

USO DE ADUBO DE LIBERAÇÃO LENTA E CONVENCIONAL NO CULTIVO DE *Impatiens balsamina*

Jéssica Cristina Meira Bezerra^{1*}, Patrick Luan Ferreira Santos², Walter Aparecido Ribeiro Júnior³, Luiz Henrique Silvério Junior⁴, Regina Maria Monteiro de Castilho⁵.

¹ Graduando, Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP. *E-mail do autor correspondente: jessicabezerra@unesp.br

² Doutorando, Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.

³ Doutorando, Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR.

⁴ Graduando, Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.

⁵ Docente, Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP.

Recebido: 30/04/2020; Aceito: 09/02/2021

RESUMO: A *Impatiens balsamina* (beijo de frade, maria sem vergonha) é uma florífera ornamental, usada em vaso e para formação de canteiros; possui flores de cores vermelha, creme, laranja, rósea, branca, roxa ou mesclada, caule suculento e ereto, de altura variando entre 30 a 90 cm, sendo tipicamente tropical. A pesquisa foi realizada com o intuito de avaliar a produção *I. balsamina* (Blue Line Flores / Balsamina Camélia Sortida) com uso de adubo de liberação lenta e convencional, em casa de vegetação tipo PAD&FAN na UNESP /Ilha Solteira - SP. Jardineiras de polipropileno preto (47,5 cm x 17,5cm boca; 41,5cm x 113 cm fundo e 15,5 cm altura: 8,5 litros), foram preenchidas com os tratamentos: T1- Condicionador Floreira + Forth Plantio (13 – 5 – 13) (5 g L⁻¹), T2 - Condicionador Floreira + Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) e T3 - Condicionador Floreira + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹), e posteriormente transplantadas 2 mudas (mudas com 30 dias). Conclui-se que os melhores resultados foram obtidos com uso de adubo de liberação lenta, com ênfase no tratamento T3 – Substato + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹).

Palavras-chave: Adubação. Beijo de frade. Planta ornamental. Fertilizante de eficiência aprimorada.

USE OF SLOW AND CONVENTIONAL FERTILIZER IN THE CULTIVATION OF *Impatiens balsamina*

ABSTRACT: *Impatiens balsamina* (garden balsam, rose balsam) is an ornamental plant, used for potted and flower bed formation; it has flowers of red, cream, orange, pink, white, purple or mixed colors, succulent and erect stem, with height varying between 30 to 90 cm, being typically tropical. The research was carried out in order to evaluate the production *I. balsamina* (Blue Line Flores / Balsamina Camélia Sortida) using slow and conventional release fertilizer, in a PAD&FAN greenhouse at UNESP / Ilha Solteira - SP. Black polypropylene planters (47.5cm x 17.5cm mouth; 41.5cm x 113 cm bottom and 15.5 cm height: 8.5 liters), were filled with the treatments: T1- Floreira Conditioner + Forth Plantio (13 - 5 - 13) (5 g L⁻¹), T2 - Floreira Conditioner + Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) and T3 -

Floreira Conditioner + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹), and subsequently transplanted 2 seedlings (seedlings with 30 days). It was concluded that better results were obtained with the use of slow-release fertilizer, with emphasis on the treatment T3 - Substrate + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹).

Key words: Fertilizer. Garden balsam. Ornamental plant. Enhanced efficiency fertilizers.

INTRODUÇÃO

O setor de flores e plantas ornamentais tem tido grande avanço no mercado nacional, sendo um dos segmentos do agronegócio que mais cresce na atualidade (MOREIRA; BENTO, 2018). Em 2018, o crescimento da produção de flores que chegou a 8% em relação a 2017, alcançando cerca de R\$ 8 bilhões de faturamento de mercado, como previsto por Rivas (2018). De acordo com Brainer (2018) houve também a geração de 215,8 mil empregos diretos distribuídos entre a produção (36,3%), atacado (3,9%), varejo (55,9%) e apoio (3,9%).

