

AVALIAÇÃO DE GERMINAÇÃO E PATOLOGIA DE SEMENTES DE *Cucurbita moschata* TRATADAS COM ISOLADOS BACTERIANOS E PROMOTOR DE CRESCIMENTO

JOSÉ CARLOS JÚNIOR DA CRUZ DE CAMARGO¹; JAYNE DEBONI VEIGA²;
SAMUEL FRANCISCO CHITOLINA²; SAMARA STREDA²; JULIANE LUDWIG³

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo – junior.dacruz.169@gmail.com

²Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo – jaynedeboniveiga73@gmail.com

²Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo – samuelfchitolina00@gmail.com

²Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo – stredasamara@gmail.com

³Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo – juliane.ludwig@uffs.edu.com

1. INTRODUÇÃO

A época de plantio da abóbora de pescoço (*Cucurbita moschata*) na região sul é realizada nos meses de agosto a fevereiro (AMARO *et al.*, 2021). O baixo teor de matéria orgânica e a ocorrência de altas temperaturas nos meses de novembro e dezembro na região resulta na perda de umidade dos solos, prejudicando a germinação das sementes e, conseqüentemente, promovendo o desenvolvimento de patógenos, como *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp. (MENTEN, 1988). Para prevenir o ataque desses agentes, recorrer ao tratamento de sementes é uma das alternativas, no qual o uso de produtos biológicos vem sendo estudado, baseando-se na aplicação de bactérias e fungos benéficos.

O controle de patógenos mediado por bactérias pode se dar através da antibiose, em que *Bacillus* spp. produz bacteriocinas que impedem o desenvolvimento de fungos, ou pela produção de sideróforos por *Pseudomonas* spp. que competirão pelo íon férrico (Fe⁺³) (BERGAMIN FILHO *et al.*, 1995). Estudos que envolveram o uso desses procariotos resultaram na redução da incidência de doenças que causam *damping-off* ou podridões radiculares (AGRIOS, 2005), além de proporcionar aumento na produtividade como observado em pepino (LUCON *et al.*, 2008) e em alface hidropônica (CIPRIANO *et al.*, 2013).

Objetivou-se, com a elaboração do presente trabalho, avaliar o potencial de uso e a influência de isolados de *Bacillus* spp., de *Pseudomonas* spp. e de regulador de crescimento vegetal na germinabilidade e na qualidade sanitária de sementes salvas de abóbora.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Cerro Largo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, composto por seis tratamentos e quatro repetições, nas quais cada rolo de papel contendo 20 sementes, ou gerbox contendo 25 sementes, consistiu-se em uma repetição.

Foram utilizadas sementes salvas de abóbora submetidas aos seguintes tratamentos: *Bacillus* sp. isolado 1; *Bacillus* sp. isolado 2; *Bacillus* sp. isolado LABMID RD 34; *Pseudomonas* sp.; regulador de crescimento vegetal (Stimulate[®]) e testemunha (solução salina 0,85%). Para a microbiolização das sementes com os isolados bacterianos, foram primeiramente preparadas suspensões desses isolados utilizando solução salina (NaCl+água) a 0,85% e estimada a sua

concentração mediante uso da escala nefelométrica de McFarland, em que se utilizou o tubo N° 4 como padrão para as suspensões (12×10^8 UFC mL⁻¹) (Nefelobac, Probac do Brasil).

Após, as sementes foram imersas na suspensão de cada um dos isolados, separadamente, durante 30 min a 4°C, com agitação a cada 5 min, seguindo a metodologia de LUDWIG *et al.*, (2004) com adaptações. No tratamento utilizando o regulador de crescimento vegetal, a dosagem foi de 0,5 mL para 100g de semente. Para a testemunha as sementes foram imersas em solução salina.

O teste de germinação foi realizado com papel Germitest® utilizando a metodologia do rolo de papel, sendo depositadas 20 sementes em cada repetição. Os rolos foram levados para B.O.D a 25°C sem fotoperíodo e, após 14 dias de incubação, foram avaliadas as plântulas normais, anormais e não germinadas conforme as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os dados foram transformados em porcentagem.

Para análise sanitária das sementes, foram depositadas 25 sementes sobre duas folhas de papel mata-borrão em caixas tipo gerbox. As mesmas foram alocadas em B.O.D pelo mesmo tempo e temperatura do teste de germinação. Por último, identificou-se os fungos a nível de gênero com a chave de identificação de fungos de BARNETT *et al.*, (1972). Os dados de incidência de cada fungo foram transformados em porcentagem.

Foi realizado ANOVA e posteriormente teste de médias de Tukey a 5% de significância no SISVAR 5.8.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito dos tratamentos utilizados, sobre a porcentagem de germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas de *C. moschata*, foi significativo a 5% de significância. A aplicação dos isolados bacterianos não resultou em diferenças estatísticas em relação à testemunha, quando avaliadas as sementes germinadas (Tabela 1). No entanto, observou-se uma diferença numérica, destacando-se a germinabilidade das sementes quando microbiolizadas com o isolado 2 de *Bacillus* sp. e com *Pseudomonas* sp.. A aplicação do regulador de crescimento nas sementes proporcionou o menor percentual de sementes germinadas.

Tabela 1: Germinabilidade de sementes de *C. moschata* tratadas com isolados bacterianos e regulador de crescimento vegetal.

Tratamentos	Germinadas (%)	Anormais (%)	Não germinadas (%)
<i>Bacillus</i> sp. isolado 1	46,25 a	26,25 abc	27,5 ab
<i>Bacillus</i> sp. isolado 2	57,50 a	12,50 bc	30,00 ab
<i>Pseudomonas</i> sp.	56,25 a	8,75 c	27,50 ab
<i>Bacillus</i> sp. RD 34	49,37 a	31,25 ab	19,37 b
Regulador	16,25 b	33,75 a	50,00 a
Testemunha	46,25 a	21,25 abc	32,50 ab
CV (%)	28,39	41,21	36,23

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Regulador: regulador de crescimento vegetal (Stimulate®).

