



Avaliação do uso de biochar de macaúba (*Acrocomia aculeata*) sob o crescimento de plantas de milho
*Evaluation of the use biochar of macaw palm (*Acrocomia aculeata*) under the growth of maize plants*

BARBOSA, Maria Antonia Machado¹; ATANES, Tawany Eustáquio²; RODRIGUES, Fernando Miguel³; SILVA, Tawany Vieira da⁴; MORAES, Murilo Didonet de⁵; MARTINS FILHO, Argemiro Pereira⁶

¹Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade Ituiutaba, maria.barbosa@uemg.br;

²Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade Ituiutaba, tawany.1593458@discente.uemg.br; ³Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade Ituiutaba, fernando.1592706@discente.uemg.br; ⁴Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade Ituiutaba, tawany.1594205@discente.uemg.br; ⁵Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade Ituiutaba, murilo.moraes@uemg.br; ⁶Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE) – Campus Garanhuns, argemiro.ufra@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito de diferentes doses do biochar de endocarpo da macaúba sobre o crescimento de plantas de milho. O experimento foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com 6 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos consistiram em doses crescentes de biochar, como sendo: 0 (controle), 4, 8, 12 e 16 t ha⁻¹ de biochar. O crescimento das plantas de milho foi influenciado pelas diferentes doses de biochar de macaúba. Os dados médios para altura das plantas ajustaram-se a um modelo de regressão quadrática. As crescentes doses de biochar de macaúba, também influenciaram os ganhos de biomassa em plantas de milho, mas especificamente sobre o acúmulo de massa seca de raiz e massa seca total. De maneira geral, esse estudo trouxe grandes indícios que o biochar de macaúba tem grande potencial em ser utilizado para fins agrícolas, com benefícios no crescimento vegetal.

Palavras-chave: agricultura; biomassa; biocarvão; sustentabilidade.

Introdução

Diante do cenário de crescimento populacional e aumento na demanda por alimentos, o milho (*Zea mays* L.) apresenta substancial importância por ser uma das principais culturas exploradas nos solos agrícolas mundiais. Entretanto, cultivos de milho ocupam extensas áreas de produção, com uso de tecnificação no preparo e uso do solo e aplicação de agroquímicos. Essa combinação de fatores, contribui para a degradação física, química e biológica dos solos. Dessa forma, é imprescindível que o cultivo do milho (assim como outras grandes culturas) possa ser explorado utilizando técnicas de menor impacto ambiental e que vise a sustentabilidade agrícola.



O biochar é um biocarvão obtido da degradação térmica de matéria orgânica na ausência de ar (pirólise), que pode ser produzido a partir de diversos materiais como madeira, esterco, folhas e resíduos da agroindústria de maneira geral. As pesquisas envolvendo o seu uso, vêm demonstrando que a sua adição no solo pode melhorar a estrutura física, química e biológica, reduzir a lixiviação de nutrientes e perdas de água do solo por evaporação, estabilização na atividade enzimática e alívio de metais pesados do solo (ELZOBAIR et al., 2016). Além disso, o uso do biochar está sendo associado a um melhor crescimento e desenvolvimento de diversas culturas (FU et al., 2018; MARTINS FILHO, 2017).

Os efeitos dos biochars sobre o crescimento das culturas ainda parecem controversa, ou seja, em alguns casos aumentam enquanto outras diminuem, dependendo do tipo de biomassa utilizado na produção do biochar. Isso ocorre porque, as respostas ao rendimento estão ligadas às propriedades do biochar que é amplamente variável, bem como as propriedades do solo e requisitos ambientais da planta (LEHMANN et al., 2015).

Recentemente, o endocarpo do fruto da macaúba (*Acrocomia aculeata*) vem sendo testado para a produção de biochar, como mais uma possibilidade de reaproveitamento desse material. Por ser um material rico em carbono (GUILHEN, 2018), é possível que este biochar possua características de interesse agrícola, como promover melhorias nas características do solo e crescimento das culturas. Entretanto, se faz necessário maiores investigações para explorar outras formas de uso desse biocarvão.

