

## **CRESCIMENTO DO LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum*) FERTIRRIGADO EM AMBIENTE PROTEGIDO SOB DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE POTÁSSIO NA SOLUÇÃO DO SOLO**

O. N. Sousa Neto<sup>1</sup>, S. N. Duarte<sup>2</sup>, R. Barbosa<sup>3</sup>, A. L. L. Ferreira<sup>4</sup>, P. R. F. Sampaio<sup>5</sup>,  
J. L. A. Silva<sup>6</sup>

**RESUMO:** O lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) vem despertando grande interesse, pela beleza das cores das flores, firmeza das hastes e durabilidade pós-colheita. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de potássio na solução do solo, sobre as características de crescimento da cultura do lisianthus, fertirrigado sob ambiente protegido. Os tratamentos buscaram elevar e manter a concentração de potássio na solução do solo para os níveis: K1 = 50, K2 = 100, K3 = 150, K4 = 200 e K5 = 250 mg dm<sup>3</sup>. As parcelas foram dispostas no delineamento em blocos completos inteiramente casualizados com quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais e com 60 plantas por parcela. Foram avaliadas as principais características relacionadas ao crescimento da cultura do lisianthus, quais sejam: altura de planta, número de pares de folhas, índice de área foliar (IAF) e massa fresca e seca da parte aérea aos 30, 60, 90, 110 e 120 DAT (dias após o transplante). Com exceção da variável Índice de área foliar (IAF), as principais variáveis de crescimento da cultura do lisianthus fertirrigado em ambiente protegido foram pouco influenciadas pelas concentrações de potássio na solução do solo.

**PALAVRAS-CHAVES:** Extratores; TDR; Solução do solo.

## **LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum*) GROWTH IN IN GREENHOUSE CONDITIONS UNDER DIFFERENT POTASSIUM CONCENTRATIONS IN SOIL SOLUTION**

<sup>1</sup> Professor Assistente, DCETH/UFERSA - Angicos –Rio Grande do Norte. Email: osvaldo.neto@ufersa.edu.br

<sup>2</sup> Professor adjunto, Departamento de Engenharia de Biosistemas, Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’ – ESALQ/USP, Piracicaba-SP

<sup>3</sup> Acadêmico de Engenharia Agrônômica, ESALQ/USP, Piracicaba-SP.

<sup>4</sup> Mestre em Ciência do solo, ferreira.analuizal@gmail.com.

<sup>5</sup> Doutorando, ESALQ/USP, Piracicaba-SP. Email: prfsampaio@usp.br

<sup>6</sup> Doutorando, UFV. Viçosa - Minas Gerais. Email: jose\_leoncio@usp.br

**ABSTRACT:** Lysianthus (*Eustoma grandiflorum*) has had attracting great interest by the beauty of the flowers colors, firmness of stems and post-harvest durability. This study aimed to evaluate the effect of different concentrations of potassium in the soil solution on the growth characteristics of the culture of lisianthus, fertigated under protected environment. The treatments fetch to raise and maintain potassium concentration in the soil solution to the levels K1 = 50, K2 = 100, K3 = 150, K4 = 200 and K5 = 250 mg dm<sup>-3</sup>. The plots were arrange in completely randomized block design with four replications, totaling 20 experimental plots and 60 plants per plot. The main characteristics related to lysianthus growth were evaluate, which are: plant height, number of leaves pairs, leaf area index (LAI) and fresh and dry shoots mass at 30, 60, 90, 110 and 120 DAT (days after transplantation). The main growth variables of fertigated lysianthus culture in protected environment were any less influence by concentrations of potassium in the soil solution, except for the leaf area index (LAI).

**KEYWORDS:** Extractors; TDR; Soil solution.

## INTRODUÇÃO

O lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) foi introduzido no mercado americano no início da década de 80, despertando grande interesse nos consumidores, principalmente pela beleza que as cores garantem às suas flores, assim como por sua durabilidade pós-colheita (BACKES et al., 2005). É uma planta ornamental da família das Gentianaceas, originária da América do Norte, sendo cultivada como flor-de-corte ou em vasos.

