



FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS COMO SUPLEMENTOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE SALSA

Cristina Batista de Lima¹; Júlio César Altizani Júnior², João Gabriel Naime de Godoy³,
Rodrigo Francisco dos Santos³

¹Docente do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Luiz Meneghel, UENP/CLM.
crislima@uenp.edu.br;

²Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Esalq/USP. Bolsista
Doutorado/CNPq. altizani@usp.br

³Acadêmicos do Curso de Agronomia, Campus Luiz Meneghel, Universidade Estadual do Norte do Paraná, UENP/CLM. Bolsista
PIBIC/Fundação Araucária. naimegodoyj@gmail.com, Bolsista PIBIC/CNPq. rodrigofranciscodossantos94@gmail.com

RESUMO

O presente estudo foi realizado com o objetivo de verificar o desempenho de fertilizantes organomineral sobre a emergência de plântulas de salsa. Foram utilizados quatro lotes de sementes de salsa cv. Lisa, e dois fertilizantes organominerais nas doses 0 (testemunha); 2,5; 5,0 e 10,0 mL do produto diluídos em 1 L de água. O trabalho foi realizado em duas etapas, na primeira conduziram-se testes para a caracterização inicial dos lotes, onde as sementes foram avaliadas quanto ao teor de água, teste de germinação e primeira leitura do teste de germinação e, na segunda, a análise dos produtos na produção das mudas, as sementes foram semeadas em bandejas plásticas, preenchidas com substrato comercial e irrigadas com as soluções. Foram efetuadas três contagens do número de plântulas normais emersas aos quatorze, vinte e um e aos quarenta e cinco dias após a semeadura. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 (produtos x concentrações). Concluiu-se que os fertilizantes organominerais estudados demonstraram-se uma opção viável para produção de mudas de salsa, com especial efeito para incrementar o percentual de emergência de plântulas normais, em lotes de sementes de menor potencial fisiológico, com a metade da dose recomendada pelos fabricantes.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de sementes; Biofertilizantes; *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss.

1 INTRODUÇÃO

A olericultura é um dos segmentos do agronegócio de grande expressão, visto que a produção de hortaliças é vital para o suprimento das necessidades alimentares do ser humano. Na busca de melhoria da qualidade de vida estão as hortaliças que, devido ao alto teor de vitaminas, sais minerais e fibras, são importantes na alimentação, tanto de crianças quanto de adultos e idosos. A salsa (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss.), é uma hortaliça folhosa europeia, com expressivo valor comercial de mercado por ser um condimento essencial na culinária dos estados do Sudeste e Sul. A planta possui em sua composição substâncias como apiol e miristicina, que atuam benéficamente para fins terapêuticos, sendo considerada diurética, estimulante e depurativa. Estão presentes em suas folhas as vitaminas A e C, vitaminas pertencentes ao complexo B, e minerais como cálcio, potássio, fósforo, enxofre, magnésio e ferro (BEVILACQUA, 2006; LUENGO et al., 2011). O desenvolvimento das plantas de salsa e a qualidade do produto final, se deve às propriedades genéticas da planta, e as condições do ambiente de cultivo. O período de emergência de plântulas de salsa em campo é relativamente longo, podendo levar mais de quatro semanas, dependendo da temperatura e da umidade do solo, o estabelecimento rápido e uniforme das plântulas no campo é crucial para se alcançar um bom estado e se ter a garantia da produtividade e qualidade do produto final (MARCOS FILHO, 2005; FILGUEIRA, 2008).

A cultura se adapta melhor a temperaturas amenas e altas altitudes, podendo ser cultivada durante todo ano, mas preferencialmente semeada nas estações outono-inverno



(FILGUEIRA, 2008). O desenvolvimento das plantas de salsa e a qualidade do produto final estão relacionadas com as propriedades genéticas da planta e, com as condições do ambiente de cultivo. O período de emergência de plântulas de salsa em campo é relativamente longo, podendo levar mais de quatro semanas, dependendo da temperatura e da umidade do solo. O estabelecimento rápido e uniforme das plântulas no campo é crucial para se alcançar um bom estande e se ter a garantia da produtividade e qualidade das plantas (MARCOS FILHO, 2005; FILGUEIRA, 2008).

O cultivo de hortaliças, tem como características uso intensivo de mão-de-obra e tratamentos culturais, com predominância de produção familiar (MELO e VILELA, 2007). No contexto atual do cultivo de hortaliças, a produção de mudas de qualidade, por ser uma das primeiras etapas do processo produtivo, assume importância fundamental em função do seu efeito no desempenho final das plantas no campo de produção. A produção em larga escala de mudas de boa qualidade tem motivado os produtores a adotarem técnicas mais modernas, procurando obter mudas de melhor qualidade.