Ainda, mostrando a atual importância da Floricultura, a Comissão de Agricultura e Reforma Agrária (CRA) do Senado aprovou, em 17/12/2019, o Projeto de Lei nº 4485 que cria a Política Nacional de Incentivo à Cultura de Flores e de Plantas Ornamentais de Qualidade (BRASIL, 2020).

A floricultura possui diversos aspectos de produção, como plantas para vaso e para paisagismo, onde se enquadra a *Impatiens balsamina*, popularmente conhecida como beijo de frade, maria sem vergonha ou balsamina, que é caracterizada, segundo Alves (2019), por atingir entre 20 e 75 cm de altura, sendo que sua flor é pequena e tem entre 2 e 5 cm de diâmetro, com cores diversas, tanto em tonalidades únicas (branca, vermelha, creme, laranja e rosa), como também mescladas. É recomendada para áreas cuja condição se caracteriza sombreadas durante a metade do dia (planta de meia sombra) (TANAKA; CHAVES, 2019). Segundo Agristar (2020), é excelente para plantio em canteiros, jardineiras e vasos, e possui fácil adaptação às condições brasileiras.

De acordo com Furtini Neto, Boldrin e Mattson (2015), a qualidade visual de plantas ornamentais está intrinsecamente atrelada a um balanço adequado de nutrientes. A altura das plantas, forma e coloração são aspectos qualitativos de espécies ornamentais, influenciados pela nutrição mineral, dentre outros aspectos ambientais. Assim, na produção de plantas de qualidade deve-se considerar o tipo de substrato a ser utilizado, pois este fator afeta diretamente o desenvolvimento e a arquitetura do sistema radicular (LATIMER, 1991) e, para aumentar a eficácia, podem ser utilizados o emprego de adubos, de liberação lenta ou não.

A premissa básica para o uso dos adubos de liberação lenta é disponibilizar continuamente os nutrientes, reduzindo a possibilidade de perdas por lixiviação e mantendo a planta nutrida durante um maior período de crescimento (SHARMA, 1979). Trabalhando com produção de pimenta ornamental (*Capsicum annuum*) e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e convencional, Backes *et al.* (2007) concluíram que o adubo de liberação lenta foi mais eficiente que o adubo convencional para a maioria das variáveis analisadas.

Assim, o intuito desta pesquisa foi avaliar o uso de adubos por meio de análises de índice de clorofila foliar, altura, massa fresca e seca da parte aérea e da raiz e macro (N; P; K; S; Mg; Ca) e micronutrientes (Cu; Fe; Mn), para produção de *I. balsamina* em Ilha Solteira – SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação (PAD&FAN), com temperatura média e umidade relativa controladas a $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ e 60% respectivamente, na UNESP / Campus de Ilha Solteira (latitude $20^{\circ}25'24''\text{S}$, longitude $51^{\circ}21'13''\text{O}$ e altitude de 337 m), em Ilha Solteira – SP, no período de 24 de julho a 13 de setembro de 2017.

Foram utilizadas sementes Blue Line Flores / Balsamina Camélia Sortida (*I. balsamina*), cedidas pela empresa TOPSEED[®], com as quais foram produzidas mudas, e transplantadas aos 30 dias após germinação, em jardineiras de polipropileno preto (47,5cm x 17,5cm boca; 41,5cm x 113 cm fundo e 15,5 cm altura; 8,5 litros), tendo como substrato o condicionador de floreira da Forth Jardim[®], composto por (casca de Pinus decomposta naturalmente e cinzas; CTC: 230 mmol_c kg⁻¹; CRA: 168%; natureza física: farelado), no qual é recomendado pelo fabricante que seja realizada adubação (FORTHJARDIM, 2020).

