



GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PIMENTÃO (*Capsicum annuum* L.) EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CASCA DE AMENDOIM

GERMINATION OF CHILI SEEDS (*Capsicum annuum* L.) IN DIFFERENT CONCENTRATIONS OF PEANUT SHELL

Mateus Sturiao da Costa Lima¹; Maria Clara Castro Bonze²; Marcela Raphael da Costa Ferreira³; Mayara Bestete Angeleti⁴; Gisele Ferreira Mendonça⁵; Júlio Cesar Fiorio Vettorazzi⁶; Ana Paula Candido Gabriel Berilli⁷; Sávio da Silva Berilli⁸.

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Distrito de Rive, Alegre – Espírito Santo, CEP 29500-000. Brasil. mateus.sturiao08@gmail.com. Apresentador do trabalho.

²Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Distrito de Rive, Alegre – Espírito Santo, CEP 29500-000. Brasil. mariacastrobonze@gmail.com.

³Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Distrito de Rive, Alegre – Espírito Santo, CEP 29500-000. Brasil. marcelaraphael773@gmail.com.

⁴Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Distrito de Rive, Alegre – Espírito Santo, CEP 29500-000. Brasil. maybestete@gmail.com.

⁵Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Distrito de Rive, Alegre – Espírito Santo, CEP 29500-000. Brasil. giselemendonca482@gmail.com.

⁶Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Distrito de Rive, Alegre – Espírito Santo, CEP 29500-000. Brasil. Juliocesar.f.v@hotmail.com.

⁷Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Distrito de Rive, Alegre – Espírito Santo, CEP 29500-000. Brasil. ana.berilli@ifes.edu.br.

⁸Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre, Distrito de Rive, Alegre – Espírito Santo, CEP 29500-000. Brasil. savio.berilli@ifes.edu.br.

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum* L.), pertencente à família das solanáceas, destaca-se como uma das principais hortaliças cultivadas no Brasil segundo Monteiro Neto (2016). Onoyama et al. (2010) observou que sua comercialização é predominantemente impulsionada pela textura, bem como pelos aspectos visuais e nutricionais dos frutos, esses atributos somente podem ser assegurados por meio da adoção de tecnologias que propiciem condições ótimas desde o semeio até a comercialização. Esse processo consiste inicialmente na produção de mudas de alta qualidade, considerada uma das fases mais cruciais dentro dos conceitos contemporâneos de cultivo de hortaliças resultando em um desempenho final das plantas no campo (COSTA et al., 2011; MAGRO et al., 2011).

Para a produção de mudas podem ser utilizados substratos de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética segundo Guerrero e Polo (1989). Inúmeros substratos em sua constituição original ou combinados são usados atualmente para propagação de espécies, via sementes ou vegetativamente (ABAD, 1991).

A temperatura também é um referencial importante para avaliar a evolução e a qualidade do processo. No entanto, a eficiência da sanitização depende do tempo de exposição do material, da leira a altas temperaturas e da sua uniformidade em toda a leira de acordo com Arthurson (2008). Portanto, o processo de compostagem deve garantir, por meio do tratamento termofílico, a eliminação de patógenos que podem estar presentes no material inicial que foi submetido a tratamento para a elaboração do substrato (HECK, 2013).



Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar a influência dos teores de Umidade Relativa do substrato (UR), Carbono Orgânico (CO), Carbono Total (CT) e Nitrogênio (N) nos processos de germinação de sementes de pimentão (*Capsicum annuum* L.), utilizando substratos produzidos com resíduos de casca de amendoim, visando fornecer recomendações práticas de substratos para produtores rurais, contribuindo para a sustentabilidade e a eficiência da produção agrícola.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia - Ifes Campus de Alegre, localizado no município de Alegre, na região sul do estado do Espírito Santo com latitude 20°45'50" Sul e longitude 41°28'25" Oeste, e altitude de 150 m em relação ao nível do mar. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo "Cwa", com duas estações bem definidas: inverno frio e seco e verão quente e úmido.

O arranjo experimental utilizado foi o delineamento de blocos ao acaso (DBC), com 6 repetições, 5 tratamentos e 9 mudas por parcela, totalizando 270 mudas no experimento. Para a obtenção das mudas, foram utilizadas sementes da cultivar Ikeda, pertencente ao TopSeed com taxa 80% de germinação. As mudas foram preparadas utilizando bandejas com 162 células com volume de 50 cm³. As bandejas foram colocadas em bancadas situadas a 1 m do solo em casa de vegetação. A casa de vegetação possui cobertura em material translúcido de polipropileno, seguido de tela tipo sombrite com 50% de luminosidade. O sistema de irrigação automatizado com temporizador por microaspersão, onde foram aplicados um turno de rega, sendo ao final da tarde.

Para a produção das compostagem, foram montadas leiras com grama fresca do tipo esmeralda, cama aviária e casca de amendoim (tabela 1). As leiras de compostagem foram montadas de forma retangular com dimensões aproximadas de 1,00 m de comprimento x 1,20 m de largura x 0,80 m de altura.