A cultura do milho tem sido utilizada como espécie de planta modelo para testar diferentes tipos de biochars, com resultados positivos sobre o seu crescimento, produtividade, características fisiológicas e bioquímicas (REHMAN et al. 2016; IRFAN et al., 2021). Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito de diferentes doses do biochar de endocarpo da macaúba sobre o crescimento de plantas de milho.

Metodologia

O experimento foi realizado em vasos e em condições semi-controladas de casa de vegetação localizada nas dependências da Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Acadêmica de Ituiutaba, latitude 18°58'17.64"S e longitude 49°26'51.12"O, com altitude média de 605 metros acima do nível do mar.

O experimento foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com 6 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos consistiram em doses crescentes de biochar, como sendo: 0 (controle), 4, 8, 12 e 16 t ha⁻¹ de biochar. Além do tratamento controle (dose 0 de biochar), também foi utilizado como valor de referência o solo antes da implantação do experimento e sem adição de biochar,



considerada (testemunha). Com exceção da testemunha, todos os demais tratamentos receberam adubação orgânica com esterco bovino (50 g por vaso).

O biochar utilizado no experimento foi produzido utilizando como matéria-prima o endocarpo do fruto da macaúba. A produção ocorreu por meio de pirólise lenta, utilizando um pequeno forno térmico caseiro, o qual foi baseado num modelo amplamente utilizado pelos agricultores tailandeses (PRAKONGKEP et al., 2015). A metodologia para produção do biochar e utilização do equipamento, foi feito conforme metodologia proposta por Martins Filho (2017).

Os vasos utilizados no experimento tinham a capacidade para 8 litros de solo, sendo utilizado uma quantidade de 7 litros. Três sementes de milho foram semeadas por vaso e 8 dias após a emergência, o desbaste foi realizado deixando apenas uma planta por vaso. A irrigação foi realizada diariamente duas vezes ao dia, sem controle do volume de acordo com a capacidade do vaso.

As medições de crescimento das plantas foram feitas no final do experimento, quando as plantas apresentavam 77 dias após emergência, compreendendo o estágio VT. O crescimento das plantas foi avaliado a partir das seguintes medições: altura da planta (AP), diâmetro do colmo (DC) e massa seca das plantas.

Para investigar o efeito do biochar sobre as variáveis de crescimento, foi utilizada análise de regressão. A escolha dos modelos foi baseada na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste F e no valor do coeficiente de determinação. As análises foram realizadas utilizando o Software estatístico R versão 3.2 (R Development Core Team, 2015) e os gráficos foram produzidos a partir do software SigmaPlot®, versão 15.0.

Resultados e Discussão

O crescimento das plantas de milho foi influenciado pelas diferentes doses de biochar de macaúba (Figura 1). Os dados médios para altura das plantas ajustaram-se a um modelo de regressão quadrática ($P < 0,05$), sendo observado altura máxima de 118,07 cm com a dose de 8,5 t ha⁻¹ de biochar de macaúba ($R^2 = 0,92$) (Figura 1A). Já para o diâmetro do colmo, não houve influência das doses de biochar utilizadas sob este parâmetro ($P = 0,39$) (Figura 1B). Os aspectos visuais de crescimento da parte aérea das plantas de milho em resposta às diferentes doses de biochar, são observadas na Figura 1C.

Os resultados apresentados indicam que o uso de biochar de macaúba pode ter um efeito positivo no crescimento e desenvolvimento das plantas de milho, que também são consistentes com outros estudos na literatura que mostram um efeito positivo do biochar no crescimento das plantas.