Ao substrato foi adicionado adubos, formando os seguintes tratamentos T1- Substrato + NPK (13 – 5 – 13) (5 g L⁻¹), T2 – Substrato + Osmocote[®] 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) e T3 – Substrato + Osmocote[®] 3M 19-06-10 mini prill (sendo 1/6 menor que o tamanho padrão de Osmocote[®]) (6 g L⁻¹); posteriormente a mistura foi distribuída nas jardineiras, e em seguida foram transplantadas duas mudas de *I. balsamina* por jardineira. A irrigação foi iniciada no mesmo dia do plantio e ocorreu de forma manual, com a adição de 800 mL de água por contêiner. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos, 6 repetições e 2 plantas por repetição (jardineira).

Avaliações

As mudas, 42 dias após o transplante, foram avaliadas quanto a:

- Altura e diâmetro da base do caule: medida com o auxílio de uma régua graduada (da base do caule ao ápice) e paquímetro digital, respectivamente;
- Índice de clorofila foliar (ICF): analisado pelo medidor portátil eletrônico de clorofila (Clorofilômetro) ClorofiLOG CFL1030 (FALKER).
- Contagem visual do número de flores;
- Massa fresca da parte aérea (MFPA) e da raiz (MFR), pesadas em balança analítica;
- Massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) das plântulas. Para as MFs, as amostras foram pesadas em balança analítica, e posteriormente colocando-as em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C, durante 72 horas, para determinação então das MSs.
- Análise de macro (N; P; K; S; Mg; Ca) e micronutrientes (Cu; Fe; Mn) foliares de acordo com metodologia de Malavolta, Vitti e Oliveira (1997).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e Teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa SISVAR para análise estatística (FERREIRA, 2008), e dos coeficientes de correlação de Pearson nas avaliações realizadas na parte aérea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que T2 e T3 diferem estatisticamente de T1 para os parâmetros: índice clorofila foliar e altura do caule (Tabela 1); para diâmetro de caule, com 19,95 mm sendo de maior valor e estatisticamente diferente de T1 foi para T3.

Testando Osmocote® Plus 15-4-10 nas doses 3,5; 5,3 e 7 g L⁻¹, em New Guinea Impatiens (*Impatiens hawkeri* Bull.) Paradise New Red, Ostrom (2011) obteve como resultado valores entre 53,5 a 65,3 para SPAD, respectivamente, sendo esses superiores a T2 - Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) e T3 - Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹), como observado na Tabela 1. Para Pias et al., (2013) em mudas de grábia, o ICF apresentou integração com doses da adubação de Osmocote®, apresentando melhores resultados com a doses do adubo de liberação lenta, no presente trabalho pode-se observar que houve semelhança nos resultados obtidos, pela diferença significativa entre os tratamentos na avaliação de ICF, visto que os melhores resultados apresentados são com adição de doses de Osmocote®, sendo T2 e T3.

Tabela 1. Índice de clorofila foliar (SPAD), altura (cm) e diâmetro de caule de *Impatiens balsamina*, cultivada em 3 tratamentos, 42 dias após o transplante. Ilha Solteira / SP, 2018. *Leaf chlorophyll index (SPAD), height (cm) and stem diameter of Impatiens balsamina, grown in 3 treatments, 42 days after transplant. Ilha Solteira / SP, 2018.*

Trat.	Índice de clorofila foliar (SPAD)	Altura do caule (cm)	Diâmetro do caule (mm)
T1	12,93 b	15,13b	4,40c
T2	51,96 a	52,21a	16,95b
T3	51,37 a	57,38a	19,95a
DMS	4,94	7,49	2,39
CV	12,71	17,97	17,29
F	247,40**	114,20**	144,21**

