

PIMENTA JALAPEÑO: SABOR, CULTURA E CIÊNCIA.

Alex Martins Rodrigues, Helena Leite Raneia, Heloisa Cristina Rodrigues Ferreira y Clayton Luis Baravelli de Oliveira.

Cita:

Alex Martins Rodrigues, Helena Leite Raneia, Heloisa Cristina Rodrigues Ferreira y Clayton Luis Baravelli de Oliveira (2025). *PIMENTA JALAPEÑO: SABOR, CULTURA E CIÊNCIA. XIII Jornada de Produção Científica e Tecnológica, XVI Ciclo de Palestras Tecnológicas, I Semana da Pedagogia e X Semana da Biologia. Instituto Federal de São Paulo - Câmpus São Roque, São Roque.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/jpctifpsrq/35>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/paWp/9U7>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

PIMENTA JALAPEÑO: SABOR, CULTURA E CIÊNCIA

Alex Martins Rodrigues

Helena Leite Raneia

Heloisa Cristina Rodrigues Ferreira

Clayton Luis Baravelli de Oliveira, clayton.baravelli@ifsp.edu.br

Resumo

A pimenta jalapeño é um alimento altamente utilizado nas cozinhas brasileiras, destacando-se por sua versatilidade e benefícios à saúde. Entretanto, o cultivo sustentável enfrenta desafios, como a dependência de fertilizantes químicos, que podem degradar o solo. Nesse contexto, o composto orgânico surge como alternativa sustentável, promovendo a recuperação do solo, o aumento da fertilidade e a melhoria da qualidade das plantas, ao mesmo tempo em que contribui para o aproveitamento de resíduos orgânicos e a redução da dependência de fertilizantes minerais. Este estudo avaliou o desempenho da pimenta jalapeño (*Capsicum annuum* 'Jalapeño') cultivada em solo com diferentes concentrações de composto orgânico, comparando com solo puro. Os resultados mostraram melhor resposta em solo sem composto orgânico, com germinação mais acelerada, enquanto misturas com composto orgânico apresentaram menor taxa de germinação. Conclui-se que o composto orgânico pode ser uma alternativa, mas sua eficácia depende da concentração e das condições do solo.

Palavras-chave: Agricultura sustentável; Compostagem; Fertilizantes orgânicos; PNRS; Resíduos orgânicos.

Modalidade: Ensino Médio em Meio Ambiente

Apresentação

O Brasil produz quase 38 milhões de toneladas de lixo orgânico. No entanto, apenas 1% do que é descartado é reaproveitado (ABREMA, 2023). Esse resíduo tem potencial econômico para virar adubo, gás, combustível e energia. A compostagem é uma tecnologia de tratamento de resíduos difundida globalmente, sendo considerada uma solução fundamental para a reciclagem de resíduos orgânicos em fertilizantes orgânicos (Huang et al., 2004, p. 20). Em alguns países, a fração orgânica frequentemente ultrapassa a totalidade dos resíduos sólidos municipais produzidos em locais urbanos (Awasthi et al., 2020). Um segmento notável desses resíduos pode incluir restos de alimentos não processados (Lai et al., 2024, p. 202). A compostagem envolve a decomposição de matéria orgânica por microrganismos na presença de oxigênio, resultando na produção de CO₂, H₂O, húmus e calor (Fan et al., 2021; Guidoni et al., 2024).

Para garantir a geração de matéria orgânica (MO) adequada e alcançar uma relação ideal de carbono/nitrogênio (C:N) na compostagem de determinados resíduos com alto teor de umidade e tamanho de partícula pequeno, os agentes de volume são cruciais (Casado et al., 2024). Os agentes orgânicos de volume não apenas melhoram a aeração, mas também suplementam o carbono, já que os agentes de volume geralmente são materiais lenhosos e lignocelulósicos, como podas, lascas de madeira ou palha, servindo como fonte de C e equilibrando as estequiometrias dos nutrientes (Aviñó-Calero et al., 2024).