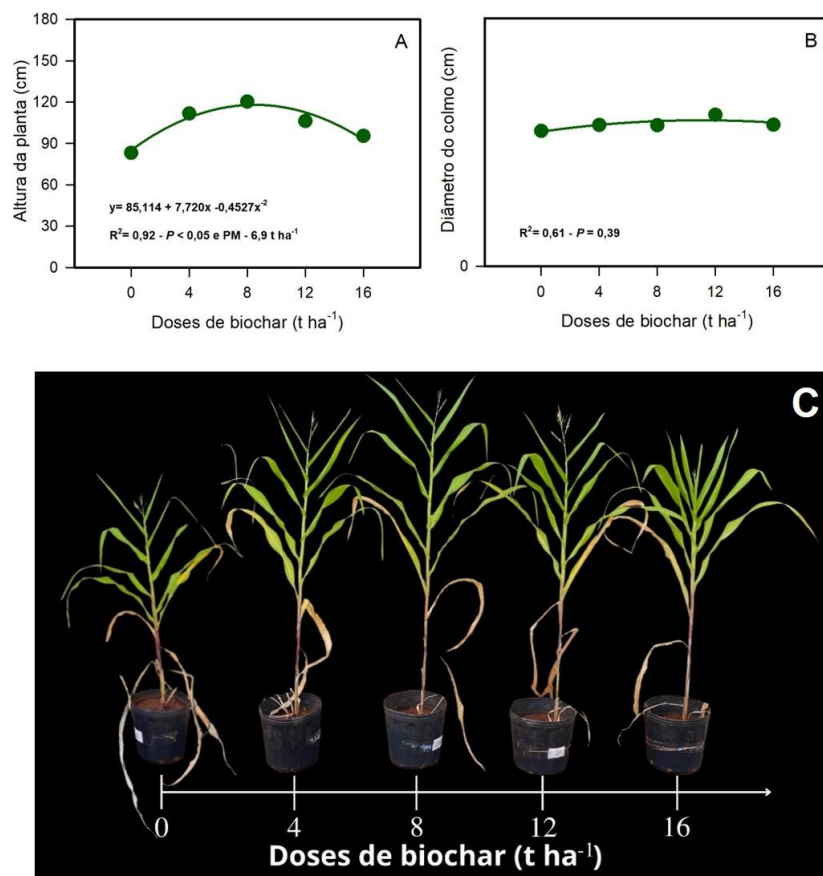


Figura 1. Resposta da altura da planta (A) e diâmetro do colmo (B) de plantas de milho em função de doses crescentes de biochar de macaúba. Aspectos visuais das plantas no final do experimento (C).

As crescentes doses de biochar de macaúba utilizadas nesse estudo, também influenciaram os ganhos de biomassa em plantas de milho (Figura 2). Em relação aos ganhos de massa seca das folhas e massa seca do colmo, não houve ajuste de modelo (Figuras 2A e 2B). Entretanto, para massa seca de raiz e massa seca total, houve ajuste de modelo linear positivo para ambas variáveis em função das doses crescentes de biochar (Figuras 2C e 2D).

As melhorias no crescimento do milho encontrados neste estudo são respostas dos benefícios do biochar da macaúba nas características físico-químicas e biológicas do solo, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento da cultura. Adicionalmente, melhorias na composição orgânica do solo – como matéria orgânica e carbono orgânico – são capazes de beneficiar diversos aspectos do solo, incluindo a própria estrutura do solo, que por sua vez pode proporcionar melhor desenvolvimento radicular, como de fato, foi observado nesse estudo através de maiores ganho de massa seca da raiz (LEHMANN et al., 2011).

