

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**ADUBAÇÃO NITROGENADA, POTÁSSICA E FOSFATADA
INFLUENCIANDO A QUALIDADE E DURABILIDADE PÓS-
COLHEITA DE GLADIÓLO**

ROSANGELA JULIANA MARQUES ROSA

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2012**

**ADUBAÇÃO NITROGENADA, POTÁSSICA E FOSFATADA
INFLUENCIANDO A QUALIDADE E DURABILIDADE PÓS-
COLHEITA DE GLADIÓLO**

ROSANGELA JULIANA MARQUES ROSA

Eng. Agrônoma

ORIENTADORA: YARA BRITO CHAIM JARDIM ROSA

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre

DOURADOS

MATO GROSSO DO SUL

2012

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

635.93438 R788a	<p>Rosa, Rosangela Juliana Marques. Adubação nitrogenada, potássica e fosfatada influenciando a qualidade e durabilidade pós-colheita de gladiolo / Rosangela Juliana Marques Rosa. – Dourados, MS : UFGD, 2012. 25 f.</p> <p>Orientadora: Profa Dra. Yara Brito Chaim Jardim Rosa. Dissertação (Mestrado de Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Flores de corte. 2. Adubação de flores. 3. Gladiolo. 4. Floricultura. I. Título.</p>
--------------------	---

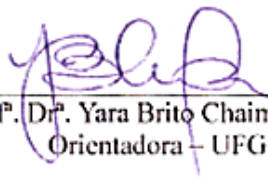
**ADUBAÇÃO NITROGENADA, POTÁSSICA E FOSFATADA INFLUENCIANDO
A QUALIDADE E DURABILIDADE PÓS-COLHEITA DE GLADIÓLO**

Por

Rosângela Juliana Marques Rosa

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de
MESTRE EM AGRONOMIA

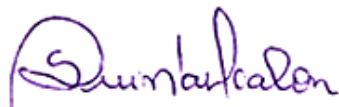
Aprovada em: 24/02/2012



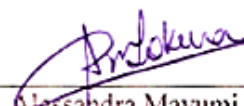
Prof.ª Dr.ª Yara Brito Chaim Jardim Rosa
Orientadora – UFGD/FCA



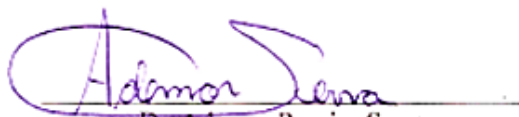
Prof. Dr. Edgard Jardim Rosa Junior
Co-Orientador – UFGD/FCA



Prof.ª Dr.ª Silvana de Paula Quintão Scalon
UFGD/FCA



Prof.ª Dr.ª Alessandra Mayumi Tokura Alovise
UFGD/FCA



Dr. Ademar Pereira Serra
Embrapa Gado de Corte

Aos meus queridos pais, Alceu e Lazara,

Ao meu esposo Robson e,

Às minhas irmãs e sobrinhos,

pelo amor, confiança, incentivo e paciência.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A minha maior gratidão é direcionada Àquele que me deu a vida e me fez digna dessa conquista. A Deus devo tudo que sou e o que tenho.

À Universidade Federal da Grande Dourados e ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade concedida.

À minha querida professora e orientadora Yara Brito Chaim Jardim Rosa, pela confiança e amizade e cujo exemplo de humildade, alegria e ensinamentos me acompanharão por toda vida na lembrança e no coração.

Ao meu esposo Paulo Robson Honorato Rodrigues, pela dedicação, incentivo, pelos dias dedicados à execução desse trabalho e sobre tudo, pelo companheirismo na vida.

Aos amigos que se fizeram presentes, aliviando as horas difíceis e alegrando ainda mais os momentos felizes, e em especial à Carla Gordim pela grande ajuda ao longo destes dois anos.

Aos professores Edgard Jardim Rosa Junior, Eulene Francisco Silva, Silvana de Paula Quintão Scalon, Alessandra Mayumi Tokura Alovisi e Ademar Pereira Serra e pelas correções e valiosas sugestões.

Aos funcionários de campo, técnicos de laboratório e administrativos da FCA/UFGD.

À FUNDECT e ao CNPq pelo apoio financeiro.

A todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO	01
ABSTRACT.....	02
INTRODUÇÃO.....	03
MATERIAL E MÉTODOS.....	05
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	08
CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
LISTA DE QUADROS.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
ANEXOS.....	22

LISTA DE QUADROS

PÁGINA

- QUADRO1. Critérios de qualidade de inflorescência de gladiolos para comercialização Borges, (2000).....07
- QUADRO 2. Classificação das flores, folhas e hastes florais de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. UFGD, Dourados, UFGD, 2011.....08
- QUADRO 3. Resumo das análises de variância do número de botões coloridos (NBC), número total de botões (NTB), número de flores abertas (NFA), qualidade da flor (Qflor), qualidade da haste floral (QH), altura da planta (AP), comprimento da haste floral (CH), comprimento da espiga floral (CE), comprimento das folhas (CF) e durabilidade das flores (DFlor) de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados–MS, UFGD, 2011.....08

LISTA DE FIGURAS

PÁGINA

FIGURA 1.	Efeito conjunto da adubação nitrogenada-potássica (NK), das fontes e das doses de fósforo sobre a durabilidade de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso).....	10
FIGURA 2.	Efeito conjunto da adubação nitrogenada-potássica (NK), das fontes e das doses de fósforo sobre o diâmetro das flores abertas de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso).....	11
FIGURA 3.	Efeito conjunto da adubação nitrogenada-potássica (NK) e das doses de fósforo sobre o número de botões florais de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.....	12
FIGURA 4.	Efeito conjunto da adubação nitrogenada-potássica (NK) e das doses de fósforo sobre o comprimento da espiga floral de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 201.....	13
FIGURA 5.	Efeito conjunto das doses e fontes de fósforo sobre o número total de botões florais de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso).....	14
FIGURA 6.	Efeito conjunto das doses e fontes de fósforo sobre a qualidade da haste floral de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 201. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso).....	15
FIGURA 7.	Efeito isolado das doses de fósforo sobre o número de botões coloridos de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.....	15
FIGURA 8.	Efeito isolado das fontes de fósforo sobre o número de botões coloridos de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= s superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso).....	16
FIGURA 9.	Efeito isolado da adubação nitrogenada e potássica (NK) sobre o número de flores abertas (N ^o FA), qualidade da flor (Qflor), qualidade da haste floral (QH) e altura da planta (AP) de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.....	17
FIGURA 10A.	Folhas de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. classificada como classe I. Dourados-MS, UFGD, 2011.....	22

FIGURA 11A.	Espiga floral de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.....	23
FIGURA 12A.	Flor de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704, Dourados-MS, UFGD, 2011.....	24
FIGURA 13A.	Detalhe do botão floral e haste de <i>Gladiolus hortulanus</i> L. cv. T704, Dourados-MS, UFGD, 2011.....	25

RESUMO

O gladiolo é uma das flores de corte mais produzidas e comercializadas no Brasil e no mundo. Conduzido-se esse trabalho em Dourados-MS, de novembro de 2010 a janeiro de 2011, com o objetivo avaliar o uso da adubação nitrogenada e potássica associada a diferentes fontes e doses de fósforo na qualidade e durabilidade em pós-colheita de gladiolos (*Gladiolus hortulanus* L.) cultivados em Latossolo Vermelho distroférico. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados e os tratamentos foram arranjados em esquema de parcelas sub-subdivididas. Nas parcelas foram alocadas a presença ou não das adubações nitrogenada e potássica, nas subparcelas as fontes de fósforo (superfosfato triplo, superfosfato simples e farinha de osso) e nas sub-subparcelas as cinco doses de P (0, 75, 150, 225 e 300 kg ha⁻¹) dos fertilizantes estudados. As plantas foram avaliadas quanto ao número de botões coloridos (NBC), número total de botões (NTB), número de flores abertas (NFA), qualidade da folha (QF), qualidade da flor (Qflor), qualidade da haste (QH), altura da planta (AP), comprimento da espiga floral (CE), diâmetro da flor (Diflor) e durabilidade (Dflor). Independentemente dos tratamentos e das combinações estudadas, as folhas produzidas foram classificadas como ótimas. A ação conjunta dos três fatores estudados (p<0,05) foi observada apenas sobre a durabilidade das flores em vaso. O maior valor (84h37min) foi obtido com a utilização de adubação nitrogenada e potássica associada com a dose calculada de 161,11 kg ha⁻¹ de P/SFT. Com a utilização isolada da adubação nitrogenada e potássica as hastes florais submetidas a pós-colheita apresentaram NFA = 0,18; Qflor = 8,18; QH = 0,78 e AP = 1,11 m valores estes melhores estatisticamente àqueles observados sem a adição de NK (0,50; 7,88; 1,36 e 1,07 m respectivamente). A utilização isolada de superfosfato simples propiciou 7,52 botões coloridos que foi melhor (p<0,05) que os resultados observados para as outras duas fontes (P/SFT= 8,08 botões; P/FO= 8,40 botões). Pode-se concluir que a utilização da adubação nitrogenada e potássica são fundamentais para a obtenção da classe I de qualidade de gladiolos e que valores entre 150 e 160 kg ha⁻¹ da fonte de fósforo superfosfato triplo para obtenção de qualidade das hastes florais e para uma maior durabilidade das hastes a melhor fonte de fósforo é o superfosfato triplo.

