

Adição de condicionadores e fontes de nitrogênio melhorando a qualidade do substrato para morango orgânico

Tamires Manoel **Matias**¹

Álvaro Luiz **Mafra**²

Jéssica Carolina **Faversani**³

Izadora **Diaz**⁴

Ana Carla Branco **Golçanves**⁵

Schayanne Matos **Henrique**⁶

RESUMO

O manejo nutricional do morango, cultivado em substrato tem enfrentado desafios, devido ao processo de compostagem, necessário para a sanitização, podem ocorrer perdas de nitrogênio, devido a volatilização da amônia (NH₃), a adição de materiais a base de enxofre pode reduzir essas perdas. Em função disso este estudo teve como objetivo avaliar se a adição desses reduzem a perdas de nitrogênio, na compostagem do substrato. Foram testados três condicionadores: sulfato de cálcio (CaSO₄), enxofre elementar e farinha de peixe. Os tratamentos foram dispostos da seguinte forma: controle (T1); controle + gesso (T2); controle + enxofre (T3); controle + farinha de peixe (T4); controle + gesso + farinha de peixe (T5); controle + enxofre + farinha de peixe (T6). Cada unidade experimental continha 1,5m³ de substrato, separados em 3 blocos. O experimento foi monitorado, durante 25 dias, sendo determinada a umidade e temperatura, e retirado amostras, diariamente, até sua estabilidade. Posteriormente, foram determinados pH, condutividade elétrica (EC), e nitrogênio mineral utilizando metodologias descritas por Tedesco, et. Al. (1995). Os resultados foram analisados por comparação de médias de fontes pelo teste de Scott Knott a 5%. Temperatura e umidade foram positivamente elevadas; pH mostrou significância, sendo menor ao final; a EC não mostrou significância, tendo concentrações adequadas de sais; o N mineral apresentou significância na interação final e inicial, pois ao longo do tratamento o amônio é convertido em nitrito/nitrato. Com a relação amônio: nitrato, observa-se que o tempo de compostagem não foi suficiente para atingir a maturidade.

Palavras-chave: Composto nitrogenados; volatilização; sulfato.

¹ Estudante da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), tamires33matias@gmail.com

² Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), alvaro.mafra@udesc.br

³ Estudante da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), jessicacfaversani@gmail.com

⁴ Estudante da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), izagro@outlook.com

⁵ Estudante da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), anacarlabranco87@gmail.com

⁶ Estudante da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), schayanne.henrique@gmail.com



INTRODUÇÃO

O manejo nutricional do cultivo do morango orgânico é realizado em substrato, possuindo muitos desafios. É por meio do processo de compostagem que esses materiais são preparados, mas esse processo facilita perdas de insumos nitrogenados pela volatilização da amônia (NH_3). Para reduzir essas perdas, adicionam-se materiais condicionantes ao substrato, pois a redução das perdas de nitrogênio é essencial para melhorar a qualidade do composto e reduzir a poluição ambiental.

A adição de condicionadores, como sulfato de cálcio e enxofre elementar, é realizada antes da compostagem do substrato. Esses materiais melhoram a mineralização por microrganismos, facilitando a absorção de nutrientes pelas plantas. Em particular, o uso de enxofre em substratos com bactérias oxidantes permite a formação de ácidos orgânicos, reduzindo o pH do meio e intensificando a formação de amônio (NH_4^+), que é prontamente utilizado pelas plantas.

Um dos desafios no cultivo dessa cultura é atender à demanda nutricional das plantas com fontes orgânicas, especialmente no caso do nitrogênio. Essas fontes geralmente apresentam baixa concentração de nitrogênio e liberação lenta. Nesse cenário, a farinha de peixe destaca-se como uma opção eficiente para a agricultura orgânica, pois contém cerca de 9% de nitrogênio, além de quantidades relevantes de fósforo (P) e cálcio (Ca), contribuindo para o enriquecimento do substrato.

Em função disso este estudo teve como objetivo avaliar se a adição de condicionadores, a base de enxofre, reduz a perdas de nitrogênio, na compostagem do substrato.