TABELA 1- Percentagem dos materiais utilizados por tratamento.

Tratamento	Resíduos		
	Casca de Amendoim	Cama Aviária	Grama
T1	15%	30%	55%
T2	30%	30%	40%
T3	45%	30%	25%
T4	60%	30%	10%
T5	100% Comercial Carolina II®		

Fonte: Os autores, 2024.

Toda semana foi adicionada água a fim de manter a umidade das leiras entre 40 e 65 %. As leiras de compostagem permaneceram estáticas durante os primeiros 13 dias. Após esse período foi



iniciado o processo de reviramento das leiras, sendo realizado quatro reviramentos. Aos 34 dias, os substratos compostados foram triturados a fim de obter uma melhor textura e em seguida ensacados.

A sementeira ocorreu no dia 22 de maio de 2024, distribuindo duas sementes por célula em aproximadamente 1 cm de profundidade. Aos 9 dias de sementeira começaram a emergir.

Realizou-se a análise de umidade após a compostagem estabilizar a temperatura, seguindo o procedimento descrito pela American Public Health Association – APHA (2012), e o teor de carbono orgânico e total foi obtido adaptando-se a metodologia proposta por Carmo e Silva (2012). O método da análise de nitrogênio foi baseado na adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de nitrogênio total e proteína bruta, (GALVANI; GAERTNER, 2006).

Para a interpretação e análise dos dados do experimento, foram verificadas a normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk. Uma vez detectadas diferenças entre os fatores da ANOVA, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias Tukey, seguido ao teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas foi utilizado o programa GENES (CRUZ, 2016).

RESULTADO E DISCUSSÃO

A análise de variância para as variáveis Umidade, Carbono Total e Carbono Orgânico, indicou que as variáveis apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos para $p < 0,01$. Já para teores de nitrogênio não houve diferenças significativas entre os substratos testados.

Na tabela 2, para o teste de Tukey, houve diferença significativa para a maioria dos tratamentos avaliados, sendo os melhores valores observados no tratamento 3 em comparação aos demais substratos. Para a variável umidade, destaca-se o tratamento 2 como o melhor. O carbono total apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos, com os tratamentos 1 e 3 se destacando como os melhores. Estatisticamente, o tratamento 1 também foi igual ao tratamento 4, que, por sua vez, foi igual ao tratamento 2. O carbono orgânico seguiu o mesmo padrão de diferenças observadas no carbono total. Para os teores de nitrogênio não houve diferença entre os tratamentos.

Ao aplicar o teste de Dunnett, que compara os tratamentos com a testemunha, observou-se que o tratamento 2 foi superior ao substrato comercial em termos de umidade, enquanto os demais tratamentos foram inferiores. Tanto para o carbono total quanto para o carbono orgânico, todos os tratamentos foram superiores ao substrato comercial. Em relação ao nitrogênio, o tratamento 3 foi equivalente ao substrato comercial.

TABELA 2- Resultado do teste de comparação de médias Tukey para os descritores quantitativos para os 4 tratamentos. Seguido pelo teste de Dunnett comparando os tratamentos ao substrato comercial.

Tratamento	Umidade	Carbono Total	Carbono Orgânico	Nitrogênio
T1	43.764 c	27.890 ab	24.041 ab	2.301 a
T2	55.926 a	25.742 c	22.070 c	1.719 a
T3	46.589 b	28.701 a	24.786 a	1.317 a*



T4	34.888 d	26.634 bc	22.889 bc	1.699 a
Comercial	52.774*	22.420*	19.021*	0.424*

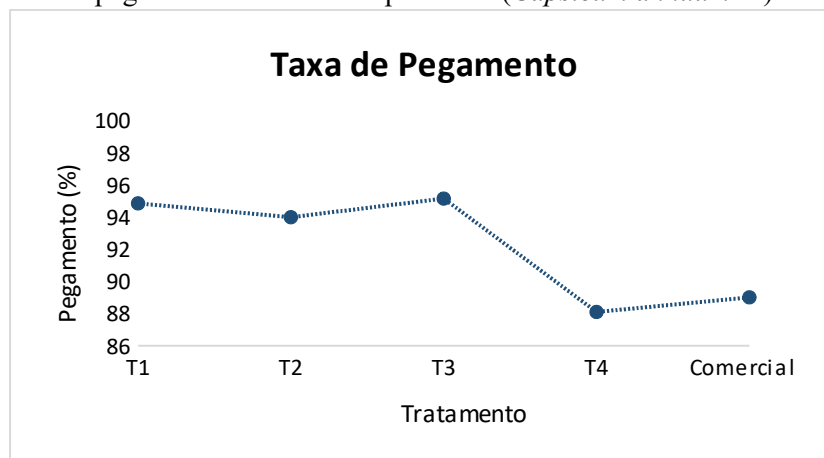
Legenda: Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ^{ns} não significativo; * médias iguais ao tratamento com substrato comercial no nível de 5% ($p < 0,05$) de probabilidade pelo teste de Dunnett.