Palavras chaves: *Gladiolus hortulanus*; floricultura; flores de corte e Latossolo Vermelho Distroférico.

ABSTRACT

The gladiolus is one of the most cut flowers produced and commercialized in Brazil and worldwide. This work, conducted in Dourados-MS, during the period of November 2010 to January 2011, aimed to evaluate the use of fertilization potassium and nitrogen associated with different sources and doses of phosphorus in quality and durability in post harvest of gladiolus (*Gladiolus hortulanus* L. cv. T704) cultivated in oxisol. We used a split-plot completely randomized design. Each plots were allocated in the presence or absence of nitrogen of fertilization and potassium fertilization subplots were assigned to the sources of phosphorus which consisted of single superphosphate (SSP), triple superphosphate (TSP) and bone meal (BM)., and in the sub-subplots were allocated five doses of P (0, 75, 150, 225 and 300 kg ha⁻¹) of each fertilizer studied. Were evaluated on the number of colored buttons (NCB), total number of buttons (TNB), number of open flowers (NOF), leaf quality (LQ), flower quality (FQ), quality of the stem (QS), plant height (PH), length of the floral spike (LFS), flower diameter (Diflower) and flower durability (FD). Regardless of treatments and combinations studied, the leaves produced and evaluated in the post-harvest were classified as optimal. The combined action of the three factors studied ($p < 0.05$) was observed only on the durability of potted flowers. The highest value (84h37min) was obtained with the use of NK fertilization associated with the calculated dose of 161.11 kg ha⁻¹ TSP. Using isolated NK stems submitted to post-harvest showed a number of open flowers equal to 0.18, the quality of flowers equals to 8.18; quality of flower spike equal to 0.78 and height of the stems equal to 1.11 m, values statistically superior to those observed without the addition of NK (0.50, 7.88, 1.36 and 1.07 m, respectively). The use of single superphosphate led to 7.52 colored buttons better ($p < 0.05$) than the results observed for the other two sources (TSP = 8.08 buttons, buttons BM = 8.40). Based on the observed results we can conclude that the use of NK fertilization is essential for obtaining a quality class I gladioli and values between 150 and 160 kg ha⁻¹ of triple superphosphate are effective to quality of the stems produced and the durability with use of the source superphosphate.

Key-words: *Gladiolus hortulanus*; floriculture; cut flower and oxisol.

INTRODUÇÃO

De 2000 a 2008 houve um acréscimo de US\$ 23,53 milhões de dólares nas exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais. Em 2010 a exportação de bulbos, rizomas e cormos correspondeu a 46,31% das exportações do setor, totalizando US\$ 13,28 milhões, sendo os cormos de gladiolos e os bulbos de amarílis os mais comercializados nesse período (JUNQUEIRA E PEETZ, 2011).

O gladiolo é cultivado mundialmente como flor de corte ou para a produção de cormos (TOMBOLATO, 2004). No Brasil, tornou-se uma cultura de grande expressão devido ao seu ciclo curto (60 a 120 dias) sendo que 70% da produção de suas hastes florais abastecem o mercado interno enquanto que os cormos são utilizados para replantio da cultura ou para a exportação (RUPPENTHAL E CASTRO, 2005).

Embora se desenvolva bem em diferentes tipos de clima e solo, a produção comercial de gladiolos requer adequada disponibilidade de nutrientes tais como nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio e fósforo para produção de flores, folhas e cormos de qualidade, uma vez que tanto a deficiência quanto o excesso de nutrientes provocam distúrbios fisiológicos e morfológicos na planta (TOMBOLATO, 2004).

O nitrogênio (N) é o nutriente mais exigido pelos vegetais e está relacionado a processos fisiológicos entre os quais a fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes (TAIZ E ZEIGER, 2009). Em muitos sistemas de produção, a disponibilidade de nitrogênio é quase sempre um fator limitante, influenciando o crescimento da planta mais do que qualquer outro nutriente (FERNANDES, 2006).

