



Crescimento e desenvolvimento de stative em resposta ao tipo de substrato

Stative growth and development in response to substrate type

Leticia Fernandes do Prado Tranker¹

Lucas Gabriel da Silva²

Lucas Martins Ribeiro³

Anelise Tessari Perboni⁴

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento e desenvolvimento de plantas de stative, provenientes de mudas produzidas em diferentes substratos. O experimento foi realizado na UTFPR, *Campus* Dois Vizinhos, em esquema fatorial 2 (cultivares, QIS Purple e QIS Yellow) x 2 (substratos). Cada cultivar de stative foi semeada em duas bandejas, cada uma contendo um tipo de substrato comercial (SA-Maxfêtil e SB- Agrinobre). Após a emergência das plântulas, as bandejas foram dispostas a pleno solo e receberam irrigação (diariamente) e solução nutritiva (semanalmente). Aos 66 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas para canteiro, cujo solo teve o pH e fertilidade corrigida. Tanto no transplante como aos 42 e 63 dias após transplante, avaliou-se o número de folhas e diâmetro da planta. Também foi avaliado o número de dias para o início da emissão da primeira haste floral. O uso do SA na produção de mudas gerou plantas de stative com maior número de folhas e diâmetro. A cultivar QIS Purple foi mais sensível do que cultivar Yellow quanto a redução de crescimento promovida pelo uso do SB. A cultivar Yellow iniciou a emissão de hastes florais mais precocemente e essa característica não foi influenciada pelos substratos.

PALAVRAS-CHAVE: *Limonium sinuatum*. Flor de corte. Floricultura.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the growth and development of static plants, from seedlings produced in different substrates. The experiment was carried out at UTFPR, *Campus* Dois Vizinhos, in a 2 (cultivars, QIS Purple and QIS Yellow) x 2 (substrates) factorial scheme. Each static cultivar was sown in two trays, each containing a type of commercial substrate (SA-Maxfêtil and SB-Agrinobre). After seedling emergence, the trays were placed in full soil and received irrigation (daily) and nutrient solution (weekly). At 66 days after sowing, the seedlings were transplanted to a bed, whose soil had its pH and fertility corrected. Both at transplanting and at 42 and 63 days after transplanting, the number of leaves and plant diameter were evaluated. The number of days for the beginning of the emission of the first flower stem was also evaluated. The use of SA in the production of seedlings generated static plants with a greater number of leaves and diameter. Cultivar QIS Purple was more sensitive than cultivar Yellow regarding growth reduction promoted by the use of SB. The beginning of the reproductive cycle was not influenced by substrates and cultivar Yellow was the earliest in this aspect.

KEYWORDS: *Limonium sinuatum*. Cut Flower. Floriculture.

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Dois Vizinhos, Paraná, Brasil, tranker@alunos.utfpr.edu.br

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Dois Vizinhos, Paraná, Brasil, lucassilva.1999@alunos.utfpr.edu.br

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Dois Vizinhos, Paraná, Brasil, lucasr.2016@alunos.utfpr.edu.br

⁴ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Dois Vizinhos, Paraná, Brasil, aneliseperboni@utfpr.edu.br



INTRODUÇÃO

A floricultura pode ser compreendida como uma atividade que envolve a produção e comercialização de espécies vegetais que são cultivadas com o objetivo ornamental, tornando-se um dos maiores e mais promissores segmentos do agronegócio brasileiro (SEBRAE, 2015). Na última década, ocorreu um aumento significativo do consumo das plantas ornamentais (IBRAFLOR, 2021), sendo um dos motivos o fato de que muitas pessoas desejam estar mais próximas da natureza.

A produção de flores e plantas ornamentais apresenta importante papel na geração de empregos e é uma atividade típica de agricultores familiares. A floricultura pode ser uma alternativa para diversificação da produção e obtenção de renda aos agricultores do Sudoeste do Paraná, cuja estrutura agrária é formada, predominantemente, por pequenas propriedades. Segundo dados do IBGE (2006), 45,2% dos estabelecimentos rurais da mesorregião do Sudoeste do Paraná são constituídos por até 10 hectares.

