



## RIZOBACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO EM MUDAS DE *Peristeria elata* Hook.

Mariana Martins da Silveira<sup>1</sup>, André Caturelli Braga<sup>2</sup>, Alessandra da Silva Andrade<sup>1</sup>, Gabriel Longuinhos Queiroz<sup>3</sup>, Carlos Henrique Barbosa Santos<sup>4</sup>, Kathia Fernandes Lopes Pivetta<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluna de Graduação, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP.

<sup>2</sup>Aluno de Mestrado em Produção Vegetal, UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP. Email: ac.braga@unesp.br

<sup>3</sup>Aluno de Doutorado em Produção Vegetal, UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP.

<sup>4</sup>Pós-Doutorando, UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP.

<sup>5</sup>Professora, UNESP/FCAV, Jaboticabal-SP.

**RESUMO:** A orquídea *Peristeria elata* Hook. é muito requisitada pela beleza e forma exótica das suas flores e encontra-se ameaçada de extinção. O cultivo permite disponibilizar maior número de plantas no mercado, auxiliando na conservação das espécies. O sucesso no cultivo tem início na produção de mudas de alta qualidade e o uso de rizobactérias tem permitido excelentes resultados neste processo já que interferem positivamente no crescimento e no desenvolvimento. Assim, este trabalho teve como objetivo, estudar o efeito de rizobactérias no crescimento e na qualidade de mudas da orquídea *Peristeria elata*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado; foram seis tratamentos (1. ausência de rizobactéria - controle; 2. *Azospirillum brasilense*; 3. *Bacillus amyloliquefaciens*; 4. *B. megaterium*; 5. *B. pumilus*; 6. *B. subtilis*), quatro repetições e dez mudas por parcela. Avaliou-se: comprimento da parte aérea, número de folhas, área foliar, número de raízes, comprimento do sistema radicular, massa seca da parte aérea e das raízes e foi calculada a massa seca total pela soma das massas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Concluiu-se que as rizobactérias influenciaram positivamente o crescimento e a qualidade das mudas da orquídea *Peristeria elata*, com destaque para *Azospirillum brasilense* e *Bacillus subtilis*.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Azospirillum brasilense*; *Bacillus amyloliquefaciens*; *Bacillus megaterium*; *Bacillus pumilus*; *Bacillus subtilis*.

### INTRODUÇÃO:

A espécie *Peristeria elata* Hook., popularmente conhecida como orquídea-pomba e flor-do-espírito-santo é nativa da Colômbia, Costa Rica, Equador, Panamá e Venezuela e encontra-se ameaçada de extinção. Epífita ou terrestre, esta orquídea apresenta pseudobulbos globosos de até 12 centímetros de altura, alongados, com quatro folhas, podendo atingir até um metro de comprimento. A inflorescência sai da base do bulbo com comprimento entre 1 e 1,8 metros e produz um total de 4 a 12 flores branco-marfim, com manchas roxas, antera e pistilo amarelos (Vargas, 2007; Saleem et al., 2015).

O sucesso do desenvolvimento de qualquer planta é dependente de mudas saudáveis e vigorosas e o uso de rizobactérias promotoras do crescimento em plantas é uma

alternativa sustentável para a produção de mudas de alta qualidade pois interferem positivamente no desenvolvimento das plantas (Campos et al., 2023).

As rizobactérias promotoras de crescimento em plantas estabelecem interações simbióticas benéficas com as plantas, exercendo um impacto positivo e sustentável no crescimento e no desenvolvimento de diversas espécies vegetais. A adoção de novas tecnologias sustentáveis no cultivo de plantas ornamentais pode aprimorar as vantagens competitivas no mercado (Silveira et al., 2025).

Dentre as muitas rizobactérias promotoras do crescimento em plantas, destacam-se as dos gêneros *Azospirillum* e *Bacillus*. Resultados positivos em relação à promoção do crescimento e desenvolvimento de plantas utilizando rizobactérias, têm sido relatados em algumas pesquisas como a inoculação com *A. brasilense* (Campos et al., 2024; Kondo et al., 2024), *A. brasilense* e *B. subtilis* (Medeiros et al., 2023), *B. amyloliquefaciens* (Campos et al., 2024) *B. megaterium* (Kondo et al., 2024), *B. pumilus* (Medeiros et al., 2023) e *B. subtilis* (Campos et al., 2023; Kondo et al., 2024).