O potássio (K) está entre os nutrientes mais exigidos pelos vegetais, pois está envolvido no crescimento meristemático. A absorção e a manutenção de água pela célula e pelos tecidos é frequentemente consequência da absorção ativa desse íon (FERNANDES, 2006).

O fósforo (P), por sua vez, é requerido para o armazenamento e transferência de energia, fotossíntese, processo de transporte de elétrons, regulação de atividade enzimática na síntese de açúcar e no transporte de carboidrato. Quando há deficiência de fósforo, o crescimento da planta é retardado (FERNANDES, 2006). Na cultura do gladiolo a deficiência de N, K e P causam prejuízo na qualidade das folhas, devido à alteração da sua coloração. A falta dos dois primeiros nutrientes também

interfere na qualidade das flores no que se refere ao número de botões e ao comprimento da haste floral (TOMBOLATO, 2004).

Zubair e Wazir (2007), relatam que o P afeta o tamanho do primeiro botão floral até a identificação da coloração, o tamanho do primeiro botão totalmente aberto e o número de espigas produzidas por cormo.

O cálcio (Ca) é outro nutriente importante na produção dessa cultura. A sua deficiência caracterizam-se pela quebra da inflorescência, aborto de botões florais e entortamento da haste floral (TOMBOLATO, 2004).

A região da Grande Dourados-MS está inserida no bioma do cerrado, que é caracterizado por solos de baixa fertilidade e elevada acidez, necessitando de correção e fertilização, principalmente de N, P e K para a produção de gladiólos.

O mercado consumidor de flores e plantas ornamentais, no Brasil e no mundo, tornou-se mais exigente, buscando cada vez mais uma melhor qualidade e uma maior durabilidade destas plantas. Em vista do exposto, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o uso da adubação nitrogenada e potássica associada a diferentes fontes e doses de fósforo na qualidade e durabilidade em pós-colheita de gladiólos cultivados em Latossolo Vermelho Distroférrico em Dourados – MS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de Jardinocultura da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados-MS, nas coordenadas latitude 22°11'45"S e longitude 54°55'18"W, com altitude de 446 m, de setembro de 2010 a janeiro de 2011. O clima é do tipo Cwa mesotérmico úmido, segundo a classificação de Köppen (1948), a precipitação média anual é de 1500 mm e as médias máximas e mínimas anuais de temperatura do ar são de 24 e 20°C, respectivamente.

O solo da área, classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, apresentou os seguintes atributos químicos: $\text{pH}_{\text{CaCl}_2} = 5,19$; $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 6,08$; $\text{P} = 6,65 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{K} = 42,0 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Al} = 0,10 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 43 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 26 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{H}+\text{Al} = 34,4 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{SB} = 73,2 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{T} = 107,6 \text{ mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{V}\% = 68$ e foi corrigido com calcário dolomítico Filler (PRNT de 92%), 45 dias antes do plantio dos cormos, para obtenção de 80% de saturação de bases, conforme recomendação de (TOMBOLATO, 2004).

Os canteiros com 1,00 m de largura por 12,00 m de comprimento foram levantados com o auxílio de um rotoencanteirador que também incorporou o calcário em uma camada de 30 cm de profundidade.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados e os tratamentos foram arranjados em esquema de parcelas sub-subdivididas com quatro repetições constituídas de cinco plantas. Nas parcelas foram alocadas a presença ou não da adubação nitrogenada (80 kg ha^{-1}) e potássica (150 kg ha^{-1}) segundo as recomendações de Feltrin (2009) e Rosa et al. (2009). Essas quantidades foram divididas em três parcelas iguais e aplicadas em cobertura no ato do plantio e aos 15 e 40 dias de cultivo. Foi utilizada como fonte de nitrogênio, uréia (46% de N) e como fonte de potássio, o KCl (60% de K_2O).

Nas subparcelas foram alocadas as fontes de fósforo que se constituíram de superfosfato simples (SFS), superfosfato triplo (SFT) e farinha de osso (FO). As sub-subparcelas foram compostas de cinco doses (0, 75, 150, 225 e 300 kg ha^{-1} de fósforo) de cada fertilizante estudado.

Como material de estudo foram utilizados cormos de gladiolo de tamanho 10/12 (extremos dos perímetros dos cormos) *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704,

conhecida como “Lavander”, cujas características são: flores de coloração lilás, ciclo de 75 dias, altura da planta entre 90 e 120 cm, cultivo a pleno sol podendo ser cultivada o ano todo em climas quentes.

