



Produção de mudas de melancia sob diferentes proporções de biochar de resíduos animais na composição do substrato

Douglas Antonio Rogeri | douglas.rogeri@ifsc.edu.br¹

Alcione Miotto | alcione.miotto@ifsc.edu.br²

Bernardo Gabriel Ferreira Marangon | ber.marangon@gmail.com³

Eduardo Marcelo Bigaton | ebigaton872@gmail.com³

Enzo Efen Hanauer Mendez | enzoehm13.ff@gmail.com³

Matheus Cesar Pilatti | mpilatti14@gmail.com³

Trabalho de Pesquisa

DT 2 - Meio Ambiente, Agroindústrias, Territórios e Sustentabilidade Socioambiental

Resumo:

O biochar tem sido amplamente estudado como condicionador de solo, devido ao seu potencial de melhorar a fertilidade. Entre suas fontes, o biochar de resíduos animais proveniente de resíduos agroindustriais, como lodo de abatedouro de frangos, apresenta potencial agrônomo ainda pouco explorado. Embora possua composição nutricional de interesse agrônomo, faltam estudos que avaliem sua viabilidade como componente de substratos para produção de mudas. Este estudo objetivou determinar a viabilidade de uso do biochar de resíduos animais na composição de substrato para a produção de mudas de melancia (*Crimson Sweet*). O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos com adição de 0%, 10%, 20%, 30% e 40% do volume de biochar ao substrato comercial. Aos 42 dias após a semeadura, avaliaram-se altura da planta, massa verde e seca da parte aérea e massa seca das raízes. Os resultados evidenciaram resposta quadrática ao uso de biochar, com ponto de máxima eficiência técnica em 25% v/v para altura e massa verde, 23% v/v para massa seca da parte aérea e 15% para massa seca das raízes. Proporções superiores a 25% v/v causaram queda significativa no desenvolvimento, associada a possíveis desequilíbrios nutricionais, compactação do substrato e problemas de biofilme. O biochar de resíduos animais promove melhor desenvolvimento das mudas até a faixa de 15–25% v/v, ponto de máxima eficiência técnica, resultando em qualidade superior ao substrato comercial puro. Entretanto, teores acima de 25% reduzem a germinação, o rendimento e a qualidade das mudas, sendo, portanto, desaconselhados.

Palavras-chave: Biocarvão; substrato para mudas; tratamento de resíduos.

¹, Servidor do Instituto Federal de Santa Catarina, câmpus São Miguel do Oeste, docente do curso de agronomia.

² Servidor do Instituto Federal de Santa Catarina, câmpus São Miguel do Oeste, docente do curso de agronomia.

³ Egresso do curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus São Miguel do Oeste.

Introdução

O biochar é um material carbonáceo obtido pela pirólise de biomassa em ambiente com baixo teor de oxigênio. Seu uso agrícola como condicionador de solos tem despertado interesse por promover retenção de água e nutrientes, aumento do carbono estável e estímulo à atividade biológica. Essa prática remete a exemplos ancestrais como a formação da fértil “Terra Preta de Índio” na Amazônia, evidenciando seu potencial para sistemas produtivos mais sustentáveis.

Na região Oeste de Santa Catarina, a agroindústria gera grandes volumes de resíduos, como lodo de estação de tratamento de frigoríficos, que representam um passivo ambiental. A pirólise desses materiais surge como alternativa sustentável, reduzindo a necessidade de transporte de resíduos ricos em água para estações de tratamento distantes e convertendo-os em biochar. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a viabilidade agrônômica do uso de biochar de resíduos animais, obtido de resíduos agroindustriais, quando misturado em doses crescentes ao substrato comercial para produção de mudas de melancia (*Citrullus lanatus*), identificando seu potencial de uso e as proporções que resultam em melhor desempenho das mudas.

Fundamentação teórica

As propriedades físico-químicas do biochar são variáveis em função da matéria-prima utilizada e das condições de pirólise, especialmente da temperatura final e do tempo de residência (Lehmann e Joseph, 2015). O biochar obtido a partir de resíduos animais, como o lodo proveniente de abatedouros avícolas, diferencia-se daquele de origem vegetal por apresentar concentrações mais elevadas de nitrogênio, fósforo e outros nutrientes. Contudo, pode também conter substâncias capazes de comprometer a estrutura física do substrato e, conseqüentemente, o desenvolvimento radicular (Alvarez *et al.*, 2022). Nesse contexto, torna-se relevante estudar o potencial fertilizante e/ou condicionador de solo desse produto para uso agrícola, de modo a estabelecer doses adequadas de aplicação que assegurem eficiência sem provocar excessos ou deficiências.

