Tecnologia e Inovação, 2023. v. 3.



PAULINO, G. M.; ALVES B. J. R.; BARROSO, D. G.; URQUIAGA, S.; ESPINDOLA, J. A. A. Fixação biológica e transferência de nitrogênio por leguminosas em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.44, n.12, p.1598-1607, dez. 2009.

PEGADO, C. M. A.; BARBOSA, L. J. Das N.; MENDES, J. E. M. F.; SOUTO, P. Ca.; SOUTO, J. S. Decomposição superficial e subsuperficial de folhas de fava (*Phaseolus lunatus* L.) na região do brejo da Paraíba, BRASIL. Mossoró: **Revista caatinga**, 2008.

SANTOS, P. A.; SILVA, A. F. D.; CARVALHO, M. A. C. D.; CAIONE, G. ADUBOS VERDES E Adubação nitrogenada em cobertura no cultivo do milho. Revista brasileira de milho e sorgo, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 123–134, 2011. DOI: 10.18512/1980-6477/rbms.v9n2p123-134. Disponível em: <https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/305>. Acesso em: 14 dez. 2024

Silva, R. G. S. R. Da, Santos, Z. O., Bergamo, A. C., Oliveira, L. F. da S., Rodrigues, J. G. L., & Codognoto, V. M. (2024). Rotação de cultura com o uso de adubação verde no plantio de milho: uma possível alternativa para aumento de produção e diminuição dos custos com adubação mineral. **Scientific Electronic Archives**, 17(6). <https://doi.org/10.36560/17620242012>

SILVA, L. X. Da.; FIGUEIREDO, M. do V. B. F.; SILVA, G. A. da.; Goto, B. T.; OLIVEIRA, J. De P.; Burity, H. A. Fungos micorrízicos arbusculares em áreas de plantio de leucena e sábia no estado de Pernambuco. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622007000300008>. Revista Arvore, 2007

WESTERING, M. R. V.; BORSZOWSKI, P. R.; CARVALHO, F. C. De. Influência da adubação verde nos componentes de produtividade da cultura do milho. Ponta Grossa – PR: **Scientia Rural**, 2020.