Uma das linhas de estudo voltadas para a nutrição de hortaliças considera o uso de compostos orgânicos como fontes de nutrientes para esse tipo de cultura. Dentre os materiais estudados estão os fertilizantes organominerais, os quais se caracterizam pela mistura de uma fonte de matéria orgânica a um fertilizante mineral. A utilização da adubação organomineral é considerada uma das alternativas para propiciar maior rendimento das culturas e melhor qualidade da produção (ANDRADE et al., 2012). A adubação organomineral adicionada ao substrato, pode ser uma aliada na melhoria das propriedades químicas, pois, em função da quantidade de matéria orgânica e minerais, as perdas dos nutrientes como nitrogênio, potássio e fósforo são praticamente nulas. A forma líquida de fertilizantes organominerais enquadra-se nas categorias de ativantes biológicos, estimulantes e reguladores de crescimento, fontes de nutrientes minerais de baixa concentração, condicionadores e agentes umectantes. Esse tipo de produto é relativamente novo e pouco estudado tendo em vista o modo de ação e seu efeito em hortaliças (OLIVEIRA et al., 2018).

Neste contexto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar a viabilidade de uso de diferentes doses dos fertilizantes organominerais sobre a produção de mudas de salsa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Campus Luiz Meneghel, da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP/CLM), Bandeirantes/PR. Foram utilizadas três concentrações de dois fertilizantes organominerais líquidos (AloeFértil® e Orobor N1®), correspondentes a 0,00; 0,25; 0,50; 1,00% (produto), fazendo-se a diluição em água destilada.

As sementes de salsa cv. Lisa foram utilizadas sem tratamento químico, representadas por quatro lotes de categoria S2, adquiridos em embalagens impermeáveis e hermeticamente fechadas. Inicialmente, os lotes foram caracterizados por meio da determinação do teor de água e teste de germinação.

Teor de água: realizada pelo método da estufa a 130 ± 3 °C por 1 hora (BRASIL, 2009), utilizando-se duas subamostras de 2,0 g de sementes para cada lote. Após a secagem, as sementes foram pesadas em balança com precisão de 0,0001 g e determinado o grau de umidade, sendo os resultados expressos em porcentagem (base úmida).

Teste de germinação: realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada lote, distribuídas de modo equidistante sobre uma folha de papel filtro, previamente umedecida com água destilada na proporção equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato



seco, acondicionada no interior de caixas plásticas transparentes. Os recipientes foram tampados e mantidos em câmara de germinação sob temperatura alternada de 20-30°C. A contagem do número de plântulas normais foi efetuada no décimo (primeira contagem de germinação) e vigésimo oitavo dia após a instalação, conforme os critérios estabelecidos pelas “Regras para Análise de Sementes” (BRASIL, 2009).

Para a produção das mudas, quatro repetições de 36 sementes para cada lote/dose foram semeadas em bandejas plásticas com 144 células individuais, previamente preenchidas com substrato comercial (MecPlant®). Após a semeadura, as bandejas foram irrigadas com as soluções preparadas conforme descrito anteriormente e mantidas sobre bancada no interior de uma estufa plástica modelo arco, sendo irrigadas diariamente, até se verificar o começo do gotejamento do excedente pelo orifício de drenagem das células. As avaliações foram realizadas diariamente, realizando a contagem do número de plântulas normais emersas, com a presença da primeira folha definitiva e comprimento igual ou superior a 1,0 cm, até o quadragésimo quinto dia após a semeadura, quando ocorreu a estabilização da emergência das plântulas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4 (fertilizantes x concentrações), com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as medias agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). As análises foram realizadas com o *software* estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água dos lotes de sementes de salsa variou entre 6,0 a 8,5% (Tabela 1), valores próximos à faixa de 4-8% que é indicada para o armazenamento de sementes ortodoxas em embalagens impermeáveis e hermeticamente fechadas, sendo que valores superiores são considerados potencialmente prejudiciais à qualidade das sementes (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012). Conforme Marcos-Filho (2015), o teor de água está diretamente relacionado a velocidade de embebição e o nível de atividade metabólica das sementes, portanto, a uniformidade do grau de umidade entre lotes é fundamental para a obtenção de resultados confiáveis, sendo recomendado que esta variação não seja superior a três pontos percentuais. Desse modo, como a máxima variação observada entre os lotes foi de 2,5%, é possível inferir que o teor de água não interferiu no desempenho dos lotes.

Tabela 1. Caracterização dos lotes de sementes de salsa quanto ao teor de água (TA), germinação informada nos rótulos (GR), primeira contagem de germinação (PCG), teste de germinação (TG) e emergência de plântulas (EP). UENP/CLM, Bandeirantes-PR. 2023.