Esta espécie começou a se destacar no Brasil na década de 90, apresentando grande potencial econômico de lucro por unidade de área (CAMARGO et al., 2004). Trata-se de uma planta herbácea bienal, porém cultivada como anual, de hastes eretas, variando de 50 a 70 cm de altura, muito firmes, com folhagem e florescimento ornamentais. Hankins (2004) afirma que os floristas têm preferido o lisianthus para arranjos decorativos, devido à durabilidade das flores e ao comprimento e firmeza das hastes.

Apesar da expressiva produção mundial e com grande potencial de produção e de mercado no Brasil, o lisianthus é uma espécie pouco pesquisada no Brasil, principalmente quanto às condições ideais de cultivo, seja em solo ou em substrato. Com sua recente introdução no mercado nacional de plantas ornamentais, convive-se com dificuldades no seu cultivo, inerentes à escassez de informações técnicas e científicas sobre sua produção e manejo.

A fertirrigação é uma prática que está diretamente relacionada à produtividade e à qualidade do cultivo, sendo de extrema importância a realização de pesquisas que possam definir recomendações de adubação, principalmente no que diz respeito a sua aplicação via água de irrigação, como por exemplo, no cultivo do *lisianthus* em ambiente protegido.

A utilização da Reflectometria no Domínio do Tempo (TDR), associada ao uso de extratores de cápsula porosa, se apresenta como uma importante alternativa para o monitoramento do conteúdo volumétrico de água no solo, da condutividade elétrica e da concentração de íons na solução do solo. Baseado nisso, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de potássio na solução do solo, sobre as características de crescimento da cultura do *lisianthus*, fertirrigado sob ambiente protegido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O *lisianthus* foi cultivado durante os meses de junho a setembro em ambiente protegido, localizado em uma área experimental do Departamento de Engenharia de Biosistemas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), no município de Piracicaba-SP, situada nas coordenadas geográficas de 22° 42' de latitude sul e 47° 38' de longitude oeste, a uma altitude de 546 m. Segundo Sentelhas (1998), o clima da região pela classificação de Koppen é do tipo Cwa, ou seja, tropical úmido com temperaturas do mês mais quente superior a 22 °C e do mês mais frio inferior a 18 °C.

Os tratamentos foram constituídos de cinco concentrações de potássio na solução do solo (K1 = 50, K2 = 100, K3 = 150, K4 = 200 e K5 = 250 mg dm<sup>-3</sup>), manejados via fertirrigação durante dois ciclos de cultivo com a cultura do *lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*), em ambiente protegido. As parcelas foram dispostas na casa de vegetação em delineamento de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições, totalizando 20 parcelas experimentais.

Foram construídos, no interior de cada casa de vegetação, cinco canteiros para a disposição das parcelas experimentais. Estes canteiros foram construídos com 0,7 m de largura por 0,50 m de profundidade e 15 m de comprimento, espaçados em 0,40 m. O solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2006), fase arenosa, proveniente do campus da ESALQ e denominado Série “Sertãozinho”.

Para a caracterização química do solo (Tabela 1) foram coletadas amostras simples em 1/4 do total das parcelas experimentais utilizadas no experimento em duas profundidades de amostragens (0 - 0,15 m e 0,15 - 0,30 m). As amostras foram identificadas e encaminhadas

para o Laboratório de Análise de Fertilidade do Solo do Departamento de Ciência do Solo da ESALQ/USP.

Para a determinação da concentração dos íons solúveis, pH e CE (condutividade elétrica) mostrados na Tabela 2, foram confeccionadas pastas na umidade de saturação, das quais foram extraídas as soluções por intermédio de sucção, de acordo com a metodologia proposta por Richards (1954). Já as propriedades físicas do solo (Tabela 3) foram analisadas a partir da metodologia descrita pela Embrapa (2009).

Foi adotado um sistema de irrigação por gotejamento, utilizando tubogotejadores com emissores autocompensantes, anti-sifão e antidrenantes, espaçados em 0,20 m, com 16 mm de diâmetro interno e vazão nominal de 2,20 L h<sup>-1</sup> para uma pressão de serviço de 25 mca; estes foram previamente avaliados sob condições normais de operação em laboratório e em campo.