Segundo a Lei nº 12.305/10, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a compostagem é tida como uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequada, promovendo a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos orgânicos (BRASIL, 2010). Yu; Ran; Shen, (2016) afirmaram que a compostagem é um tratamento barato, eficiente e sustentável. Para Nagarajan; Rajakumar; Ayyasamy, (2014), a técnica de compostagem é considerada a opção mais econômica e sustentável para a gestão de resíduos sólidos orgânicos, pois trata-se de uma técnica natural que requer um acompanhamento especializado para que as operações realizadas promovam a produção de um produto de qualidade, em menor tempo possível, cujos custos envolvidos devem ser monitorados (Gaspar et al., 2020).

A compostagem pode ser realizada no local, próximo à fonte de geração de resíduos, ou fora do local, em instalações centralizadas (Martínez-Gallardo et al., 2020). A compostagem descentralizada pode reduzir os custos de transporte (Manu et al., 2019) e abordar questões relacionadas à mobilidade do material e à geração de odores durante o armazenamento temporário (Sakarika et al., 2019). A aplicação da compostagem em larga escala se mostra vantajosa no gerenciamento de quantidades consideráveis de resíduos orgânicos (Guidoni et al., 2024; Srivastava; Chakma, 2023).

A diversidade genética do gênero *Capsicum* é grande especialmente quanto à cor, forma, textura, tamanho de fruto, aroma, e até mesmo o grau de pungência (picância ou ardência). Esse gênero abriga as pimentas e pimentões, sendo este último a forma mais cultivada do gênero. Entretanto, o mercado de pimentas é muito segmentado e diversificado, devido à quantidade de subprodutos que podem ser produzidos. O agronegócio das pimentas possui grande importância socioeconômica, pois envolve desde agricultura familiar (pequenas propriedades) até agroindústrias pequenas (artesanais), médias e multinacionais. (ULHOA, Arlysson B. et al, 2014)

Há grande variabilidade de formas botânicas na espécie *Capsicum annuum*, pois a mesma reúne os pimentões e pimentas doces e picantes (*C. annuum* var. *annuum*) e as pimentas ornamentais (*C. annuum* var. *glabriusculum*). As flores dessa espécie são muito uniformes, enquanto os frutos podem ser extremamente diferentes quanto ao formato, ao tamanho, à posição na planta, à cor e à pungência (Carvalho et al., 2006). Uma característica marcante desse gênero é a cor dos frutos que em pimentão pode variar do vermelho intenso ao branco. A cor do fruto maduro é controlada por três pares de genes independentes, *y*, *c1*, e *c2*, sendo, portanto, esperado oito cores diferentes em frutos maduros: vermelho intenso, vermelho claro, laranja, laranja pálido, amarelo-alaranjado, amarelo-alaranjado pálido, amarelo esverdeado e branco (Hurtado-Hernandez & Smith, 1985).

Dentre as pimentas dessa espécie destaca-se a Jalapeño, que apresenta uma ampla variabilidade. É a pimenta mais popular da América do Norte, sendo considerada uma das melhores pimentas para a produção de molhos, além de proporcionar plantas com alta produtividade. Os frutos da pimenta Jalapeño apresentam tamanhos que variam de 5 a 8 cm de

comprimento e 2,5 a 3 cm de largura; a coloração varia de verde claro a verde escuro quando imaturos, passando a vermelho quando maduros. As paredes dos frutos são espessas, com estrias evidentes na epiderme. Seus frutos geralmente apresentam formas cônicas, com pungência média e aroma acentuado, sendo consumidos na forma fresca, desidratada ou em pó. Os frutos apresentam espessura de polpa diferenciada das demais espécies de pimenta, o que proporciona maior volume de polpa (Carvalho et al., 2006), sendo esta a razão da demanda por esse tipo de pimenta ter aumentado.