Na floricultura, as flores de corte ganham destaque, e uma delas é a *stative*, (*Limonium sinuatum*). Pertencente à família Plumbaginaceae, é uma planta herbácea, deve ser cultivada em sol pleno, multiplicada por sementes, com ciclo de vida perene, folhas basais em roseta e sua principal característica é a durabilidade (BARROSO et al., 2004). Essa flor é utilizada para enfeites decorativos e não possui grande necessidade de manutenção, podendo durar por meses (JAIN et al., 2018). As flores são terminais, pequenas, nas cores branca, amarela, rosa e roxa (BARROSO et al., 2004).

O desenvolvimento de plantas de *stative* é afetado principalmente pela temperatura do ar e pelo fotoperíodo (SHILLO, 1976; SHILLO; ZAMSKI, 1985). As temperatura ótimas para cultivo da *stative* variam entre 12°C a 16°C à noite e 22°C a 27°C durante o dia (AGRARIA SUR, 2002). Além disso, a indução floral da espécie é influenciada pela vernalização na fase de muda, exigindo temperaturas de 11°C a 13°C por três semanas, e pelo fotoperíodo, uma vez que a *stative* é considerada planta de dia longo, com fotoperíodo crítico de 13 horas (SEMENIUK; KRIZEK, 1972; SHILLO; ZAMSKI, 1985; CHEN et al., 2010).

Entre tantos fatores importantes para o desenvolvimento de mudas de plantas, o substrato ganha destaque, pois é onde as plantas vão fixar as raízes e extrair água e nutrientes. O substrato na produção de plantas ornamentais e flores envasadas precisa apresentar características que são fundamentais para o desenvolvimento da planta, como capacidade de retenção de água que deve estar disponível ao sistema radicular; estrutura física que permita favorecer a aeração das raízes; decomposição lenta para manter características física como a porosidade pelo maior tempo possível; entre outras (MELO et al., 2006).

No mercado existem várias categorias de substratos, cada um com sua qualidade, textura e densidade. Para a produção de mudas podem ser utilizados substratos de origem mineral ou orgânica, natural ou sintética, porém, não há um padrão recomendado para todas as espécies, tornando-se importante avaliar o melhor, ou os melhores substratos para as culturas e em diferentes situações (KLEIN, 2015). Neste sentido, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento e desenvolvimento de plantas de *Stative* (*Limonium sinuatum*) provenientes de mudas produzidas em diferentes substratos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Viveiro Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus Dois Vizinhos*, em esquema fatorial 2 (cultivares) x 2 (substratos). As sementes de *stative*, das



cultivares comerciais QIS Purple e QIS Yellow, foram adquiridas da empresa Ball de Holambra, São Paulo. A semeadura ocorreu no dia 26 de abril de 2021, quando as sementes foram dispostas em bandejas de plástico de 84 células cada. Foram semeadas duas bandejas de cada cultivar, uma contendo o substrato comercial composto por casca de pinus, cinzas, vermiculita, turfa, serragem, calcário dolomítico, fertilizante NPK (SA, Maxfertil); e a outra contendo o substrato comercial composto de turfa de esfagno, vermiculita, casca de arroz carbonizada, calcário dolomítico, gesso agrícola, fertilizante NPK e micronutrientes (SB, Agrinobre). Em seguida, as bandejas foram acondicionadas em local protegido e cobertas com plástico preto por três dias, para germinação.

Após a emergência das plântulas, as bandejas foram mantidas a pleno sol e receberam irrigação diária por aspersão. Realizou-se a aplicação semanal de 0,4 L de solução nutritiva (Petters® NPK 20-20-20, 1 g L⁻¹) em cada bandeja, por pulverização sobre as plantas. Aos 66 dias após a semeadura, realizou-se o transplantio das mudas para o solo de um canteiro (12 x 1 m), previamente corrigido com base nas suas características químicas obtidas por meio de análise no Laboratório de Solos da UTFPR, *Campus* Pato Branco (Tabela 1). Realizou-se correção do pH para 6,0 e adicionou-se 25 g m⁻² de NPK 5-20-20 +10 g m⁻² de ureia na adubação de base.