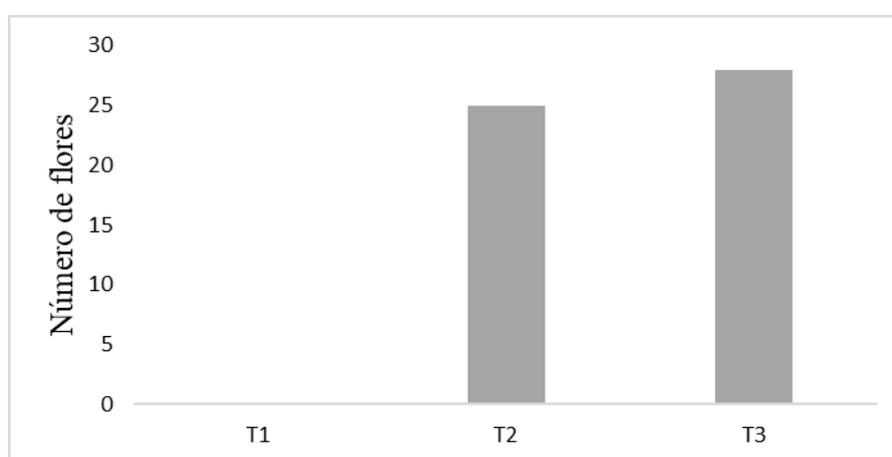
Nota: T1- Substrato + NPK (13 - 5 - 13) (5 g L⁻¹), T2 - Substrato + Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) e T3 - Substrato + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns - não significativo pelo teste F; ** - Significativo a 1% pelo teste F. Fonte: Autor, 2018. *Note: T1- Substrate + NPK (13 - 5 - 13) (5 g L⁻¹), T2 - Substrate + Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) and T3 - Substitute + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹). Averages followed by the same letter in the column do not differ by Tukey's test at 5% probability. ns - non significant by the F test; ** - Significant at 1% by the F test.*

Fonte: Autoria própria. *Own authorship.*

Em trabalho com desenvolvimento de mudas de pimenta de bico (*Capsicum chinense*) em diferentes fertilizantes Pagliarini; Castilho e Mariano (2014) observaram que o ICF foi maior com o uso de uso de adubo de liberação lenta, em comparação ao de liberação convencional, corroborando com o presente trabalho.

A relação altura/diâmetro do caule pode mostrar dificuldades da planta em se manter ereta e o tombamento decorrente pode resultar em morte ou deformações dos indivíduos (CUNHA *et al.*, 2005); assim sendo, T2 e T3 tiveram que ser tutoradas. Segundo Veiling (2020) para Pote/Cuia 21 a 40, a altura de *Impatiens* pode variar de 16 cm até não ter limite, e segundo Alves (2019), variando entre 20 e 75 cm de altura; assim, observa-se, pela Tabela 1, o intervalo está entre 15,13 e 57,38 cm, contemplando o citado por ambos autores. Para Perry (2020), a *Impatiens* pode ter de 15 a 30 cm de altura, dependendo do espaçamento, umidade, nutrientes disponíveis e quantidade de luz solar, valores menores que os da Tabela 1, quando do uso de adubos de liberação lenta ou convencional e espaçamento de 18 cm entre plantas.

Com relação ao número acumulado de flores, apresentados na Figura 1, T2 teve média de 25 flores e T3 de 28; Ostrom (2011) em trabalho utilizando Osmocote Plus 15-4-10, nas doses 3,5; 5,3 e 7 g L⁻¹, com New Guinea Impatiens (*Impatiens hawkeri* Bull.) Paradise New Red, obteve valores entre 23 a 28 flores na dose 7 g L⁻¹, ou seja, no intervalo citado.



Nota: T1- Substrato + NPK (13 - 5 - 13) (5 g L⁻¹), T2 - Substrato + Osmocote[®] 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) e T3 - Substrato + Osmocote[®] 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹). Fonte: Autor, 2018. Note: T1- Substrate + NPK (13 - 5 - 13) (5 g L⁻¹), T2 - Substrate + Osmocote[®] 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) and T3 - Substrate + Osmocote[®] 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹).