Os valores do conteúdo volumétrico de água no solo foram obtidos pela TDR, por intermédio da equação de Topp et al. (1980). O início da irrigação era determinado com base no conteúdo inferior de água no solo ( $\theta_{inf}$ ) igual a 0,20 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>. A lâmina aplicada era calculada com base nos dados de solo da parcela experimental, e ainda do conteúdo superior de água no solo ( $\theta_{sup}$ ) igual a 0,26 cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>, cujo valor era igual ao conteúdo de água na máxima capacidade de retenção pelo solo, ou capacidade de campo ( $\theta_{cc}$ ). As irrigações e/ou fertirrigações foram realizadas sempre que o conteúdo volumétrico de água no solo atingia os valores correspondentes ao limite de umidade ( $\theta_{inf}$ ) pré-definido para cada tratamento.

A cultura utilizada foi o lisianthus (*Eustoma grandiflorum*), var. Casablanca do grupo White. As plantas adultas pertencentes a essa cultivar apresentam-se com cerca de 0,70 m de altura, ciclo de 120 dias, possuem flores brancas dobradas, com diâmetro variando de 6 a 8 cm, hastes firmes e capazes de suportar o dobro do seu peso.

O transplântio das mudas de lisianthus para os canteiros foi realizado no dia 30 de maio de 2015, quando as mudas apresentavam dois pares de folhas definitivas. A densidade populacional foi de 64 plantas por m<sup>2</sup> (0,125 x 0,125 m), o que resultou em 60 plantas por parcela; estas foram espaçadas com o auxílio de uma tela agrícola para tutoramento de plantas.

Para a estimativa dos valores de condutividade elétrica da pasta saturada e das concentrações de íons mediante a solução extraída pelas cápsulas porosas, foi feita uma correção para umidade da pasta. As quantidades de cloreto de potássio aplicadas foram calculadas para que a solução do solo recuperasse as concentrações de potássio estabelecidas inicialmente pelos tratamentos (K1=50, K1=100, K3=150, K4=200 e K5=250 mg dm<sup>-3</sup>), de acordo o princípio do balanço de massa expresso pela equação 2.

$$K_A = \frac{K_F VP \theta_{CC} - K_{EE} VP \theta_A}{V_{CC}} \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

$K_A$  - Concentração de potássio da solução de fertirrigação a ser aplicada, mg L<sup>-1</sup>;

$K_F$  - concentração final de potássio na capacidade de campo, mg L<sup>-1</sup>;

$K_{EE}$  - Concentração atual de potássio na solução do solo

$VP$  - Volume de solo contido na parcela, L;

$\theta_{CC}$  - Umidade do solo na máxima capacidade de retenção, cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>;

$\theta_A$  - Umidade atual do solo, cm<sup>3</sup> cm<sup>-3</sup>; e

$V_{CC}$  - Volume necessário para que o solo atinja a máxima capacidade de retenção, L;

O monitoramento da solução do solo foi realizado ao longo do ciclo da cultura por meio de medidas de condutividade elétrica (CEsol) estimadas juntamente com o conteúdo volumétrico de água no solo, com o auxílio da técnica da TDR. Além do monitoramento da solução do solo com a sonda TDR foram realizadas, também, coletas de solução do solo com o auxílio de extratores de capsula porosa. Analisou-se as concentrações de potássio (K<sup>+</sup>) por fotometria de emissão de chama, expressas em mg L<sup>-1</sup>, e a condutividade elétrica (CE) por meio de um condutivímetro de bancada com compensação automática de temperatura.

Ao longo do ciclo de cultivo foram avaliadas as principais características relacionadas ao crescimento da cultura do lisianthus, quais sejam: altura de planta, número de pares de folhas, índice de área foliar (IAF) e massa fresca e seca da parte aérea. No primeiro ciclo, realizado durante o período outono-inverno, as plantas foram coletadas aos 30, 60, 90, 110 e 120 DAT (dias após o transplatio). Já no segundo ciclo, realizado durante o período primavera-verão, as coletas foram realizadas aos 30, 50 e 70 DAT.