Na cultura da melancia, a etapa de produção de mudas é determinante para o sucesso do cultivo. Mudas vigorosas, com torrão firme e sistema radicular bem estruturado

apresentam maior capacidade de estabelecimento no campo, reduzindo perdas após o transplante e assegurando uniformidade no desenvolvimento inicial. A qualidade das mudas, portanto, constitui um fator estratégico para a eficiência produtiva (Dias *et al.*, 2010). Nesse contexto, a avaliação de substratos alternativos que possam favorecer o desempenho inicial das mudas torna-se relevante para o setor produtivo, contribuindo para a sustentabilidade e para o aprimoramento tecnológico da cadeia agrícola.

Procedimentos metodológicos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus São Miguel do Oeste, em agosto de 2025, visando a produção de mudas de melancia (cultivar Crimson Sweet). O estudo foi conduzido em estufa do tipo “guarda-chuva”, com laterais abertas e tela sombrite de 50% para proteção contra radiação solar.

Os tratamentos consistiram na adição de diferentes proporções volumétricas de biochar de 0%, 10%, 20%, 30% e 40% a um substrato comercial para produção de mudas (Turfa Fértil®, tipo Tabaco 1). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 5 tratamentos e 4 repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Cada unidade correspondeu a uma bandeja de isopor com 24 células de 100 cm³, sendo avaliadas apenas as 8 células centrais para evitar efeito de bordadura.

O biochar foi obtido por pirólise de lodo de estação de tratamento de efluentes de abatedouro de aves, apresentando pH em CaCl₂ 5,8, carbono orgânico 520 g kg⁻¹, nitrogênio 66,2 g kg⁻¹, fósforo 40 g kg⁻¹ e potássio 1,16 g kg⁻¹. Após peneiramento em malha de 1 mm, foi misturado manualmente ao substrato, com adição controlada de água para homogeneização. As bandejas foram preenchidas de forma padronizada e semeadas com sementes da cultivar Crismon Sweet. Após a semeadura, permaneceram em bancada metálica equipada com microaspersores automáticos, ajustados conforme estágio da cultura e temperatura. As bandejas foram movimentadas semanalmente para reduzir efeitos ambientais.

O experimento teve duração de seis semanas, sendo a colheita realizada quando as plantas do tratamento mais avançado apresentaram duas folhas verdadeiras. Foram selecionadas 8 plantas por tratamento para avaliação. A colheita consistiu na retirada das mudas com espátula, lavagem das raízes em balde com água e subsequente separação

em parte aérea e sistema radicular. A parte aérea foi pesada para massa fresca e ambas as frações foram secas em estufa de circulação forçada a 65 °C até massa constante, seguida de pesagem em balança analítica para determinação da massa seca.

As variáveis analisadas foram altura das plantas, massa seca das raízes, massa fresca e massa seca da parte aérea. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativos ($P \leq 0,10$), ajustaram-se modelos de regressão para avaliar a relação entre doses de biochar e variáveis resposta.

Resultados e Discussões

Aos 42 dias após a semeadura, todos os parâmetros de desenvolvimento apresentaram resposta quadrática às doses de biochar incorporadas ao substrato (Figura 1). O maior vigor das mudas foi observado entre 15% e 30% v/v de biochar, em contraste com desempenho inferior em 0% e 40% v/v (Figura 2). Os pontos de máxima eficiência técnica foram estimados em 25% para altura das plantas (13,5 cm) e massa verde da parte aérea (2,8 g), 23% v/v para massa seca da parte aérea (0,42 g) e 15% v/v para massa seca das raízes (0,15 g). Proporções acima de 25% reduziram significativamente as variáveis de crescimento, bem como o índice de germinação das sementes (dados não mostrados).