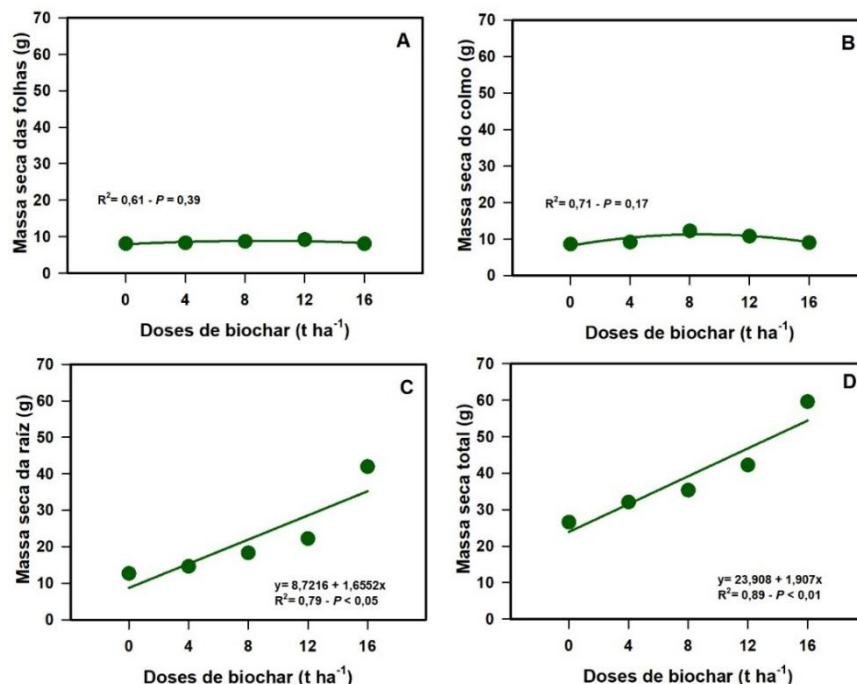


Figura 2. Resposta do acúmulo de massa seca das folhas (A), massa seca do colmo (B), massa seca da raiz (C) e massa seca total (D) em relação às doses crescentes de biochar de macaúba.

Conclusões

Os benefícios do uso do biochar obtido a partir do endocarpo da macaúba, foram diversos em relação ao crescimento das plantas de milho. O crescimento das plantas foi beneficiado em função das diferentes doses de biochar, com incrementos na altura das plantas em dose de 8,5 t ha⁻¹ de biochar, e aumento linear para massa seca da raiz e massa seca total. Nesse sentido, há grandes indícios que o biochar de macaúba tem grande potencial para ser utilizado como um condicionador de solo com benefícios no crescimento vegetal. Futuras pesquisas poderão responder, se o uso desse biocarvão poderá contribuir para uma forma de produção mais sustentável.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Apoio à Pesquisa – PAPQ/UEMG pela bolsa de iniciação científica e tecnológica concedida.

Referências bibliográficas

FU, Y.; ZHANG, Q.; LIU, G. Effect of biochar and ameliorant on maize (*Zea mays* L.) growth in a field experiment. **Advances in Engineering Research**, v. 155, 2018.



MARTINS FILHO, A. P. **Impacto do biochar de café sobre as atividades enzimáticas e biomassa microbiana em neossolo cultivados com milho e feijão.** Dissertação (Mestrado em Produção Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, p. 82, 2017.

PRAKONGKEP, N.; GILKES, R. J.; WIRIYAKITNATEEKUL, W. 2015. Forms and solubility of plant nutrient elements in tropical plant waste biochars. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v. 178, p. 732-740.

ELZOBAIR, K. A., STROMBERGER, M. E., IPPOLITO, J. A. Stabilizing effect of biochar on soil extracellular enzymes after a denaturing stress. **Chemosphere**, v. 142, p. 114-119, 2016.

LEHMANN, J. Biochar for Mitigation of Climate Change. In: RENDELL, F. (Eds.). **Anais do Congresso Mundial de Ciência do Solo**, 19., 2010, Brisbane, Austrália. [S.l.: s.n.], 2011.

GUILHEN, S. N. **Síntese e caracterização de biocarvão obtido a partir do resíduo de coco de macaúba para remoção de urânio de soluções aquosas.** Tese de doutorado – Programa de Pós-graduação em Tecnologia Nuclear. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, p.324, 2018.

REHMAN, M. Z.; RIZWAN, M., ALI, S., FATIMA, N., YOUSAF, B., NAEEM. Contrasting effects of biochar, compost and farm manure on alleviation of nickel toxicity in maize (*Zea mays* L.) in relation to plant growth, photosynthesis and metal uptake. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 133, p. 218 – 225, 2016.

IRFAN, M. MUDASSIR, M., KHAN, M. J., DAWAR, K. M., MUHAMMAD, D., MIAN, I. A. Heavy metals immobilization and improvement in maize (*Zea mays* L.) growth amended with biochar and compost. **Scientific Reports**, v. 11, 2021.