Os cormos foram tratados com solução Captan® 5% segundo as recomendações de Tombolato (2004), ventilados à sombra e depois de secos foram plantados nos canteiros, a 15 cm de profundidade, em sistema de fileiras simples com espaçamento de 07 cm na linha e 50 cm nas entrelinhas. Como tratos culturais foram realizadas capinas manuais semanais nos canteiros e, para o controle de formigas, utilizou-se sulfuramida (isca granulada), três vezes por semana, durante 35 dias após a emergência das plantas.

Durante o período experimental, semanalmente as plantas receberam uma lâmina de água correspondente a 12 mm, dividido em três aplicações, conforme recomendação de Borges (2005), sendo descontados os volumes da precipitação pluviométrica.

Aos 63 dias após o plantio as plantas começaram a apresentar coloração nos botões florais basais, iniciou-se então o processo de colheita. As plantas com quatro botões coloridos foram cortadas rente ao solo e acondicionadas em local sombreado, e suas hastes foram submersas em água, para evitar a desidratação. A seguir o excesso de folhas foi removido (deixando-se duas folhas por haste) e cada conjunto de haste e folhas foi envolvido individualmente em jornal, identificado quanto ao tratamento e acondicionado em câmara fria (12 ± 2 °C) desprovida de iluminação, em baldes providos de água, onde permaneceu por três dias, sendo a água dos baldes trocada diariamente. Após este período as plantas foram avaliadas quanto ao número de botões coloridos, número total de botões, número de flores abertas, qualidade da folha, qualidade da flor, qualidade da haste, altura da planta (distância, em cm, da base da haste floral até a inserção do botão apical), comprimento da espiga floral (distância, em cm, entre a inserção do botão floral basal e o apical) e diâmetro das flores abertas (medido com o auxílio de um paquímetro digital). Após estas avaliações as hastes florais foram colocadas em vasos providos de água e mantidas em ambiente com luminosidade e refrigeração similares às condições domésticas.

Diariamente cortou-se um centímetro basal das hastes florais e trocou-se a água dos vasos sendo avaliada a durabilidade da flor (número de horas para o murchamento do 1º botão floral basal). Para avaliação da qualidade das flores foram utilizados os critérios propostos por Bongers (2000) (Quadro 1), e para a avaliação da

planta foram feitas adaptações aos critérios propostos por Silva et al. (2008) que estão contidas no Quadro 2.

Para análise estatística dos resultados utilizou-se aplicativo computacional SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2003). E todas as variáveis foram estudadas mediante análise de variância, sendo posteriormente os fatores qualitativos comparados por teste de médias (t) 5% de probabilidade e os quantitativos por meio de regressão.

QUADRO 1. Classificação das inflorescência de gladiolos para comercialização.

Classe	Comprimento das hastes florais	Numero de botões por inflorescência
Extra	> 120 cm	> 16
I	100 - 120 cm	12 a 16
II	80 - 100 cm	8 a 12
II	60 - 80 cm	< 8

QUADRO 2. Classificação de plantas *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.

Nota	Classificação	Qualidade das flores
1	Inaceitável	Senescência completa da flor, murchamento, escurecimento pronunciado das pétalas, senescência completa das pétalas, haste com escurecimento, imprestável para comercialização.
2	Inaceitável	Flores sem murchamento aparente mais com injúrias causadas por lagartas, inaceitável para comercialização.
3	Ruim	Murchamento acentuado, presença de manchas nas pétalas e hastes, injúrias pronunciadas, enrugamento e escurecimento evidente das pétalas.
4	Ruim	Limite de aceitação da flor quando for observada perda do valor ornamental e comercial. Flores não vigorosas com murchamento em alguns botões e injúrias.
5	Regular	Início de murchamento, aparência ligeiramente atrativa, com manchas e injúrias e/ou enrugamento.
6	Regular	Início de murchamento, aparência ligeiramente atrativa, ausência de manchas e injúrias e/ou enrugamento.
7	Boa	Flor fresca, turgidas, ligeiro murchamento, com manchas nas sépalas sem injúrias, ausência de enrugamento.
8	Boa	Flor fresca, turgidas, isenta de injúrias, muito atrativa, mais com as bordas das sépalas apresentado manchas.
9	Ótima	Flor fresca, turgidas, isenta de injúrias, muito atrativa, perfeita para exposição em vasos.

Nota	Classificação	Qualidade das folhas
0	Ótima	Folhagem aparentemente perfeita, verde vibrante, sem injúrias e manchas. Perfeita para exposição ornamental.
3	Regular	Folhas com tonalidade verde, mas com injúrias causadas por lagarta, mas com ausência de manchas.
6	Inaceitável	Folhagem com injúrias feitas por lagartas com manchas e tonalidade verde opaco.