Figura 1. Número de flores acumuladas por tratamentos (T1, T2, T3), de *Impatiens balsamina*, cultivada em 3 tratamentos, 42 dias após o transplante. Ilha Solteira/SP, 2018. *Number of flowers accumulated by treatments (T1, T2, T3), of Impatiens balsamina, grown in 3 treatments, 42 days after transplantation. Ilha Solteira / SP, 2018.*

Fonte: Autoria própria. *Own authorship.*

Na Tabela 2 observa-se que para MFR, MSPA e MSR, os tratamentos com uso de adubo de liberação lenta (T2 e T3), tiveram resultados estatisticamente diferente de T1. Para MFPA, T3 mostrou-se superior, em 25%, a T2, possivelmente atribuído ao N (19%), mas não refletiu nos demais resultados.

Ostrom (2011) em trabalho utilizando Osmocote Plus 15-4-10, em New Guinea Impatiens (*Impatiens hawkeri* Bull.) Paradise New Red, obteve 9,9 a 12,6 g MSR, superiores aos de T2 e T3 (Tabela 2). Mauta *et al.* (2014) utilizando fertilizante de liberação lenta 15-09-12 (3; 6; 9; 12 g L⁻¹), observaram que o mesmo proporcionou aumento do desenvolvimento de abacaxizeiro ornamental cultivado em vaso; Gomes *et al.* (2017) obtiveram efeitos positivos no incremento de altura, diâmetro de colo e massa seca de parte aérea, com o uso de adubos

de liberação lenta em mudas de pimentão; portanto os autores mostram resultados que corroboram com o do presente trabalho.

Tabela 2. Massa fresca (MFPA) e seca (MSPA) da parte aérea, massa fresca (MFR) e seca (MSR) da raiz, em gramas (g), para *Impatiens balsamina*, cultivada em 3 tratamentos, 42 dias após o transplante. Ilha Solteira/SP, 2018. *Fresh mass (FMAP) and dry mass (DMAP) of the aerial part, fresh mass (RFM) and dry mass (RFM) of the root, in grams (g), for Impatiens balsamina, cultivated in 3 treatments, 42 days after transplantation. Ilha Solteira / SP, 2018.*

Tratamento	MFPA		MFR		MSPA		MSR	
	g							
1	3,27	c	3,88	b	0,20	b	3,02	b
2	169,43	b	46,57	a	12,78	a	8,15	a
3	244,82	a	49,86	a	16,58	a	8,03	a
DMS	56,4		13,63		3,81		0,88	
CV	40,44		40,68		38,61		13,8	
F	57,85**		42,69**		61,01**		131,84**	

Nota: T1- Substrato + NPK (13 - 5 - 13) (5 g L⁻¹), T2 - Substrato + Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) e T3 - Substrato + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{ns} - não significativo pelo teste F; ** - Significativo a 1% pelo teste F. Fonte: Autor, 2018. *Note: T1- Substrate + NPK (13 - 5 - 13) (5 g L⁻¹), T2 - Substrate + Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) and T3 - Substrate + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹). Averages followed by the same letter in the column do not differ by Tukey's test at 5% probability. ^{ns} - non significant by the F test; ** - Significant at 1% by the F test.*

Fonte: Autoria própria. *Own authorship.*

Tabela 3. Concentrações de macro e micronutrientes da parte aérea (caule e folhas) de *Impatiens balsamina*, cultivada em 3 tratamentos, 42 dias após o transplante. Ilha Solteira/SP, 2018. *Macro and micronutrient concentrations of the shoot (stem and leaves) of Impatiens balsamina, grown in 3 treatments, 42 days after transplantation. Ilha Solteira / SP, 2018.*

Tratamento	N	P	K	S	Mg	Ca
	g kg ⁻¹					
1	13,6b	4,2c	19,47b	18,6a	6,60a	23,19a
2	33,0a	10,9a	33,64a	8,4b	4,93a	23,23a
3	35,9a	7,1b	35,26a	6,9b	6,01a	29,24a
DMS	7,4	2,8	3,87	1,6	2,82	14,31
CV	10,8	15,03	43,16	5,82	19,26	22,64
F	50,25**	27,38**	1,4 ^{ns}	281,36**	1,7 ^{ns}	1,11 ^{ns}