Comparando com a literatura, de acordo com Fialho (2005), a umidade ideal para o processo de compostagem varia entre 50% e 60%. Níveis muito baixos de umidade, abaixo de 30%, inibem a atividade microbiana, enquanto que um meio muito úmido, acima de 65%, resulta em decomposição lenta, condições de anaerobiose e perda de nutrientes por lixiviação. No entanto, apenas o tratamento 2 alcançou essa faixa ideal, sendo considerado o mais adequado. Os demais tratamentos não atingiram esse patamar, tendo a necessidade irrigar mais os tratamentos 1, 3 e 4.

Segundo Schmitz, Souza e Kämpf (2002), quanto ao teor de carbono orgânico, carbono total, os valores ideais devem ser superiores a 25% para substratos de compostagem. Todos os tratamentos testados, exceto o substrato comercial, apresentaram valores acima de 25%. Isso é crucial para os microrganismos, que dependem do carbono para obtenção de energia e para a síntese de biomoléculas essenciais. Além disso, esses microrganismos necessitam de nitrogênio para a produção de proteínas (BELTRÃO; OLIVEIRA, 2007).

De acordo com o gráfico 1, é notório a diferença da taxa de pegamento das mudas de pimentão. Os tratamentos 1, 2 e 3 foram os que tiveram as maiores taxas, diferindo-se do tratamento 4 e do substrato comercial que tiveram a menor taxa de pegamento. Observa-se no gráfico, que até 45% de concentração de casca de amendoim foi positivo para o número de plantas emergidas, havendo uma redução em quantidade acima de 45% de casca de amendoim.

GRÁFICO 1: Taxa de pegamento de mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.).



Fonte: Os autores, 2024.

CONCLUSÃO

A incorporação de até 45% de casca de amendoim na composição do substrato demonstrou ser uma medida viável para a produção de mudas de qualidade de pimentão. O tratamento 3 destacou-se como



o melhor entre os testados, apresentando os melhores resultados em termos de carbono total, carbono orgânico, nitrogênio e taxa de pegamento. Portanto, a utilização deste tratamento é considerada viável.

REFERÊNCIAS

ABAD, M. Los sustratos hortícolas y técnicas de cultivo sin suelo. In: RALLO, L., NUEZ, F. (Ed.). **La horticultura Española en la C.E.** Espanha: Reus. SECH (Sociedad Española de Ciencias Hortícolas), 1991. p.271-280.

APHA. **American Public Health Association – Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods.** 4ª ed. Washington DC:APHA, 2012

ARTHURSON, V. Proper sanitization of sewage sludge: A critical issue for a sustainable society. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 74, n. 17, p. 5267-5275, 2008.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. **Biossíntese e degradação de Lipídios, Carboidratos e Proteínas em oleaginosas.** Campina Grande: Embrapa Algodão, p. 62, 2007.

CARMO, D. L. do; SILVA, C. A. Métodos de quantificação de carbono e matéria orgânica em resíduos orgânicos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 4, p. 1211-1220, 2012.

COSTA, E.; DURANTE, L. G. Y.; NAGEL, P. L.; FERREIRA, C. R.; SANTOS, A. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 1017-1025, 2011.

CRUZ, C. D. Programa Genes-Ampliado e integrado aos aplicativos R, Matlab e Selegen. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.

FIALHO, L. L. SILVA, W. T. L.; MILORI, D. M. B. P.; SIMÕES, M. L.; NETO, L. M. **Monitoramento Químico e Físico do Processo de Compostagem de Diferentes Resíduos Orgânicos.** Relatório Técnico. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária 2005.

GUERRERO, F.; POLO, A. Control de las propiedades hidrofísicas de las turbas para su utilización agrícola. **Agricultura Mediterránea**, v. 119, n. 6, p. 453-459, 1989

GALVANI, F; GAERTNER, E. **Adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de nitrogênio total e proteína bruta.** Brasília: EMBRAPA, p. 1-9, 2006

HECK, K.; MARCO, E. G.; HAHN, A. B. B.; KLUGE, M.; SPILKI, F. R.; SAND, S. T. V. D. Temperatura de degradação de resíduos em processo de compostagem e qualidade microbiológica do composto final. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 1, p. 54-59, 2013.

MAGRO, F. O.; SALATA, A. C.; BERTOLINI, E. V.; CARDOSO, A. I. C. Produção de repolho em função da idade das mudas. **Revista Agro@ambiente**, v. 5, n. 2, p. 119-123, 2011.

MONTEIRO NETO, J. L. L. M. **Produção de mudas de pimentão (Capsicum annum L.) em diferentes ambientes e substratos.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

ONOHAMA, S. S.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; MOITA, A. W.; SOUZA, G. S. Atributos de hortaliças sob a ótica de consumidores: estudos de caso do pimentão no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 124-132, 2010.

SCHMITZ, J. A. K.; SOUZA, P. V. D. de; KÄMPF, A. N. Propriedades químicas e físicas de substratos de origem mineral e orgânica para o cultivo de mudas em recipientes. **Ciência Rural**, v. 32, n. 6, p. 937-944, 2002.