Lotes	TA	GR	PCG	TG	EP
	----- % -----				
1	8,5	83	0	70 a	78 b
2	6,0	82	0	78 a	86 a
3	6,6	88	0	40 b	82 a
4	8,1	88	0	46 b	94 a
CV (%)	---	---	---	19,1	10,0

Médias seguidas por mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% ($p \leq 0,05$); CV = coeficiente de variação.

Na primeira contagem do teste de germinação não foi observada nenhuma semente germinada em nenhum dos lotes (Tabela 1). De acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), a primeira contagem do teste de germinação deve ser realizada



no décimo dia após a instalação; entretanto, durante a análise das sementes dos quatro lotes, não foi constatado a presença de plântulas com desenvolvimento suficiente para sua avaliação neste período (Tabela 1). Tal resultado pode ser justificado com o relatado por Nascimento (2009), onde temperaturas muito baixas ou muito altas poderão alterar tanto a velocidade quanto a porcentagem final de germinação de sementes de hortaliças. Segundo Castro (2011), quando as condições climáticas do local e/ou época de semeadura não forem favoráveis, os percentuais de emergência de plântulas podem diferir dos percentuais de germinação obtidos em laboratório, fazendo com que seja necessária maior quantidade de sementes para garantir o estabelecimento do estande de plantas desejado pelo produtor.

Os valores observados no teste de germinação foram inferiores aos informados nos rótulos das embalagens (Tabela 1), e os percentuais médios dos lotes 3 e 4, foram inferiores ao percentual mínimo de 65% exigido para comercialização de sementes de salsa no Brasil (BRASIL, 2019). As análises de sementes têm por objetivo verificar o cumprimento dos padrões de qualidade exigidos pela legislação vigente, porém, o único teste padronizado para sementes de *P. crispum* (Mill.) Fuss. é o de germinação, executado pelos laboratórios na determinação da viabilidade de um lote de sementes (BRASIL, 2009). Contudo, vale destacar que o teste de germinação pode super estimar o real potencial fisiológico dos lotes, uma vez que é conduzido em ambiente asséptico e sob condições ideais de temperatura, umidade e substrato, conforme a espécie avaliada (KIKUTI e MARCOS-FILHO, 2012).

O desempenho das sementes após a semeadura nas bandejas com substrato comercial superou as expectativas iniciais, pois, os percentuais de plântulas normais emersas foram próximos aos valores de germinação informados nos rótulos, com destaque para os lotes 3 e 4, os quais atingiram médias acima de 80% (Tabela 1). É provável que as condições ambientais durante a condução do teste, associado ao maior tempo entre a primeira e a última avaliação, tenha favorecido o desempenho dos lotes avaliados. Sementes deterioradas necessitam de maior tempo para que ocorra o reparo metabólico necessário ao andamento do processo germinativo, ocasionando uma germinação lenta e desuniforme (POWEEL, 2022), sendo a duração dessa fase pode ser influenciada pelas condições de ambiente impostas as sementes (BORGHETTI e FERREIRA, 2004). Segundo Rodrigues et al. (2011), o período de emergência de plântulas de salsa no campo pode levar mais de quatro semanas, dependendo da temperatura e da umidade do solo.

Tabela 2. Emergência de plântulas de lotes de sementes de salsa após aplicação de fertilizantes organominerais, em diferentes concentrações. UENP/CLM, Bandeirantes-PR. 2023.

Lotes	AloeFértil®				Orobor N1®			
	0,00	0,25	0,50	1,00	0,00	0,25	0,50	1,00
	----- % -----							
1	78 Bb	99 Aa	86 Aa	76 Bb	78 Bb	89 Aa	80 Ba	89 Aa
2	86 Aa	93 Aa	86 Aa	90 Aa	86 Aa	94 Aa	94 Aa	98 Aa
3	82 Aa	94 Aa	88 Aa	88 Aa	82 Aa	97 Aa	98 Aa	98 Aa
4	94 Aa	99 Aa	98 Aa	99 Aa	94 Aa	94 Aa	92 Aa	98 Aa
CV (%)	10,5							

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e, minúscula na linha entre as doses dentro de cada produto, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% ($p \leq 0,05$); CV = coeficiente de variação.

As concentrações de 0,25% e 0,50% do fertilizante organomineral AloeFértil® aumentaram significativamente o percentual de plântulas normais emersas para o lote 1, igualando-se estatisticamente aos demais lotes (Tabela 2). Porém, na concentração de 1,00% foi constatado decréscimo do percentual de emergência, com resultado semelhante ao da testemunha. Nos demais lotes, o produto AloeFértil®, na concentração de 0,25%, apesar de não provocar alterações estatísticas, promoveu acréscimo numérico nas médias.