Tabela 1. Propriedades químicas do solo do canteiro utilizado no cultivo das plantas de *statice*. UTFPR/*Campus* Dois Vizinhos, 2021.

pH	MO	P	K	Ca	Mg	H + Al	SB	V
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----					%
4,5	21,44	4,82	0,27	2,10	1,1	4,61	3,47	42,95

MO - matéria orgânica; SB - soma de bases trocáveis; V saturação por bases. Fonte: Autoria própria.

As mudas foram distribuídas em duas filas paralelas no canteiro, distantes 50 centímetros entre si, e com espaçamento de 30 centímetros entre as plantas na linha. Foram constituídas duas parcelas de cada tratamento, nas quais foram selecionadas de forma aleatória 10 plantas para avaliação dos parâmetros biométricos e 5 plantas para monitoramento do estágio R1, que marca o início da fase reprodutiva, quando a primeira haste floral é emitida pela planta no centro da roseta.

A irrigação por aspersão foi acionada uma vez a cada 7 dias sem ocorrência de chuva. O experimento foi monitorado para acompanhamento do desenvolvimento das plantas e da presença de pragas e doenças, as quais não foram constatadas. Foram avaliadas as variáveis número de folhas e diâmetro da planta (roseta) no dia do transplantio, no estágio vegetativo (42 dias após transplantio – DAT – 1 dia antes da primeira planta iniciar a emissão de haste floral) e no estágio reprodutivo (63 DAT, no qual todas plantas marcadas alcançaram R1). Também foi registrado o número de dias após o transplantio em que cada planta marcada iniciou a emissão da haste floral (R1). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, por meio do programa Rbio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se, através da análise de variância (Tabela 2), que os fatores cultivar e substrato, de forma isolada, tiveram uma significativa influência, na grande maioria dos parâmetros avaliados. Ainda, pode-se constatar que houve interação entre tais fatores nas variáveis número de folhas e diâmetro da planta (roseta) em todos estádios de desenvolvimento.



Tabela 2 - Resumo da análise de variância de parâmetros biométricos e da data do estágio R1 de plantas de stative (*Limonium sinuatum*) cultivadas em diferentes substratos na fase de produção de mudas.

Fator	GL	Quadrado médio (QM)						GL	QM R1 (DAT)
		Número de folhas			Diâmetro da planta (roseta, cm)				
		T	V	R	T	V	R		
Cultivar	1	11,03**	6,4 ^{ns}	1891**	0,7 ^{ns}	204,8**	555,0**	1	320,0**
Substrato	1	148,22**	864,9**	1809**	433,0**	660,2**	530,6*	1	64,8 ^{ns}
Interação C x S	1	7,23*	756,9**	3294**	23,4**	54,1*	442,2**	1	3,2 ^{ns}
Resíduo	36	1,09	12,1	80	0,3	10,2	50,2	16	29,0
CV (%)	-	11,4	16,5	19,0	6,4	17,9	36,3	-	10,2

GL - graus de liberdade; CV - coeficiente de variação; T- transplântio; V - estágio vegetativo; R - estágio reprodutivo; DAT - dias após transplântio; ns: não significativo; * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$). Fonte: A autoria própria (2021).

Em relação ao número de folhas, o tipo de substrato influenciou esta característica nas plantas transplantadas (Tabela 3). Tanto as mudas da cultivar QIS Purple quanto as da QIS Yellow apresentaram mais folhas quando cultivadas no substrato A (SA), até o momento em que foram para o canteiro. Nos estádios vegetativo e reprodutivo, não houve diferença no número de folhas das plantas da cultivar QIS Yellow em relação aos dois tipos de substrato. Contudo, as mudas de QIS Purple produzidas no substrato B (SB) geraram plantas com menos folhas do que as mudas dessa cultivar produzidas no SA.