Além disso, os capsaicinoides, identificados exclusivamente na *Capsicum*, são metabólitos responsáveis pelo sabor picante distinto e têm sido associados a vários benefícios à saúde, como propriedades antioxidantes (Bogusz, S., Jr.; Libardi, S.H et al. 2018), anticancerígenas (Chapa-Oliver, A.; Mejía-Teniente, 2018, Radhakrishna, G.K.; Ammunje et al, 2024) e anti-inflamatórias [Spiller, F.; Alves, M.K.; et al, 2008).

A definição contemporânea de composto orgânico refere-se a substâncias químicas contendo carbono, geralmente ligado a hidrogênio, oxigênio ou outros elementos, superando a antiga teoria do vitalismo que os associava exclusivamente a organismos vivos (McMurry, 2016). A síntese da ureia por Wöhler em 1828 demonstrou que esses compostos podem ser criados em laboratório (Bruice, 2016). Abrangem desde hidrocarbonetos até moléculas complexas como proteínas, excetuando compostos como CO₂ (Carey & Giuliano, 2017). A capacidade do carbono de formar estruturas diversas é a base da química orgânica. Suas implicações práticas incluem o desenvolvimento de medicamentos, como antibióticos, na indústria farmacêutica; combustíveis fósseis e biocombustíveis na energia; fertilizantes e pesticidas na agricultura; e soluções ambientais, como plásticos biodegradáveis (McMurry, 2016). Inovações em materiais, como nanotubos de carbono, também dependem dessa definição, impulsionando avanços em saúde, tecnologia e sustentabilidade (Carey & Giuliano, 2017).

Estima-se que 735 milhões de pessoas no mundo enfrentaram a fome em 2022 (FAO, 2023). Isso inclui o acesso insuficiente a um suprimento equilibrado de macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras), mas também a "fome oculta", ou seja, a falta ou a ingestão inadequada de micronutrientes, resultando em várias formas de desnutrição (FAO, 2023). A expansão populacional associada ao aumento da renda per capita exigirá o dobro da produção atual de alimentos até meados deste século (FAO, 2014; Mottet et al., 2017). Historicamente, esse cenário representa um dos maiores desafios para o setor agrícola, pois esse aumento terá de ser alcançado sem a expansão de novas áreas com o mínimo de impacto ambiental (Moraes et al., 2014; Simões et al., 2023).

O objetivo desse trabalho é testar a espécie de pimenta jalapeño (*Capsicum annuum* 'Jalapeño'), com a presença ou ausência de composto orgânico em diferentes concentrações, e compará-los com o solo sem adubo.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido entre julho e setembro de 2025, em casa de vegetação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Roque (23°33'S; 47°9'W), a 822 m de altitude, no estado de São Paulo, Brasil. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa, com temperatura média anual de 19,4 °C e precipitação média de 1339 mm (Alvares et al., 2013).

A espécie utilizada foi a pimenta jalapeño (*Capsicum annuum* 'Jalapeño'). O solo empregado foi coletado, destorroado, homogenizado, seco ao ar e peneirado em malha de 4 mm, compondo a amostra utilizada nos tratamentos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com repetições variáveis, envolvendo diferentes proporções de solo e composto orgânico (C.O), conforme descrito na Tabela 1.

Para instalação do experimento, utilizaram-se caixas de leite de 1 L (Tetra Pak), previamente higienizadas e cortadas ao meio, que serviram como recipientes para os tratamentos. O fundo de cada recipiente foi perfurado para permitir a drenagem da água. Em cada unidade experimental foram semeadas cinco sementes de pimenta jalapeño, totalizando 55 sementes. As proporções de solo e composto orgânico utilizadas foram: G1 = 100% solo; G2 = 90% solo + 10% C.O; G3 = 80% solo + 20% C.O; G4 = 70% solo + 30% C.O; G5 = 60% solo + 40% C.O; G6 = 50% solo + 50% C.O; G7 = 40% solo + 60% C.O; G8 = 30% solo + 70% C.O; G9 = 20% solo + 80% C.O; G10 = 10% solo + 90% C.O; G11 = 100% C.O.