Após a realização das medidas de altura das hastes, a massa fresca das mesmas foi determinada utilizando-se uma balança semi-analítica (Precisão 0,01g) e, logo em seguida, as hastes foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura de 60°C (±1), até atingirem peso constante.

O índice de área foliar (IAF) foi determinado durante as colheitas ao longo do ciclo. Os valores de área foliar (cm<sup>2</sup>) de cada planta foram divididos pela área ocupada por cada planta conforme a equação 2.

$$IAF = \frac{AF}{Ap} \quad \text{Equação 2}$$

Em que:

IAF - Índice de Área Foliar, adimensional;

AF - Área foliar da planta, cm<sup>2</sup>; e

Ap - Área útil explorada pela planta, cm<sup>2</sup>.

Os dados foram submetidos às pressuposições básicas para adequação ao modelo de análise de variância (ANOVA) por meio da aplicação dos testes de Shapiro-Wilk para verificação de normalidade da distribuição dos resíduos, e de Bartlett para homogeneidade de variâncias. Os fatores relativos às concentrações de potássio da solução do solo foram analisados pela aplicação do estudo de regressão polinomial (linear e/ou quadrática).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizada a análise de variância verifica-se que a altura das plantas de *lisianthus* não foi influenciada pelos concentrações de potássio na solução do solo. Para todas as concentrações de potássio na solução do solo a variável altura das plantas seguiu o mesmo comportamento ao longo do ciclo da cultura, ajustando-se satisfatoriamente ao modelo polinomial cúbico (Figura 1)

Ainda na Figura 1, pode-se observar que a partir dos 60 DAT as plantas de *lisiathus* apresentaram ritmo de crescimento acelerado até os 110 DAT, período de início da abertura dos botões florais e, ao final do primeiro ciclo, as plantas atingiram altura média que variou de 86,67 a 94,61 cm. As condições de cultivo e o manejo de fertirrigação adotado, proporcionaram plantas com comprimentos de haste bastante satisfatórios e semelhantes aos valores encontrados por Camargo et al. (2004); estes autores, estudando a absorção de nutrientes pelo *lisianthus* do grupo Echo cultivado em solo em condições protegidas, obtiveram, aos 120 dias, plantas com comprimentos de hastes em torno de 90,5 cm.

Aos 110 DAT, foi possível constatar efeito significativo ( $p < 0,05$ ) das diferentes concentrações de potássio na solução do solo. Quanto ao efeito das concentrações de potássio na solução do solo (Figura 2), verificou-se ajuste polinomial quadrático ( $p < 0,05$ ) para o IAF, sendo o máximo valor de IAF encontrado quando a concentração de potássio (valor corrigido para a unidade da pasta de saturação) foi de 76,43 mg L<sup>-1</sup>, reduzindo a partir desse valor (Figura 3A). Já o comportamento da variável IAF (índice de área foliar) em função do tempo

transcorrido após o transplântio da cultura ajustou-se satisfatoriamente ao modelo de regressão linear para todas as combinações dos tratamentos estudados (Figura 3B).

Aos 110 DAT foram obtidos valores de IAF variando de 3,77 a 6,92. Além da considerada massa foliar apresentada pelas plantas de *lisianthus* nas condições estudadas, o comportamento linear crescente do IAF apresentado pela variedade utilizada se deve ao fato de que, mesmo após o início da emissão dos botões florais, as plantas continuaram a emitir ramos laterais, proporcionando incremento na área foliar da planta.

Com relação a redução do IAF em função do aumento da concentração de potássio na solução, pode-se destacar duas possíveis explicações: a primeira refere-se ao aumento da condutividade elétrica da solução do solo em função do aumento da concentração de KCl, sal utilizado como fonte de potássio e caracterizado por apresentar elevado índice salino, além do íon acompanhante, o cloreto ( $\text{Cl}^-$ ), potencialmente tóxico para uma grande quantidade de espécies ornamentais. De acordo com Marschner (1997), a alta salinidade de alguns fertilizantes, principalmente o KCl, compromete a absorção de água e nutrientes em consequência da diminuição do potencial osmótico nas proximidades da rizosfera.