Tratamento	Cu	Fe	Mn
	mg kg ⁻¹		
1	10,67a	372,00a	160,00a
2	17,33a	202,67b	102,00b
3	18,00a	143,67b	104,33b
DMS	13,70	112,18	51,68
CV	35,65	18,69	16,88
F	1,65 ^{ns}	21,04**	7,61*

Nota: T1- Forth Plantio 13 - 5 - 13 (5 g L⁻¹), T2 - Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) e T3 - Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ^{ns} - não significativo pelo teste F; ** - Significativo a 1% pelo teste F. *Note: T1- Forth*

*Planting 13 - 5 - 13 (5 g L⁻¹), T2 - Osmocote® 3M 14-14-14 (6 g L⁻¹) and T3 - Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹). Averages followed by the same letter in the column do not differ by Tukey's test at 5% probability. ^{ns} - non significant by the F test; ** - Significant at 1% by the F test.*

Fonte: Autoria própria. *Own authorship.*

Em trabalho com New Guinea Impatiens, Judd e Cox (1995) observaram que quanto maior a dose de N no adubo, menor foi MS da parte aérea da planta, não ocorrendo o mesmo neste trabalho, visto que o de adubo liberação lenta em T3 N = 19% e o de liberal convencional N= 13%.

Os resultados da análise foliar da parte aérea (caule e folhas), observa-se o efeito do adubo de liberação lenta e convencional em N, P e K em comparação com a testemunha; os resultados corroboram também com os vistos nas Tabelas 2 e 3.

Para Altland (2019), os teores de nutrientes encontrados em diversas espécies de plantas saudáveis devem ser, em g kg⁻¹: N = 40, P = 5, K =15, Ca = 15, Mg = 5, S = 2,5, valores esses discrepantes no encontrado no presente trabalho, exceto para Mg. Apesar T3 ter maior concentração de N no adubo utilizado (19%) do que T2 (14%), isso não refletiu estatisticamente na análise apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Coeficientes de correlação de Pearson das avaliações realizadas na parte aérea de *Impatiens balsamina*, cultivada em 3 tratamentos, 42 dias após o transplante. Ilha Solteira/SP, 2018. *Pearson's correlation coefficients of the evaluations performed in the Impatiens balsamina shoot, cultivated in 3 treatments, 42 days after transplantation. Ilha Solteira/SP, 2018.*

Variáveis	N foliar	Clorofila	Altura	Diâmetro	Massa fresca Parte aérea
Clorofila	0,9668**				
Altura	0,9316**	0,9553**			
Diâmetro	0,9370**	0,9479**	0,9919**		
Massa fresca parte aérea	0,9489**	0,9822**	0,9907**	0,9865**	
Massa seca parte aérea	0,9675**	0,9642**	0,9749**	0,9821**	0,9820**

Nota: ** - significativo a 1%; *Note: ** - significant at 1%.*

Fonte: Autoria própria. *Own authorship.*

Em trabalho utilizando Osmocote Plus 15-4-10 / 7 g L⁻¹ com New Guinea Impatiens (*Impatiens hawkeri* Bull.) Paradise New Red, Ostrom (2011) verificou-se concentrações, em g kg⁻¹ de N = 32,9, P = 3,8, K = 16,0, Ca = 10,6, Mg = 10,2 e s = 7,5, sendo portanto semelhante somente para N (Tabela 3); e em mg kg⁻¹, de Cu = 6,42, Fe = 71,73, Mn = 67,9 e Zn = 53,17, onde todos foram inferiores aos encontrados na Tabela 3; deve-se levar em consideração que o substrato utilizado pelo referido autor foi turfa e perlite (7:3).