Fonte: Autores do trabalho, 2023.

No estudo de Adesemoye e colaboradores (2008), ao inocular *Bacillus subtilis* e *Pseudomonas aeruginosa* de modo isolado em sementes de três vegetais diferentes (*Solanum lycopersicum* (tomate), *Abelmoschus esculentus* (quiabo) e *Amaranthus* sp. (espinafre africano), foi observado o aumento de, pelo menos, 40% da germinação quando comparado ao controle, demonstrando resultados promissores com o uso desses procariotos. Entre os mecanismos envolvidos nesse resultado, se encontra o da promoção de crescimento, uma vez que a inoculação de espécies de *Bacillus* sp. em sementes de pimentão vermelho, proporcionou significativo efeito promotor de crescimento dessas plantas devido ao aumento na síntese de giberelinas (Joo *et al.* (2004), o que não foi avaliado no presente trabalho.

No que se refere à porcentagem de plântulas anormais, nenhum dos tratamentos diferiu da testemunha. Destaca-se ainda que, a aplicação de *Pseudomonas* sp. proporcionou a menor média (8,75%), diferindo de *Bacillus* sp. isolado LABMID RD 34 (31,25%) e do regulador de crescimento (33,75%) (Tabela 2). A aplicação dos tratamentos também não resultou em diferenças significativas em relação à testemunha no que se refere à porcentagem de sementes não germinadas (Tabela 2), destacando-se os resultados obtidos com *Bacillus* sp. isolado RD 34, o qual proporcionou a menor porcentagem de sementes mortas (19,37%), diferido significativamente apenas do tratamento utilizando regulador de crescimento (50%).

Nos resultados da patologia de sementes (Tabela 2), observou-se que nas sementes tratadas com *Pseudomonas* spp. a incidência de *Aspergillus* spp. foi semelhante à da testemunha, sendo considerado o melhor tratamento para o controle desse gênero fúngico. O tratamento com *Bacillus* sp. isolado RD 34 proporcionou a menor incidência de *Rhizopus* sp. e de *Fusarium* sp. No que se refere a *Penicillium* sp., em todos os tratamentos foi observada maior incidência desse fungo em relação à testemunha.

Tabela 2: Incidência de patógenos em sementes de abóbora submetidas aos tratamento com *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp. e regulador de crescimento.

Tratamentos	Patógenos (%)				
	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	Outros*
<i>Bacillus</i> sp. iso.1	33	23	29	21	1
<i>Bacillus</i> sp. iso. 2	34	27	20	16	1
<i>Pseudomonas</i> sp.	19	38	17	19	2
<i>Bacillus</i> sp. RD 34	34	14	9	13	3
Regulador	30	34	20	7	14
Testemunha	20	28	18	6	14

Fonte: elaborado pelos autores (2023).

iso. = isolado

Regulador: regulador de crescimento vegetal (Stimulate®).

*Outros: *Curvularia* sp., *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp., *Colletotrichum* sp., *Trichoderma* sp., *Cephalosporium* sp., *Bipolaris* sp., *Helminthosporium* sp.

4. CONCLUSÕES

Os isolados de *Bacillus* sp. e *Pseudomonas* sp. utilizados no presente trabalho, quando aplicados via microbiolização de sementes, apresentaram

potencial de reduzir o percentual de sementes não germinadas, enquanto o regulador de crescimento vegetal afetou negativamente a germinabilidade destas.

O uso de *Bacillus* sp. isolado RD 34 foi eficiente na redução da incidência de *Rhizopus* sp. e *Fusarium* sp. em sementes salvas de abóbora, enquanto o tratamento com os outros isolados bacterianos e o regulador de crescimento proporcionaram incidência fúngica igual ou superior à testemunha, mostrando-se ineficientes no controle de fitopatógenos veiculados por sementes salvas de abóbora.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADESEMOYE, A.O.; OBINI, M.; UGOJI, E.O. Comparison of plant growth-promotion with *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* in three vegetables. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, p. 423-426, 2008.

AGRIOS, G.N. **Plant pathology**. Elsevier, 2005.

AMARO, G.B.; HANASHIRO, M.M.; PINHEIRO, J.B.; MADEIRA, N.R.; BORJES, R. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas**. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2021.

BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. Illustrated genera of imperfect fungi. **Illustrated genera of imperfect fungi.**, n. 3rd ed, 1972.

BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. 1995.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, 2009.

CIPRIANO, M.A.P.; PATRÍCIO, F.R.A.; FREITAS, S.S. Potencial de rizobactérias na promoção de crescimento e controle da podridão radicular em alface hidropônica. **Summa Phytopathologica**, v. 39, p. 51-57, 2013.

LUCON, C.M.M.; AKAMATSU, M.A.; HARAKAVA, R. Promoção de crescimento e controle de tombamento de plântulas de pepino por rizobactérias. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 691-697, 2008.

LUDWIG, J.; MOURA, A.B.; SANTOS, A.S.D.; RIBEIRO, A.S. Microbiolização de sementes para o controle da mancha-parda e da escaldadura em arroz irrigado. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, p. 322-328, 2009.

MENTEN, J.O.M. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Ciba Agro, 1995.

JOO, G.J.; KIM, Y.M.; LEE, I.J.; SONG, K.S.; RHEE, I.K. Growth promotion of red pepper plug seedlings and the production of gibberellins by *Bacillus cereus*, *Bacillus macroides* and *Bacillus pumilus*. **Biotechnology Letters**, v. 26, p. 487-491, 2004.