Mesmo não se tendo observado sintomas clássicos do efeito da salinidade nas plantas de *lisianthus*, tais como, amarelecimento do limbo foliar e necrose das bordas das folhas, pode-se justificar a redução do IAF e, conseqüentemente, da superfície foliar, pela busca da planta em reduzir as perdas de água como estratégia para se adequar à condição de estresse osmótico provocado pelo aumento da condutividade elétrica da solução do solo.

A segunda explicação possível pode estar relacionada ao fato de que, com a maior concentração de potássio disponível para a planta, esta pode se tornar mais eficiente nos processos fotossintéticos, não necessitando de uma grande superfície foliar, o que acarretaria na maior eficiência no uso da água. Katsoulas et al. (2006) relatam que, elevados valores de área foliar, grande o suficiente para ser capaz de transferir o excesso de energia sensível em calor latente através da transpiração foliar, em combinação com um sistema radicular bem desenvolvido, que foi corretamente irrigada e abastecido com quantidades adequadas de água, ajudaria a manter a alta taxa de transpiração foliar.

O acúmulo de massa fresca e seca ao longo do tempo (Figura 3) seguiu o comportamento da variável altura das plantas, ajustando-se satisfatoriamente aos modelos polinomiais de terceiro grau, modelos estes bastante utilizados na literatura para expressar o crescimento de um grande número de culturas.

Analisando a Figura 33B, verifica-se que as plantas de *lisianthus* apresentaram ritmo crescente de acúmulo de massa seca a partir dos 42 DAT até os 92 DAT. A partir dos 92 DAT

as plantas entraram na fase de ritmo de crescimento decrescente, coincidindo com o período de desenvolvimento final dos botões florais apicais e início da abertura do botão lateral. Ao final do ciclo, Todos os valores médios de massa fresca das plantas foram considerados viáveis do ponto de vista comercial, visto que, para atender as exigências mínimas de mercado, é necessário que o buquê seja formado por no mínimo oito hastes e que apresente no mínimo 500 g de massa fresca. Alves (2012), estudando produção e pós-colheita de variedades de lisianthus em ambiente protegido em período semelhante ao que foi conduzido o primeiro ciclo do presente estudo, obteve valores médios de massa fresca da ordem de 84,5, 73,6 e 55 g para as variedades BOLERO, BOREALIS E ECHO respectivamente, tendo estas apresentado duração de ciclo semelhante ao que foi encontrado nesta pesquisa. Já Backes et al., (2007), estudando diferentes soluções nutritivas no cultivo hidropônico do lisianthus de corte, obtiveram valores médios de massa fresca da parte aérea variando de 105,28 a 138,96 g.

## CONCLUSÕES

Com exceção do Índice de área foliar (IAF), as principais variáveis de crescimento da cultura do lisianthus fertirrigado em ambiente protegido não influenciadas pelas concentrações de potássio na solução do solo.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, pela concessão do auxílio financeiro necessário para realização do projeto de pesquisa;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq, pela concessão da bolsa de doutorado.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Camila Magalhães Lampeiras. **Produção e pós-colheita de lisianthus cultivado em ambiente protegido**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2012. 50f.



BACKES, F. A. A. L.; BARBOSA, J. G.; BACKES, R. L.; RIBEIRO, J. M. O.; MORITA, R. M. Produção de lisianthus (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) em vaso sob diferentes densidades de plantas. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 27, n. 2, p. 237-241, April/June, 2005.

BACKES, F. A. A. L.; BARBOSA, J. G.; CECON, P. R.; GROSSI, J. A. S.; BACKES, R. L.; FINGER, F. L. Cultivo hidropônico de lisianto para flor de corte em sistema de fluxo laminar. **Pesquisa agropecuária brasileira.** Brasília, v.42, n.11, p.1561-1566, nov. 2007.

CAMARGO, M.S.; SHIMIZU, L.K.; SAITO, M.A.; KAMEOKA, C.H.; MELLO, S.C.; CARMELLO, Q.A.C. Crescimento e absorção de nutrientes pelo lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) cultivado em solo. **Horticultura Brasileira,** v.22, p.143-146, 2004.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

EMBRAPA. **Manual de análise química dos solos, plantas e fertilizantes.** 2.ed. Brasília, 2009. 627p.