Nota	Classificação	Qualidade das hastes florais
0	Ótima	Haste ereta perfeita para comercialização e exposição ornamental, sem injúrias e manchas.
1	Regular	Haste ligeiramente torta.
3	Inaceitável	Haste torta de uso não comercial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 3 apresenta os resumos das análises de variância das características florais de *Gladiolus hortulanus* L cv. T704, suas médias gerais e o nível de significância dos fatores estudados.

QUADRO 3. Resumo das análises de variância do número de botões coloridos (NBC), número total de botões (NTB), número de flores abertas (NFA), qualidade da flor (Qflor), qualidade da haste floral (QH), altura da planta (AP), comprimento da haste floral (CH), comprimento da espiga floral (CE), diâmetro da flor (Diflor) e durabilidade das flores (DFlor) de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.

Quadrados médios						
F.V.	G.L.	NBC	NTB	NFA	QFlor	QH
Bloc	3	2,15	1,05 ^{ns}	0,10 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,09 ^{ns}
N K	1	1,63 ^{ns}	1,40 ^{ns}	0,43*	2,70**	1,31*
Fonte	2	7,85*	0,45 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,12 ^{ns}
N K*Fonte	2	0,90 ^{ns}	2,05 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Dose	4	5,75*	4,49**	0,02 ^{ns}	0,19 ^{ns}	0,06 ^{ns}
N K*Dose	4	2,50 ^{ns}	2,86*	0,02 ^{ns}	0,47 ^{ns}	0,08 ^{ns}
Fonte*Dose	8	1,73 ^{ns}	2,37*	0,05 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,12*
N K*Fonte*Dose	8	2,06 ^{ns}	1,04 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,02
Resíduo	78	2,00	0,88	0,05	0,35	0,05
CV(%)		17,71	6,70	21,29	7,42	17,14
Média Geral		8,00	14,06	0,34	8,03	1,07

F.V.	G.L.	AP	CH	CE	DFlor	DiFlor
Bloc	3	163,50 ^{ns}	60,12 ^{ns}	91,17 ^{ns}	76,96 ^{ns}	15,87
N K	1	426,50*	75,16 ^{ns}	143,57 ^{ns}	288,22*	1861,48**
Fonte	2	54,81 ^{ns}	16,75 ^{ns}	64,10 ^{ns}	225,27**	72,88 ^{ns}
N K*Fonte	2	358,34 ^{ns}	51,48 ^{ns}	144,26 ^{ns}	245,68**	9,00 ^{ns}
Dose	4	225,82 ^{ns}	109,09 ^{ns}	63,58 ^{ns}	326,15**	1577,53**
N K*Dose	4	305,39 ^{ns}	103,37 ^{ns}	126,64**	306,69**	310,85**
Fonte*Dose	8	207,01 ^{ns}	107,29 ^{ns}	50,33 ^{ns}	411,54**	48,45 ^{ns}
N K*Fonte*Dose	8	156,14 ^{ns}	70,50 ^{ns}	45,69 ^{ns}	139,34*	239,70**
Resíduo	78	133,03	77,27	33,68	63,36	42,05
CV(%)		10,56	15,68	10,92	11,99	7,11
Média Geral		109,18cm	56,05cm	53,13cm	66,40h	91,34mm

** significativo, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F

* significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F

ns não significativo

Independentemente dos tratamentos e das combinações estudadas, as folhas produzidas e avaliadas na pós-colheita apresentaram-se com tonalidade verde vibrante,

sem injúrias e manchas, perfeitas para exposição ornamental, recebendo nota 0 e sendo classificadas como ótimas (Quadro 3).

A ação conjunta dos três fatores estudados ($p < 0,05$) foi observada apenas sobre a durabilidade em vaso e diâmetro das flores abertas. O maior valor de durabilidade (84h37min) foi obtido com a utilização de adubação NK associada com a dose calculada de $161,11 \text{ kg ha}^{-1}$ de fósforo com a fonte P/SFT (Figura 1).

Independentemente das doses de fósforo utilizadas a aplicação isolada de P/SFT e a combinação de NK+P/FO não afetou a durabilidade das flores, sendo que a sua utilização propiciou 5h35min horas a mais de durabilidade que a aplicação de SFT (Figura 1).