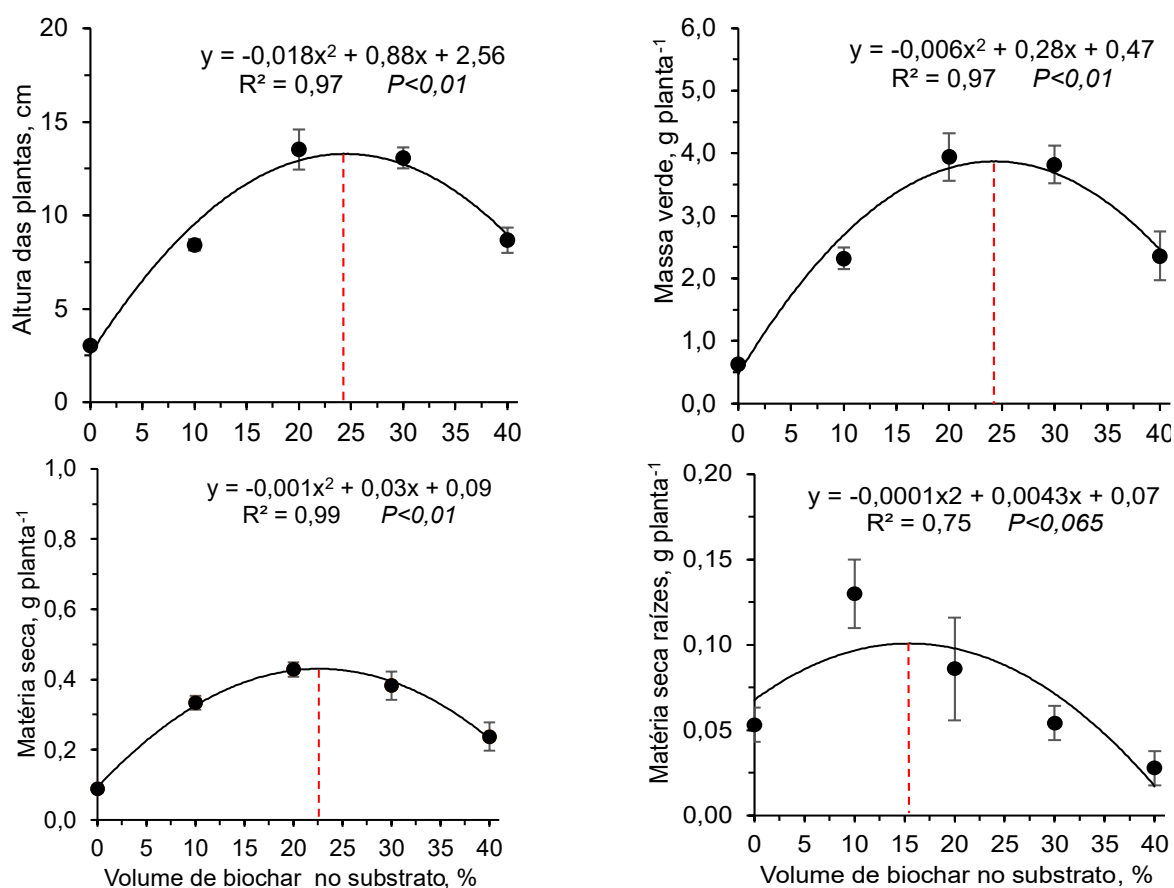
Esses resultados indicam que o biochar de resíduos animais, quando utilizado em doses adequadas (15–25% v/v), proporciona melhorias nas propriedades físicas e químicas do substrato, como retenção de água, porosidade e disponibilidade de nutrientes, favorecendo mudas mais vigorosas. Por outro lado, o uso em excesso (>25% v/v) ultrapassa o ponto de máxima eficiência técnica e tende a provocar desequilíbrios nutricionais, compactação do substrato e possíveis alterações microbiológicas, como formação de biofilme, comprometendo tanto o crescimento radicular quanto o da parte aérea.

Figura 1 – Plântulas de melancia da cultivar Crismon Sweet colhidas 42 dias após a semeadura em função da mistura de diferentes proporções de biochar de resíduos animais (0, 10, 20, 30 e 40% v/v.) na composição do substrato para produção de mudas.



Fonte: Dados obtidos pelos autores.

Figura 2 – Altura, matéria verde da parte aérea e matéria seca de raízes e parte aérea de mudas de melancia formadas em substrato orgânico comercial com adição de doses de biochar de resíduos animais.





Considerações finais

O biochar de resíduos animais melhora o desenvolvimento de mudas de melancia (altura, massas verde e seca da parte aérea, e massa seca das raízes), mas proporções excessivas prejudicam esses atributos. Esse material pode substituir parcialmente o substrato comercial, com desempenho ideal entre 15% e 25% v/v - resultando em mudas superiores às do substrato puro -, ao passo que teores acima de 25% v/v reduzem o rendimento e a qualidade das mudas, sendo, portanto, desaconselhados.

Referências

ALVAREZ, J. A. *et al.* Efeitos do biochar na fertilidade do solo e no crescimento de culturas tropicais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 46, p. 1-15, 2022.

DIAS, Rita de Cássia Souza *et al.* **Sistema de Produção de Melancia**: Produção de mudas. [S. l.]: Embrapa, 2010.

LEHMANN, J.; JOSEPH, S. **Biochar for Environmental Management**: Science, Technology and Implementation. Routledge, 2015.