A irrigação foi padronizada e realizada diariamente, de segunda a sexta-feira, com aplicação de água potável em volume uniforme para cada recipiente (equivalente a oito segundos de irrigação). O monitoramento foi contínuo, contemplando observações da germinação, crescimento e desenvolvimento das plantas. As avaliações compreenderam o percentual de germinação, a altura das plantas e a presença de sintomas de deficiência nutricional ou toxidez. Durante o período experimental, foram registradas e fotografadas ocorrências de organismos associados às caixas (como larvas) e sintomas observados nas plantas (Figuras 1 e 2).

Resultados/resultados preliminares

No experimento ao todo foram germinadas apenas 7 sementes, e somente em recipientes que não continham nenhuma porcentagem de composto orgânico. Os resultados mostraram que a germinação da semente se deu de forma mais rápida na concentração de 100% solo, tendo germinado no dia 20 de agosto de 2025. As misturas com composto orgânico (CO) diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) dos tratamentos sem CO, obtendo menor taxa de germinação (Figura 3).

Considerações finais

O composto orgânico se mostrou uma alternativa ao uso de fertilizantes convencionais, entretanto a escolha da concentração deve ser levada em consideração. Concentrações puras de solo se mostraram melhores para a germinação da pimenta jalapeño. Essa pesquisa evidencia a necessidade de mais estudos com os compostos orgânicos.

Referências

- ABREMA, A. B. de R. e M. A. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023. Em: [s.l.: s.n.]. p. 53.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; PAULO CESAR SENTELHAS; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, [s. l.], v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- AVIÑÓ-CALERO, J.; SANTATERESA, E.; ORDEN, L.; MARKS, E. A. N.; MARTÍNEZ SABATER, E.; ANDREU-RODRIGUEZ, J.; SAÉZ-TOVAR, J. A.; PÉREZ-MURCIA, M. D.; BUSTAMANTE, M. Á.; MORAL, R. Optimization of industrial-scale composting of dewatered pig slurry and olive mill waste using discarded tennis balls as an inert bulking agent. Environmental Technology and Innovation, [s. l.], v. 36, 2024.
- AWASTHI, S. K.; SARSAIYA, S.; AWASTHI, M. K.; LIU, T.; ZHAO, J.; KUMAR, S.; ZHANG, Z. Changes in global trends in food waste composting: Research challenges and opportunities. Bioresource Technology, [s. l.], v. 299, p. 122555, 2020.
- BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília. 2010. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/575947>>. Acesso em: 7 nov. 2024.
- CASADO, M.; SANZ, C.; CÁCERES, R.; RUFAT, J.; VALLVERDÚ, X.; CASADESÚS, J.; MATAMOROS, V.; PIÑA, B. Evolution of microbiome composition, antibiotic resistance gene loads, and nitrification during the on-farm composting of the solid fraction of pig slurry using two bulking agents. Environmental Research, [s. l.], v. 245, p. 117944, 2024.
- CHAPA-OLIVER, A.; MEJÍA-TENIENTE, 2018.
- FAN, S.; LI, A.; TER HEIJNE, A.; BUISMAN, C. J. N.; CHEN, W.-S. Heat potential, generation, recovery and utilization from composting: A review. Resources, Conservation and Recycling, [s. l.], v. 175, p. 105850, 2021.
- FAO (ED.). Building a common vision for sustainable food and agriculture: principles and approaches. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014.
- FAO, I. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum. Rome, Italy: FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2023. Disponível em: <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc3017en>>. Acesso em: 10 out. 2023.
- GASPAR, L. M. R.; INÁCIO, C. de T.; QUINTAES, B. R.; CARVALHO, L. de S. Q.; PERES, A. A. de C. Análise econômico-financeira do gerenciamento dos resíduos sólidos orgânicos em uma

agroindústria de processamento mínimo de hortaliças. Engenharia Sanitaria e Ambiental, [s. l.], v. 25, p. 477–488, 2020.