HANKINS, A. **Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*), a new species for the cut flower market,** 2004. Disponível: <<http://www.ext.vt.edu/news/periodicals/commhort/2002-01-03.html>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

KATSOULAS, N.; KITTAS, C.; DIMOKAS, G.; LYKAS, Ch. Effect of irrigation frequency on rose flower production and quality. **Biosystems Engineering,** v.93, n.2, p.237-244, 2006.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. San Diego: Academic Press, 2 ed., 1997.

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.** Washington: US Department of Agriculture, 1954. 160p.. USDA Agricultural Handbook, 60.

SENTELHAS, P.C. **Estimativa diária da evapotranspiração de referência com dados de estação meteorológica convencional e automática.** 1998. 97p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

TOPP, G. C.; DAVIS, J. L.; ANNAN, A. P. Electromagnetic determination of soil water content: Measurements in coaxial transmission lines. **Water Resources Research,** Washington, v. 16, n. 3, p. 574-582, 1980.

**Tabela 1.** Caracterização química do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento.

Camadas	pH	M.O.	P	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	SB	CTC	V
	CaCl <sub>2</sub>	g.dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>		-----mmolc dm <sup>-3</sup> -----					%
0 - 0.15 m	5.6	14	6	0.8	17	9	20	26.8	46.8	57
0.15 - 0.30 m	5.6	15	6	0.9	16	9	20	25.9	45.9	56
Camadas	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	Si			
	-----mg dm <sup>-3</sup> -----							mg kg <sup>-1</sup>		
0-0.15 m	0.18	0.6	19	26.5	0.8	8	8			
0.15 - 0.30 m	0.17	0.8	18	26.7	0.9	8	8			

pH em CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup>; matéria orgânica (M.O.), fósforo (P), enxofre (S), potássio (K), cálcio (Ca<sup>2+</sup>) e magnésio (Mg<sup>2+</sup>), acidez potencial (H+Al), Soma de bases trocáveis (SB), Capacidade de troca de cátions (CTC), Saturação da por bases (V), Boro (B), cobre (Cu), zinco (Zn), manganês (Mn) e ferro (Fe), Sódio (Na), Silício (Si).

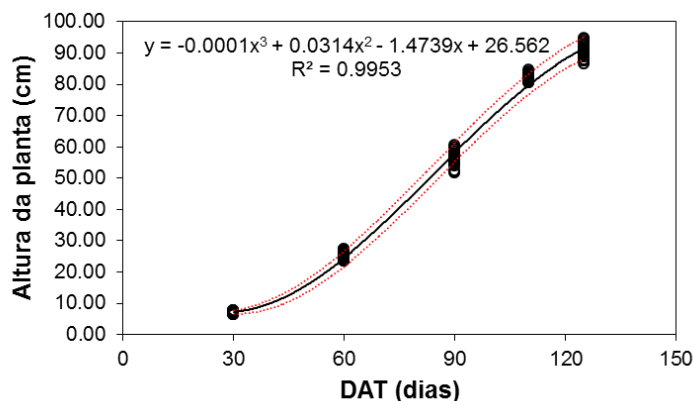
**Tabela 2.** Caracterização química da solução da pasta saturada do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento.