NK+P/FO	= valor médio observado 67,87 horas	
NK+P/SFS	$= 69,1 + 7E-06x^3 - 0,003x^2 + 0,2602x$	$R^2 = 0,950$
NK+P/SFT	$= 58,517 + 9E-07x^3 - 0,0013x^2 + 0,3466x$	$R^2 = 0,856$
SFT	= valor médio observado 62,52 horas	
FO	$= 62,14 - 6E-06x^3 + 0,0038x^2 - 0,3254x$	$R^2 = 0,975$
SFS	$= 67,464 - 0,0613x$	$R^2 = 0,847$

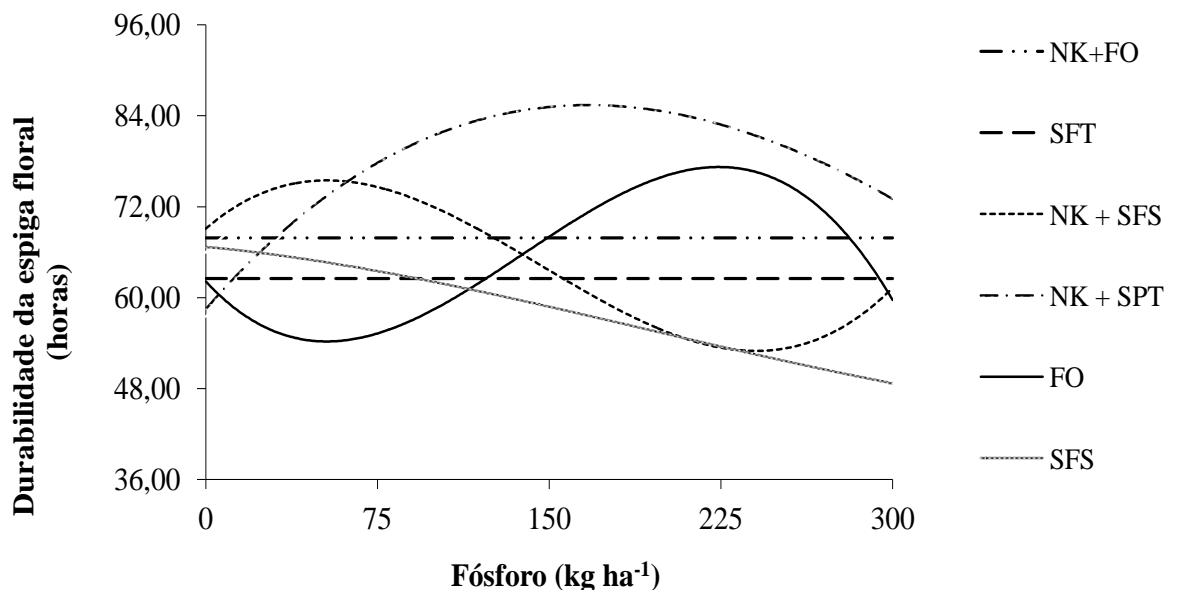


FIGURA 1. Efeito conjunto da adubação nitrogenada-potássica (NK), das fontes e das doses de fósforo sobre a durabilidade de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso).

O maior diâmetro da flor aberta ($107,27 \text{ mm}$) foi obtido na dose de $166,60 \text{ kg ha}^{-1}$ com NK+ P/SFS e o menor diâmetro ($85,26 \text{ mm}$) foi obtido com P/FO na ausência de NK independente da dose utilizado (Figura 2).