Tabela 3 – Número de folhas de plantas de stative (*Limonium sinuatum*) cultivadas em diferentes substratos na fase de produção de mudas.

Substratos	Transplântio		Vegetativo (42DAT)		Reprodutivo (63DAT)	
	QIS Purple	QIS Yellow	QIS Purple	QIS Yellow	QIS Purple	QIS Yellow
A	11 aA	11,2 aA	29,7 aA	21,8 aB	55,8 aA	51,4 aA
B	6,3 bB	8,2 bA	11,7 bB	21,2 aA	24,2 bB	56,1 aA

*Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha (dentro de cada estágio), diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. DAT: dias após transplântio. A: substrato A; B: substrato B.

No comparativo dos genótipos, em geral, as duas cultivares não tiveram variação significativa no número de folhas quando cultivadas no SA, na fase de muda (com exceção do estágio vegetativo). Entretanto, quando cultivadas no SB, o número de folhas da cultivar QIS Purple foi inferior ao da cultivar QIS Yellow nas três avaliações realizadas.

Tabela 4 – Diâmetro de plantas (roseta) de stative (*Limonium sinuatum*) cultivadas em diferentes substratos na fase de produção de mudas.

Substratos	Transplântio		Vegetativo (42DAT)		Reprodutivo (63 DAT)	
	Purple	Yellow	Purple	Yellow	Purple	Yellow
A	12,1 aA	10,3 aB	20,9 aA	23,1 aA	38,8 aA	39,6 aA
B	4,0 bB	5,2 bA	10,4 bB	17,3 bA	26,4 bB	40,5 aA

*Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha (dentro de cada estágio), diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.



No que diz respeito ao diâmetro das plantas de *statice* (Tabela 4), as cultivares tiveram maiores valores quando cultivadas no SA, tanto no momento do transplante quanto no estágio vegetativo (42 DAT). Na fase reprodutiva, a produção de mudas no SA também resultou no maior diâmetro das plantas da cultivar QIS Purple. Contudo, para a cultivar QIS Yellow, as plantas oriundas dos diferentes substratos tiveram o mesmo comportamento em relação ao diâmetro.

Quando as cultivares são comparadas (Tabela 4), observa-se, em geral, que a produção de mudas no SA resultou em diâmetros similares entre as duas cultivares. Já, quando a produção ocorreu no SB, os valores de diâmetro das plantas da cultivar QIS Yellow foram maiores do que a cultivar QIS Purple.

Foi possível observar que apenas o fator cultivar afetou a data de início do estágio reprodutivo (Tabela 2) sendo observada diferença estatística entre os genótipos. A cultivar QIS Purple alcançou o estágio R1 aos 57 DAT, tempo superior ao apresentado pela QIS Yellow, aos 49 DAT.

De forma geral, o substrato B influenciou negativamente a emissão de folhas e o tamanho (diâmetro da roseta) das mudas de *statice* das cultivares estudadas, mais significativamente na cultivar QIS Purple. Ao longo do ciclo de desenvolvimento, a cultivar QIS Yellow conseguiu se recuperar desse prejuízo, uma vez que as plantas provenientes de mudas cultivadas nos diferentes substratos alcançaram o mesmo número de folhas e diâmetro no estágio reprodutivo, momento em que as hastes florais que serão formadas receberão os fotoassimilados produzidos pela parte aérea.

Trani et al. (2004) também observaram que quatro diferentes substratos comerciais resultaram em crescimento distinto de mudas de alface, no que diz respeito à altura, número de folhas e área foliar das plantas. No presente estudo, acredita-se que as características físicas dos substratos podem justificar o efeito diferenciado dos mesmos na *statice*, uma vez que o fornecimento semanal de nutrientes foi igual em todos os tratamentos. Fochesato et al. (2007), identificaram que um dos três substratos comerciais que avaliaram incrementou o número de folhas e área foliar de porta enxertos de citros. Os autores justificaram essa resposta tanto pelas características químicas quanto físicas dos substratos, já que o substrato que favoreceu o desenvolvimento da cultura continha maior quantidade de fósforo e potássio, além de apresentar mais água disponível para as raízes.