METODOLOGIA

O experimento foi implantado na propriedade Faversoni, localizada na Linha Canela, Renascença – PR. Cada parcela experimental foi desenvolvida em três blocos, contendo $1,5 \text{ m}^3$ (1500 litros) de substrato, onde passou pelo processo de compostagem protegido da chuva por uma lona que recobria a parcela, permitindo um ambiente aeróbico, necessário para a compostagem. Os tratamentos realizados foram dispostos da seguinte forma: controle (T1); controle + gesso (T2); controle + enxofre (T3); controle + farinha de peixe (T4); controle + gesso + farinha de peixe (T5); controle + enxofre + farinha de peixe (T6). O tratamento controle consistiu no substrato base, composto por solo, esterco de poedeiras curtido, casca de pinus compostada, casca de arroz, cinza de casca de arroz, serapilheira do mato, sulfato de cálcio, fosfato natural, farelo de arroz, melão de cana, sulfato de magnésio, sulfato de zinco, ácido bórico e remineralizador, resultando em $1,969 \text{ kg}$ de N (nitrogênio) por m^3 de substrato e $0,184 \text{ kg}$ de S (enxofre) por m^3 . A dosagem de nitrogênio adicionada com a farinha de peixe foi estimada a partir do Manual de Adubação e Calagem dos estados do RS e SC (2016), com expectativa de produção acima de 50 t ha^{-1} .

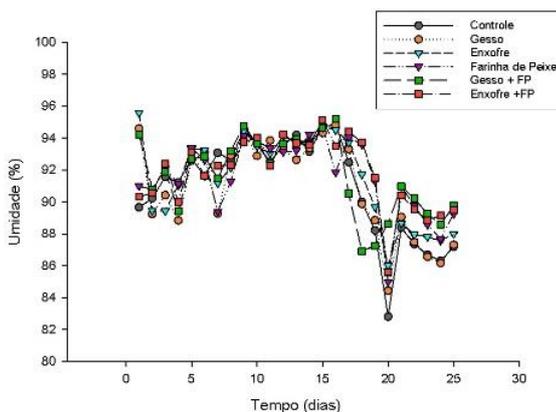
Durante a compostagem, foram monitoradas diariamente as condições de umidade e temperatura das parcelas, juntamente com a coleta de amostras do substrato, compostas por sete subamostras. Nessas amostras foram analisados pH, condutividade elétrica e nitrogênio mineral (NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-) utilizando a metodologia

descritas por Tedesco et al. (1995). Os resultados foram analisados por meio da comparação de médias de fontes pelo teste de Scott Knott (ECC, pH) a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

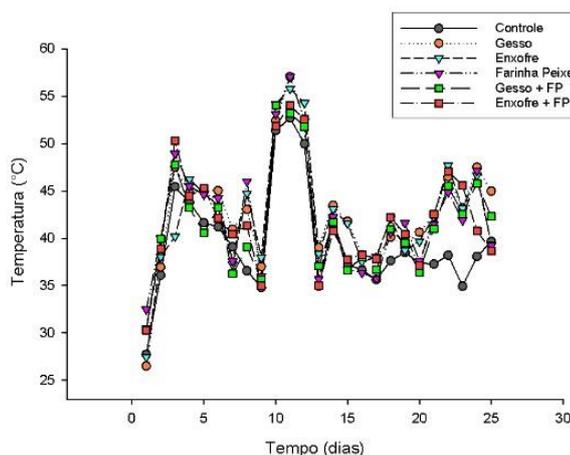
A umidade do substrato manteve-se constante durante a compostagem (Figura 1), nesse período o substrato ficou protegido por uma cobertura que evitava a influência do período chuvoso na região. Essa manutenção da umidade foi fundamental para a decomposição, a função enzimática, o transporte de nutrientes e a eliminação de resíduos metabólicos. Além disso, a água facilitou a difusão de nutrientes e enzimas dentro e fora das células dos microrganismos, estando também envolvida na hidrólise de moléculas complexas da matéria orgânica (MADIGAN et al., 2020). As temperaturas aumentaram durante o processo, com os maiores valores observados nos tratamentos que incluíam condicionadores, alcançando até 58°C (Figura 2). Esses valores favoreceram a mineralização e a atividade microbiana sem prejudicar os microrganismos, indicando um processo de decomposição eficiente. O formato e tamanho da pilha foram determinantes para manter a temperatura e umidade adequadas, garantindo a produção de um composto estável, sanitizado e humificado (Arias et al., 2017).