Infere-se que os maiores valores absolutos observados nas Tabelas 1, 2 e 3 para T3 (Condicionador + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill /6 g L⁻¹) podem ser devidos a quantidade ao N do adubo, visto que Hammer (1992) e de acordo com Romero, Taber e Gladon (2006), a produção de plantas de *Impatiens walleriana* requer otimização do regime nutricional durante o crescimento, especialmente com relação ao N.

A correlação de Pearson das avaliações realizadas na parte aérea de *Impatiens balsamina* consta na Tabela 4. Segundo Dancey e Reidy (2005) existe uma relação classificada de forte quando $r = 0,70$ até 1, e, segundo Figueiredo Filho e Silva Júnior (2009) quanto mais perto de 1 maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis. Assim, as variáveis analisadas, sendo N foliar, clorofila, altura, diâmetro e MFPA, estão fortemente correlacionadas entre si, sendo esta correlação linear.

CONCLUSÃO

Conclui-se que melhores resultados encontrados nas avaliações fisiológicas e morfológicas de *Impatiens balsamina*, foram obtidos com uso de adubo de liberação lenta, com ênfase no tratamento T3 – Substato + Osmocote® 3M 19-06-10 mini prill (6 g L⁻¹).

AGRADECIMENTOS

As empresas Topseed® e Forthjardim®, e a Camila Morais Ramos da Silva, por ceder as mudas utilizadas na condução deste do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRISTAR. **Blue line flores: Balsamina Camélia Sortida**. Campinas: AGRISTAR, 2020. Disponível em: <https://agristar.com.br/topseed-garden/blue-line-flores/balsamina-camelia-sortida/2452030>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ALVES, M. **Beijo-de-frade é uma flor vistosa e de fácil propagação**. [S. l.]: Agro 2.0, 2019. Disponível em: <https://agro20.com.br/beijo-de-frade/>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ALTLAND, J. **Plant Nutrition Diagnosis**. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/pathogen-articles/nonpathogenic-phenomena/plant-nutrition-diagnosis>. Acesso em: 20 set. 2019.

BACKES, C.; FERNANDES, F. M.; KROHN, N. G.; LIMA, C. P.; KIIHL, T. A. M. Produção de pimenta ornamental em função de substratos e doses de adubação com fertilizantes de liberação lenta e tradicional. **Scientia Agraria Paranaensis**, Acrelândia, v. 6, n. 1-2, p.67-76, 2007. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/viewFile/2042/1613>. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRAINER, M. S. C. Quando nem tudo são flores, a floricultura pode ser uma alternativa. **Caderno Setorial ETENE**, ano 3, n. 42, p.1-17, 2018. Disponível em: www.bnb.gov.br/documents/80223/4049480/42_Flores_2018.pdf/022d87e8-c8db-1a98-b760-419661cf4e25. Acesso em: 20 set. 2019.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 4485, de 2019. **Institui a Política Nacional de Incentivo à Cultura de Flores e de Plantas Ornamentais de Qualidade**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/138117>. Acesso em: 14 abr. 2020.

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p.507-516, 2005.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS para Windows**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 177 p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p.36-41, 2008.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, Recife, v. 18, n. 1, p.115-146, 2009.

FORTH JARDIM. **Forth condicionador floreira**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://forthjardim.com.br/produto/forth-condicionador-floreiras>. Acesso em: 20 mar. 2020.

FURTINI NETO, A. E.; BOLDRIN, K. V. F.; MATTSON, N. S. Nutrition and quality in ornamental plants. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 21, n. 2, p.139-150, 2015.

GOMES, E. N. GEMIN, L. G., MUZEKA, G., ROSSA, Ü. B., & WESTPHALEN, D. J. Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento inicial de mudas de pimentão e berinjela. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 10, n. 2, p.166-178, 2017. Disponível em: https://www.fag.edu.br/upload/revista/cultivando_o_saber/59a5b4a59c45f.pdf. Acesso em: 20 mar. 2020.