CONCLUSÃO

O uso do SA na produção de mudas gerou plantas de *statice* com maior número de folhas e diâmetro, sendo o mais recomendado para o cultivo da espécie entre os dois substratos testados. A cultivar QIS Purple foi mais sensível do que cultivar Yellow em relação à redução de crescimento promovida pelo uso do SB. A cultivar Yellow iniciou a emissão de hastes florais mais precocemente e essa característica não foi influenciada pelos substratos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à UTFPR pelo auxílio financeiro através do pagamento de bolsa de estudos. Ao professor Eleandro José Brun, pela disponibilização da estrutura do Viveiro Florestal para condução do experimento. Ao Laboratório de Solos da UTFPR, *campus* Pato Branco, pela realização da análise química do solo utilizado no cultivo.



REFERÊNCIAS

- BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G.; PEIXOTO, A. L. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Editora UFV: Viçosa, MG, v. 1, ed. 2, 2004. 309p.
- FOCHESATO, M. L.; SOUZA, P. V. D. DE SCHÄFER, G. MACIEL, H. S. Crescimento vegetativo de porta-enxertos de citros produzidos em substratos comerciais. **Ciência Rural**, v.37, n.4, p.970-975, 2007.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em setembro de 2021.
- IBRAFLOR. Instituto Brasileiro de Floricultura. **O mercado de flores no Brasil**. 2021. Disponível em: https://354d6537-ca5e-4df4-8c1b-3fa4f2dbe678.filesusr.com/ugd/b3d028_e002f96eeb81495ea3e08362b49881a3.pdf. Acesso em: setembro de 2021.
- SHILLO, R.; E. ZAMSKI. *Limonium sinuatum*. In: Halevy, A.H. (ed.). RC handbook of flowering. CRC Press, Boca Raton, FL, p. 293-301, 1985.
- SEMENIUK, P.; KRIZEK, D.T.. Influence of germination and growing temperature on flowering of six cultivars of annual statice (*Limonium cv.*). J. Amer. American Society for Horticultural Science, v. 98, p.140-142, 1973.
- AGRARIA SUR. Cultivo de ocho especies de flores de corte: Aster, Crisantemo, Fresia, Gipsófila, Iris, Ilusión, Statice, Solidago. Manual técnico. Fundación para la Innovación Agraria. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/145469/CULTIVO%20DE%20OCHO%20ESPECIES%20DE%20FLORES%20DE%20CORTE.PDF?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em março de 2020.
- JAIN, R.; SINGH, M. K.; SWAROOP, K.; REDDY M. V.; JANAKIRAM, T.; KUMAR, P.; PINDER, R. Optimization of spacing and nitrogen dose for growth and flowering of statice (*Limonium sinuatum*). **Indian Journal of Agricultural Sciences**, v. 88, n. 7, p.1108-14, 2018.
- KLEIN, C. UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS. **Revista brasileira de energias renováveis**, 2015, v. 4, p. 43 - 63.
- MELO, G. W. B. de; BORTOLOZZO, A. R.; VARGAS, L. **Produção de morangos no sistema semi-hidropônico**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistemas de Produção 15. 2006. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MorangoSemiHidroponico/substratos.htm>>. Acesso em: setembro de 2021.
- SEBRAE. **Flores e plantas ornamentais do Brasil**. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970daf63bc8baa29/\\$File/5518.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ed114f4eace9ea970daf63bc8baa29/$File/5518.pdf). Acesso em: 06 de setembro de 2021.
- TRANI, P. E.; NOVO, M DE C. S.S.; CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; TELLES, L. M. G. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, p.290-294, 2004.