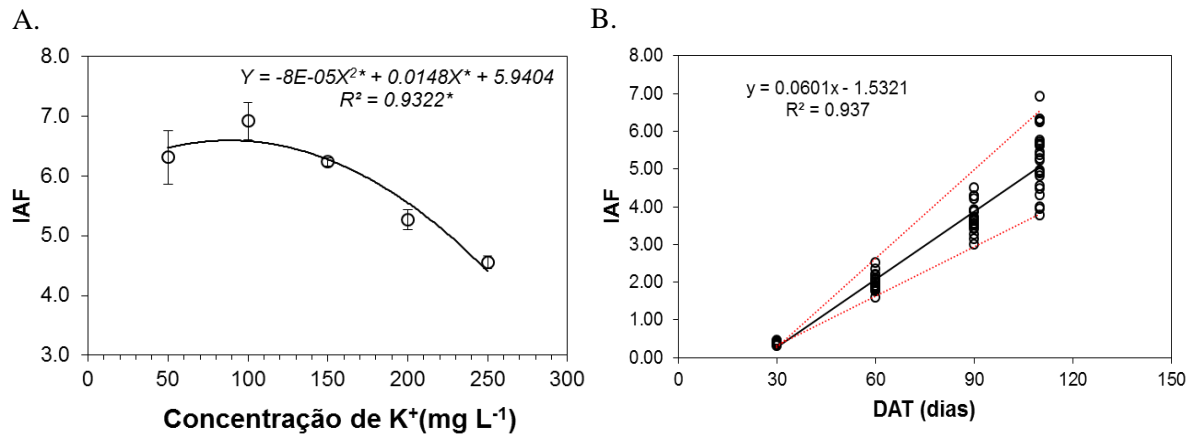
pH	CE	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Na <sup>+</sup>
(pasta)	dS m <sup>-1</sup>	-----mmolc L <sup>-1</sup> -----					
6,04	0,38	1,38	0,18	0,69	0,42	0,39	0,76

Potencial hidrogênionico determinado em água (pH), condutividade elétrica da solução (CE), nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), potássio (K), cálcio (Ca<sup>2+</sup>), magnésio (Mg<sup>2+</sup>), sulfato (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) e sódio (Na<sup>+</sup>).

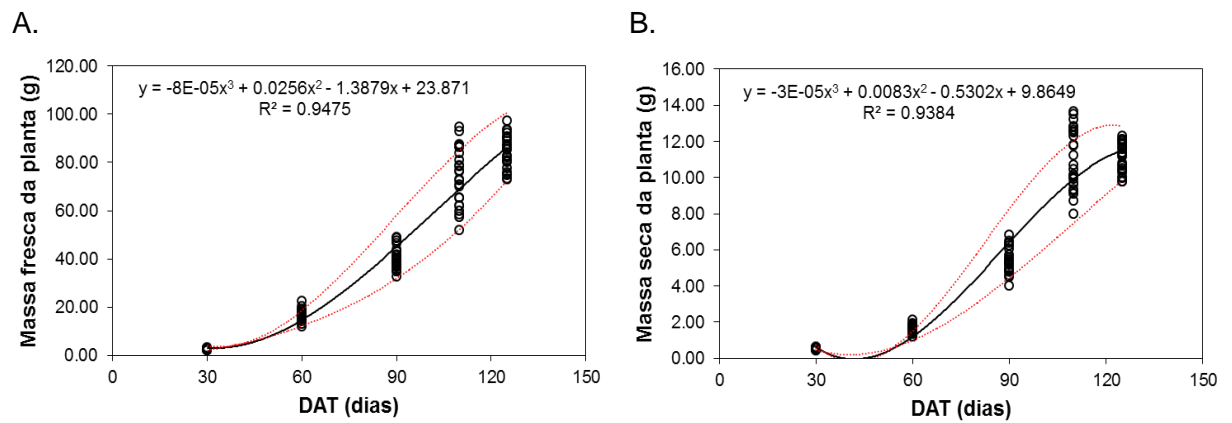
**Tabela 3.** Caracterização físico-hídrica do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento.

Camada (m)	Granulometria (%)			Densidade (g cm <sup>-3</sup> )		Porosidade (%)			Classe Textural
	Areia	Silte	Argila	Solo	Partículas	Micro	Macro	Total	
0 – 0,15 m	73	8,0	19	1,29	2,66	27,51	22,59	0,501	Franco Arenoso
0,15 – 0,30 m	74,5	8,6	17	1,32	2,60	29,43	19,87	0,493	Franco Arenoso

**Figura 1.** Ajuste da curva de crescimento em função do tempo de cultivo do lisianthus durante o primeiro ciclo.



**Figura 2.** IAF em função da concentração de potássio na solução do solo aos 110 dias após o transplântio (A) e Ajuste de curva de resposta do índice de área foliar (IAF) em função do tempo de cultivo do lisianthus (B)



**Figura 3.** Curva de ajuste da resposta da massa fresca (A) e seca (B) das plantas de lisianthus em função do tempo durante o primeiro ciclo de cultivo.