HAMMER, P. A. **Other Flowering Pot Plants**. In: _____. Introduction to Floriculture. 2. ed. [s.l.]: Academic Press, 1992. cap. 19, p. 489. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-437651-9.50024-5>. Acesso em: 12 jul. 2020.

JUDD, L.; COX, D. **New guinea impatiens: watch out for soluble salts**. Disponível em: <https://ag.umass.edu/greenhouse-floriculture/fact-sheets/new-guinea-impatiens-watch-out-for-soluble-salts>. Acesso em: 20 mar. 2020.

LATIMER, J. G. Feature, mechanical conditioning for control of growth and quality of vegetable transplants. **HortScience**, Alexandria, v. 26, n. 12, p.1456-1461, 1991.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MAUTA, D. S.; HAERROTH, F. J.; SERRANO, L. A. L.; FEITOSA, M. M.; OLIVEIRA, M. M. T. **Adubo de Liberação Controlada (NPK 5-09-12) na Produção de Abacaxizeiro Ornamental em Vaso**. 2014. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1006961/1/RES14022.pdf>. Acesso em 20 set. 2019.

MOREIRA, M. L.; BENTO, C. S. Levantamento da produção de flores e plantas ornamentais no caparaó capixaba. *In: SEMANA ACADÊMICA DO CURSO DE AGRONOMIA DO CCAE/UFES*, 30, 2018, Vitória. **Anais** [...] Vitória: UFES, 2018. Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/SEAGRO/article/view/20475/14335>. Acesso em: Acesso em 01mar. 2019.

OSTROM, A. K. **Comparing the effect of controlled-release, slow-release, and water-soluble fertilizers on plant growth and nutrient leaching**. 2011. 131 f. Thesis (Master of Science in the Graduate School) - The Ohio State University, Ohio, 2011. Disponível em: https://etd.ohiolink.edu/!etd.send_file?accession=osu1299641954&disposition=inline. Acesso em: 20 mar. 2020.

PAGLIARINI, M. K.; CASTILHO, R. M. M.; MARIANO, F. A. C. Desenvolvimento de mudas de pimenta de bico em diferentes fertilizantes. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 20, n. 1, p.35-42, 2014.

PERRY, L. **Impatiens**. Burlington: University of Vermont Extension Department of Plant and Soil Science, 2020. Disponível em: <https://pss.uvm.edu/ppp/articles/impatien.html>. Acesso em: 20 mar. 2020.

PIAS, O. D. C.; CANTARELL, E. B.; BERGHETTI, J.; LESCHEWITZ, R.; KLUGE, E. R.; SOMAVILLA, L. Doses de fertilizante de liberação controlada no índice de clorofila e na produção de mudas de grábia. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 33, n. 73, p.19-26, 2013.

RIVAS, L. **Setor de floricultura crescerá cinco vezes mais do que o PIB brasileiro em 2018**. Guaíba: Rádio Guaíba, 2018. Disponível em: <https://guaiba.com.br/2018/09/10/setor-de-floricultura-crescera-cinco-vezes-mais-do-que-o-pib-brasileiro-em-2018/>. Acesso em: 20 set. 2019.

ROMERO, F. R.; TABER, H. G.; GLADON, R. J. Nitrogen Source and Concentration Affect Growth and Performance of Bedding-Plant Impatiens. **Journal of Plant Nutrition**, London, v. 29, n. 7, p.1315-1326, 2006. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01904160600767658?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em 14 abril 2020.

SHARMA, G. C. Controlled-release fertilizers and horticultural applications. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.11, n. 2, p.107-129, 1979.

TANAKA, M. K.; CHAVES, D. V. **Noções básicas para a produção de flores**. Belo Horizonte: [s. n.], 2019. Disponível em: <https://www.bioneem.com.br/nocoes-basicas-para-producao-de-flores-POR-DAZIO-VILELA.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

VEILING. **Impatiens e sunpatiens de vaso**. Holambra: Veiling, 2020. Disponível em: <http://veiling.com.br/uploads/padrao/impatiens-fv.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.