Baseado no exposto, este trabalho teve como objetivo, estudar o efeito de rizobactérias promotoras de crescimento de plantas no crescimento e qualidade de mudas da orquídea *Peristeria elata* Hook, ameaçada de extinção e com grande potencial de mercado como florífera em vaso.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

O experimento foi instalado e conduzido no Orquidário Mantovani, em Itápolis-SP, no período de junho de 2023 a junho de 2024, em vasos de plástico contendo como substrato uma mistura de esfagno, casca de pinus e fibra de coco, que foram colocados sobre bancada dentro da casa de vegetação, coberta com plástico transparente, revestida nas laterais, com tela de 50% de luminosidade.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado; foram seis tratamentos (1. ausência de rizobactérias - controle; 2. *Azospirillum brasilense*; 3. *Bacillus amyloliquefaciens*; 4. *Bacillus megaterium*; 5. *Bacillus pumilus*; 6. *Bacillus subtilis*), quatro repetições e dez mudas por parcela.

As rizobactérias utilizadas fazem parte da coleção do Laboratório de Microbiologia do Solo da UNESP/FCAV, onde foram produzidas separadamente, em meio de caldo nutritivo.

A inoculação dos microrganismos foi realizada por ocasião do plantio e mais seis vezes, a cada 15 dias, por meio da aplicação de 1 mL da solução no substrato próximo ao caule, com o auxílio de micropipeta mecânica.

A avaliação foi realizada 12 meses após o plantio, sendo os vasos transportados para o Laboratório de Sementes de Plantas Hortícolas do Departamento de Produção Vegetal da FCAV/UNESP, onde avaliou-se o comprimento da parte aérea (cm) medindo, com auxílio de uma régua milimetrada, do substrato até o ápice da maior folha, número de folhas; área foliar (cm<sup>2</sup>), utilizando medidor eletrônico de área foliar (marca LICOR®, modelo 3100); número de raízes; comprimento do sistema radicular, com auxílio de régua milimetrada; massa seca das raízes e da parte aérea (g planta<sup>-1</sup>), sendo pesadas em balança de precisão (0,001g) e foi calculada a massa seca total (g planta<sup>-1</sup>) pela soma da massa seca das raízes e da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o Software AgroEstat (Barbosa e Maldonado Junior, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As rizobactérias influenciaram positivamente o crescimento e o desenvolvimento das mudas da orquídea *Peristeria elata*. A rizobactéria *Azospirillum brasilense* se destacou, estando entre as maiores médias das características estudadas exceto para comprimento de raízes, no entanto, apresentou maior média de massa seca de raízes, juntamente com *Bacillus subtilis*, em razão do maior número de raízes; já *B. subtilis* apresentou menor número, porém, raízes maiores. *B. subtilis* também esteve entre as maiores médias para a maioria das características estudadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), área foliar (AF), número de raízes (NR), comprimento do sistema radicular (CR), massa seca de raízes (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) de mudas da orquídea *Peristeria elata* tratadas ou não (controle) com as rizobactérias *Azospirillum brasilense*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *B. megaterium*, *B. pumilus* e *B. subtilis*. Jaboticabal, SP, 2025.

Tratamentos	CPA (cm)	NF	AF (cm <sup>2</sup> )	NR
Controle	32,09 d*	3,33 a	102,26 b	12,42 d
<i>A. brasilense</i>	48,23 a	5,50 a	178,12 a	30,25 a

<i>B. amyloliquefaciens</i>	45,66 ab*	4,83 a	158,62 a	23,00 bc
<i>B. megaterium</i>	40,14 c	5,25 a	135,56 ab	20,92 c
<i>B. pumilus</i>	42,53 bc	5,42 a	157,37 a	22,25 bc
<i>B. subtilis</i>	46,17 ab*	4,67 a	170,62 a	26,09 ab
CV (%)	4,91	20,14	16,18	9,40
	<b>CR</b>	<b>MSR</b>	<b>MSPA</b>	<b>MST</b>
	(cm)	(g planta <sup>-1</sup> )	(g planta <sup>-1</sup> )	(g planta <sup>-1</sup> )
Controle	24,51 b	0,4285 b	0,9588 c	1,3873 c
<i>A. brasilense</i>	26,31 b	0,7718 a	2,0235 a	2,7953 a
<i>B. amyloliquefaciens</i>	22,45 b	0,6771 ab	1,7956 ab	2,4727 ab
<i>B. megaterium</i>	25,89 b	0,6064 ab	1,3996 bc	2,0060 bc
<i>B. pumilus</i>	28,38 ab	0,6934 ab	1,5819 ab	2,2753 ab
<i>B. subtilis</i>	33,44 a	0,7892 a	1,9911 ab	2,7803 a
CV (%)	11,14	18,49	16,25	13,66

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As rizobactérias *A. brasilense* e *B. subtilis*, têm mostrado resultados satisfatórios também para outras espécies de orquídeas. Medeiros et al. (2023) também observaram efeitos positivos de *A. brasilense* quando inoculada juntamente com *Bacillus subtilis*, em mudas das orquídeas *Phalaenopsis* 'Taisuco Swan' e *Dendrobium secundum*.