GUIDONI, L. L. C.; CORRÊA, ÉK.; MONCKS, P. C. S.; NADALETI, W. C.; SILVA, F. M. R., Jr; LUCIA, T., Jr. Innovation for recycling of organic matter through composter with automatic and sustainable temperature recording accessed via Bluetooth/mobile app. Environmental monitoring and assessment, [s. l.], v. 196, n. 11, p. 1093, 2024.

HUANG, G. F.; WONG, J. W. C.; WU, Q. T.; NAGAR, B. B. Effect of C/N on composting of pig manure with sawdust. Waste Management, [s. l.], v. 24, n. 8, p. 805–813, 2004.

HURTADO-HERNADEZ & SMITH, 1985.

LAI, J. C.; THEN, Y. L.; HWANG, S. S.; LEE, C. S. Optimal aeration management strategy for a small-scale food waste composting. Carbon Resources Conversion, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 100190, 2024.

MARTÍNEZ-GALLARDO, M. R.; LÓPEZ, M. J.; JURADO, M. M.; SUÁREZ-ESTRELLA, F.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, J. A.; SÁEZ, J. A.; MORAL, R.; MORENO, J. Bioremediation of Olive Mill Wastewater sediments in evaporation ponds through in situ composting assisted by bioaugmentation. Science of The Total Environment, [s. l.], v. 703, p. 135537, 2020.

MORAES, A. D.; CARVALHO, P. C. D. F.; ANGHINONI, I.; LUSTOSA, S. B. C.; COSTA, S. E. V. G. D. A.; KUNRATH, T. R. Integrated crop–livestock systems in the Brazilian subtropics. European Journal of Agronomy, [s. l.], v. 57, p. 4–9, 2014.

MOTTET, A.; DE HAAN, C.; FALCUCCI, A.; TEMPIO, G.; OPIO, C.; GERBER, P. Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. Global Food Security, Food Security Governance in Latin America. [s. l.], v. 14, Food Security Governance in Latin America, p. 1–8, 2017.

NAGARAJAN, G.; RAJAKUMAR, S.; AYYASAMY, P. M. Vegetable wastes: An alternative resource for biogas and bio compost production through lab scale process. [s. l.], 2014.

RADHAKRISHNA, G.K.; AMMUNJE et al, 2024.

SAKARÍKA, M.; SPILLER, M.; BAETENS, R.; DONIES, G.; VANDERSTUYF, J.; VINCK, K.; VRANCKEN, K. C.; VAN BAREL, G.; DU BOIS, E.; VLAEMINCK, S. E. Proof of concept of high-rate decentralized pre-composting of kitchen waste: Optimizing design and operation of a novel drum reactor. Waste Management, [s. l.], v. 91, p. 20–32, 2019.

SANTOS, H. G. Dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. Dos; OLIVEIRA, V. A. De; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. De; ARAUJO FILHO, J. C. De; OLIVEIRA, J. B. De; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. [s.l.] : Brasília, DF: Embrapa, 2018., 2018. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1094003>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

SIMÕES, V. J. L. P.; DE SOUZA, E. S.; MARTINS, A. P.; TIECHER, T.; BREMM, C.; RAMOS, J. D. S.; FARIAS, G. D.; DE FACCIO CARVALHO, P. C. Structural soil quality and system fertilization efficiency in integrated crop-livestock system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, [s. l.], v. 349, p. 108453, 2023.

SPILLER, F.; ALVES, M.K.; et al, 2008.

SRIVASTAVA, A. N.; CHAKMA, S. Assessment of in situ stabilization and heavy metal toxicity reduction of sugar mill pressmud through pilot scale composting. *Environmental Monitoring and Assessment*, [s. l.], v. 195, n. 8, p. 951, 2023.

ULHOA, Arlysson B. et al, 2014.

YU, G.; RAN, W.; SHEN, Q. Compost Process and Organic Fertilizers Application in China. Em: LARRAMENDY, M. L.; SOLONESKI, S. (Eds.). *Organic Fertilizers - From Basic Concepts to Applied Outcomes*. [s.l.] : InTech, 2016

Apêndice



Figura 1 – Irrigação 13 de agosto



Figura 2 – Manejo do experimento