Figura 1 – Umidade ao longo do experimento.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

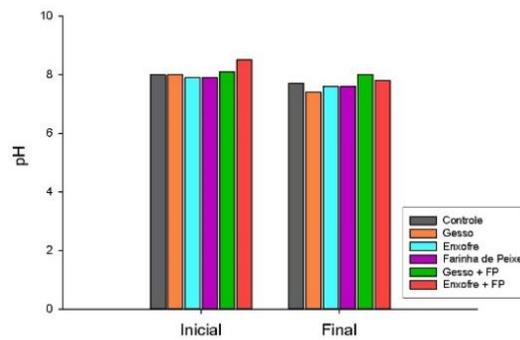
Figura 2 – Temperatura ao longo do experimento



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

O pH dos substratos apresentou valores mais elevados no início do experimento, permanecendo acima de 7 durante todo o processo (Figura 3). Embora valores alcalinos sejam desfavoráveis devido à indisponibilidade de alguns nutrientes para as plantas, o enxofre elementar mostrou-se eficiente na diminuição do pH ao longo do tempo, favorecendo a formação de amônio. A condutividade elétrica não apresentou alterações significativas, o que é positivo, já que morangos são sensíveis a elevadas concentrações de sais no sistema radicular.

Figura 3 – pH ao longo do experimento.

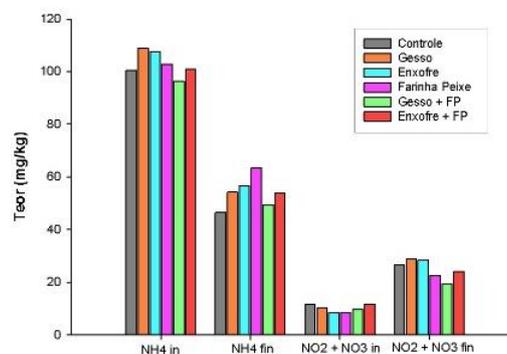


Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Os resultados de nitrogênio mineral mostraram que os compostos adicionados inicialmente apresentaram maior conteúdo de amônio, que foi gradualmente convertido em nitrito e nitrato (Figura 4). Apesar disso, a relação NH_4^+/NO_3^- permaneceu elevada, indicando que o período de compostagem de 25 dias foi insuficiente para estabilizar completamente o composto. Estudos sugerem que relações NH_4^+/NO_3^- superiores a 0,16 indicam instabilidade no composto (Bernal et al., 2009), o que foi confirmado pelos valores observados entre 3,5 e 5,5.

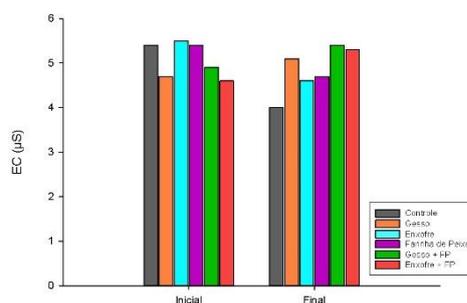
Os tratamentos com farinha de peixe destacaram-se como fontes ricas de nitrogênio orgânico, promovendo maior mineralização e aumento na concentração de nitrogênio no composto final. A condutividade não se mostrou significativa, tendo pouco incremento (Figura 5) o que é positivo visto que o morango não suporta elevadas concentrações de sais no sistema radicular, podendo comprometer a produção e equilíbrio da planta.

Figura 4 – Teor de compostos nitrogenados ao longo do experimento.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Figura 5 – Condutividade elétrica ao longo do experimento



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

CONCLUSÃO

A adição dos condicionadores e a farinha de peixe, ao substrato, resultaram em aumento das temperaturas e umidades, favorecendo o processo de mineralização, e incremento de nitrogênio. O período de compostagem foi insuficiente para converter totalmente o amônio em nitrato e ajustar o pH para o cultivo de morangos.

Os resultados destacam a necessidade de prolongar a compostagem e calibrar doses de condicionadores.

REFERÊNCIAS

- ARIAS, O. et. al. Composting of pig manure and forest green waste amended with industrial sludge. **Sci Total Environ.** v. 586, p. 1228–1236, 2017.
- BERNAL, M. P.; ALBURQUERQUE, J. A.; MORAL, R. Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review. **Bioresour Technol**, v.100, n. 22, p. 5444–5453, 2009.
- MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 14ª Edição. Artmed Editora, 2016
- TEDESCO, M. J., et., al., **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5) 1995