O maior desempenho da rizobactéria *A. brasilense* pode estar relacionada ao uso mais eficiente de nitrogênio conforme observado por Zeffa et al. (2019) para o milho e, de forma semelhante, o bom desempenho de *B. subtilis* pode estar associado à capacidade de disponibilizar e solubilizar nutrientes como fósforo e nitrogênio como foi verificado por Chagas Júnior et al. (2022) em soja.

## CONCLUSÃO:

As rizobactérias influenciam positivamente o crescimento e a qualidade das mudas da orquídea *Peristeria elata*, com destaque para *Azospirillum brasiliense* e *Bacillus subtilis*.

**AGRADECIMENTOS:** Ao CNPq, pela bolsa de Produtividade em Pesquisa do último autor.

## REFERÊNCIAS:

- Barbosa, J.C.; Maldonado Junior, W. 2015. AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos. **Jaboticabal, FCAV/UNESP**. 396p.
- Campos, T.S.; Patrício, M.P.; Vieira, G.R.; Souza, A.M.B.; Santos, C.H.B.; Rigobelo, E.C.; Pivetta, K.F.L. 2023. Rhizobacteria in growth and quality of açai seedlings. **Ornamental Horticulture**, 29(2): 210-217. <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v29i2.2596>

- Campos, T.S.; Vieira, G.R.; Souza, A.M.B.; Santos, C.H.B.; Rigobelo, E.C.; Pivetta, K.F.L. 2024. Rhizobacteria increase the growth and quality of *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC) Mattos seedlings. **Revista Árvore**, 48: e4814. <https://doi.org/10.53661/1806-9088202448263634>
- Chagas Junior, A.F.; Braga Junior, G.M.B.J.; Lima, C.A.L.; Martins, A.L.L.M.; Souza, M.C.S.; Chagas, L.F.B.C. 2022. *Bacillus subtilis* como inoculante promotor de crescimento vegetal em soja. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 1, p. 0001-0016. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i5.27970>
- Kondo, Y.R.; Cruz, S.P.; Chanway, C.; Kaschuk, G. 2024. Inoculation of *Azospirillum brasilense* or *Bacillus* spp. improves root growth and nutritional quality of araucaria (*Araucaria angustifolia*) seedlings. 35.
- Medeiros, L.B.; Souza, A.M.B.; Vieira, G.R.; Ferreira, K.B.; Campos, T.S.; Pivetta, K.F.L.; Rigobelo, E.C. 2023. Growth-promoting microorganisms in the development of orchid seedlings of Phalaenopsis, Cymbidium and Dendrobium genera. **Bioscience Journal**, v. 39, e39092. <https://doi.org/10.14393/BJ-v39n0a2023-66721>
- Saleem, M.; Mukundan, U.; Kumar, C.S. 2015. Artificial pollination of Dove Orchid (*Peristeria elata* Hook.) in India for multiplication. **Current Science**, v. 109, n.8, p.1395-1397.
- Silveira, M.M.; Braga, A.C.; Lima, M.C.; Souza, A.M.B.; Campos, T.S.; Santos, C.H.B., Rigobelo, E.C.; Pivetta, K.F.L. 2025. Sustainable zinnia cultivation: influence of rhizobacteria inoculation on emergence and biometric traits. **Ornamental Horticulture**, 31: e312785. <https://doi.org/10.1590/2447536X.v31.e312785>
- Vargas, A.R. 2007. **La flor nacional de Panamá: *Peristeria elata***. In: <La flor nacional de Panamá: *Peristeria elata* | Burica Press -- Panamá por Dentro>
- Zeffa, D.M.; Perini, L.J.; Silva, M.B.; Sousa, N.V.; Scapim, C.A.; Oliveira, A.L.M.; Amaral Júnior, A.T., Gonçalves, L.S.A. 2019. *Azospirillum brasilense* promotes increases in growth and nitrogen use efficiency of maize genotypes. **PLoS ONE**, 14(4): e0215332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215332>