Por sua vez, o fertilizante Orobor N1[®] promoveu aumento significativo somente no lote 1, não sendo verificado efeito negativo desse produto, mesmo na maior concentração avaliada. De um modo geral, os produtos não prejudicaram o processo de germinação e emergência de sementes de salsa, mas, também não promoveram melhorias significativas, entretanto, o resultado verificado no lote 1, que apresentou menor viabilidade, indica um potencial de uso em lotes de menor qualidade fisiológica, o que por si só, sustenta a recomendação deste tipo de fertilizante na produção de mudas de salsa.

O efeito de redução do percentual de emergência verificado quando se utilizou AloeFertil[®], na dose de 10,0 mL demonstra a necessidade de cautela no momento do uso deste tipo de produto. Ferreira (2012), obteve resultado semelhante na produção de mudas de tomateiro, onde a maior proporção do fertilizante organomineral misturado ao substrato comercial, diminuiu o comprimento das raízes. Segundo Bezerra et al. (2008), o uso de produtos organominerais em forma líquida, pulverizados via solo, ainda é recente, tendo até o momento poucas informações de como estes produtos podem agir e influenciar na produtividade e qualidade das culturas.

4 CONCLUSÃO

A adição ao substratos dos fertilizantes organominerais nas concentrações 0,25% e 0,50%, logo após a semeadura, pode ser recomendado como suplementação mineral na produção de mudas de salsa, com potencial para auxiliar o estabelecimento de plântulas provenientes de lotes de sementes de menor potencial fisiológico.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão das bolsas de iniciação científica e doutorado e, a Fundação Araucária pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. M. G.; SILVA, H. S.; SILVA, N. S.; SOUSA JÚNIOR, J. R.; FURTADO, G. F. Adubação organomineral em hortaliças folhosas, frutos e raízes. **Revista Verde**, v.7, n.3, p.7-11, 2012. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/1768>

BEVILACQUA, H. E. C. R. Classificação das hortaliças. In: BEVILACQUA, H. E. C. R. (ed.). **Horta: Cultivo de Hortaliças**. São Paulo, Prefeitura de São Paulo, 2006. 85p.

BEZERRA, E.; LUZ, J.M.Q.; SILVA, P.A.R.; GUIRELLI, J.E.; ARIMURA, N.T. Adubação com organomineral Vitan na produção de batata. In: ENCONTRO NACIONAL DA PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE BATATA, 13. **Anais** eletrônicos... Holambra: ABBA, 2008. Disponível em: www.abbabatatabrasileira.com.br/images/eventos/arquivos/resumo_10.pdf.

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A.G. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 324p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 42, de 17 de setembro de 2019**. Estabelece as normas para a produção e a comercialização de sementes e mudas de espécies olerícolas, condimentares, medicinais



e aromáticas e os seus padrões de sementes. Diário Oficial da União, n.182, seção 1, p.4-9, 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/SDA /ACS, 2009. 399p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 399p.

CASTRO, M.B. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho por meio da atividade respiratória**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2011. 67p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia).

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FERREIRA, P.A. **Avaliação de um fertilizante organomineral com atividade nematicida**. 73p. Tese (Doutorado em Fitopatologia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2008.

KIKUTI, A.L.P.; MARCOS-FILHO, J. **Testes de vigor em sementes de alface**. Horticultura Brasileira, v.30, n.1, p.44-50, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-05362012000100008>.

LUENGO, R.F.A.; PARMAGNANI, R.M.; PARENTE, M.R.; LIMA, M.F.B.F. **Tabela de composição nutricional das hortaliças**. Embrapa Hortaliças. 2ª Ed. 2011. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 26).

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 1. ed. Piracicaba: FEALQ. 2005. 495p.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660p.

MELO, P.C.T.; VILELA, N.J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**. Palestra apresentada pelo 1º autor na 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças / MAPA Brasília, DF - 2007. Disponível em: https://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeia_produtiva.pdf.

NASCIMENTO, W.M. **Tecnologia de Sementes de Hortaliças**. 1. ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. 431p.

OLIVEIRA, R. C.; SILVA, J. E. R.; AGUILAR, A. S.; PERES, D.; LUZ, J. M. Q. Uso de fertilizante organomineral no desenvolvimento de mudas de rúcula. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, PB, v. 14, n. 1, p. 1-6, 2018.

POWELL, A. A. Seed vigour in the 21st century. **Seed Science and Technology**, v. 50, n. 1, p. 45-73, 2022. <https://doi.org/10.15258/sst.2022.50.1.s.04>.



Rodrigues, A. P. D. A. C.; Laura, V. A.; Pereira, S. R.; Ferreira, E.; Freitas, M. E.
Armazenamento de sementes de salsa osmocondicionadas. **Ciência Rural**, v. 41, n. 6, p.
978-983, 2011.