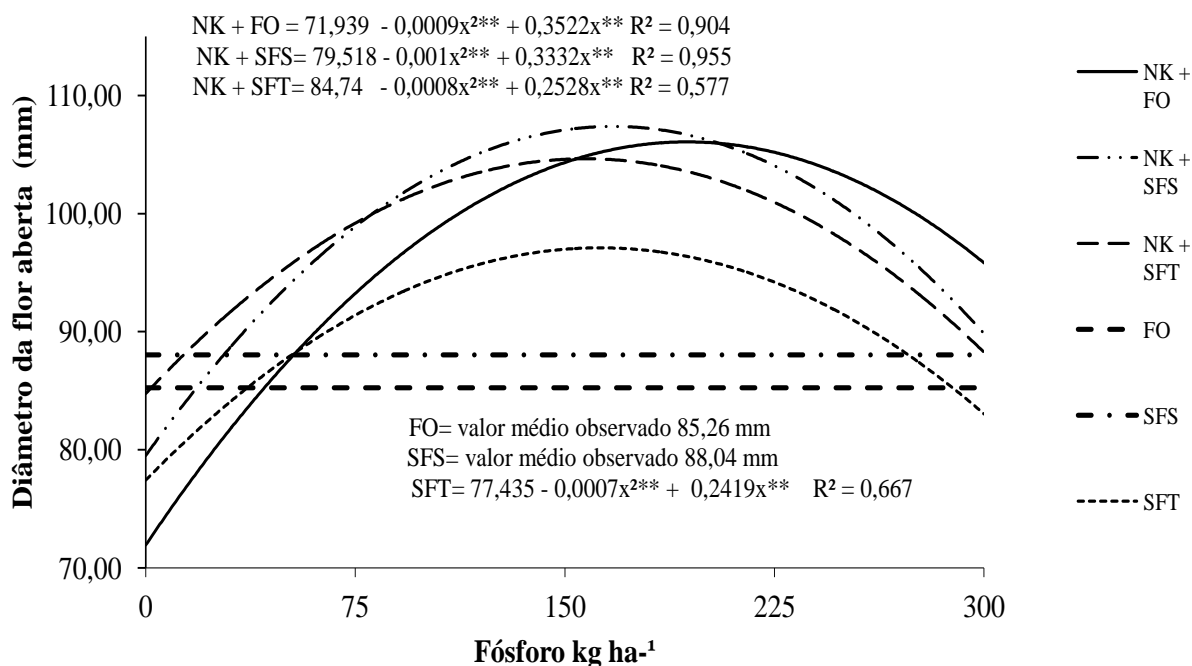


FIGURA 2. Efeito conjunto da adubação nitrogenada-potássica (NK), das fontes e das doses de fósforo sobre o diâmetro das flores abertas de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso).

A utilização de P/SFS na ausência de NK propiciou decréscimos lineares na durabilidade à medida que as doses de fósforo foram aumentadas. Na ausência da aplicação de P/SFS a durabilidade calculada foi de 67h46min, bastante semelhante à média observada com a aplicação de NK+P/FO (67h87min). Com a dose máxima (300 kg ha⁻¹ de fósforo) a durabilidade calculada foi de 49h07min, valor este 42% inferior ao máximo observado com a utilização de 161,11 kg ha⁻¹ de P/SFT.

De acordo com Malavolta et al. (1997) e Mascarenhas et al. (2000) a aplicação de altas doses cálcio pode provocar desequilíbrio nutricional nas plantas, evidenciando o efeito antagônico do Ca²⁺ em relação à absorção, tanto do K⁺ quanto do Mg²⁺, visto que todos são nutrientes catiônicos que competem fortemente pelos mesmos sítios de absorção. Aliado a este fato, o SFS e FO tem os maiores teores de Ca²⁺ de acordo com a competição entre nutrientes por sítios de troca da membrana plasmática das células radiculares acontece particularmente entre íons com propriedades físico-químicas semelhantes, como o NH₄⁺ que, em algumas situações, inibindo a absorção de K⁺ pelas raízes.

O teor de K^+ encontrado no solo de cultivo foi de $0,42 \text{ mg dm}^{-3}$, valor este que, segundo Tombolato (2004) a necessitaria de uma adição de 100 kg ha^{-1} de K_2O . Portanto, a redução da durabilidade em vaso pode ser atribuída à adição continuada de SFS e FO sem a devida suplementação de K uma vez que este regula o potencial osmótico das células vegetais e a sua deficiência aumenta a respiração causando o murchamento acelerado dos tecidos vegetais (KERBAUY,2009; TAIZ e ZEIGER, 2009).

Para obtenção de um maior tamanho de flores, Zubair (2011). Recomenda o uso de adubação nitrogenada aumenta as características de crescimento vegetativo e a adubação potássica aumenta o tamanho das flores de gladiólos.

Não foram observados efeitos conjuntos ($P>0,05$) da adubação NK com as diferentes fontes de fósforo utilizadas sobre as características estudadas (somente para durabilidade Figura1). Efeitos conjuntos das adubações NK e das doses de fósforo foram observados apenas sobre o número de botões florais) e sobre o comprimento da espiga floral (Quadro 3).

Em relação ao número de botões florais (Figura 3), os maiores valores foram registrados com a adubação NK e com doses de fósforo de 75 e 300 kg ha^{-1} que produziram respectivamente $14,58$ e $14,75$ botões. Na ausência de NK o maior número de botões foi obtido com a dose calculada de $162,50 \text{ kg ha}^{-1}$ de adubação fosfatada produzindo $14,45$ botões (Figura 3). Os valores obtidos com estas combinações permitiram a classificação das flores como Classe I (12 a 16 botões florais por espigas) segundo (BONGERS, 2000).

O maior comprimento de espiga ($57,52 \text{ cm}$) foi observado com a utilização de NK combinada com a dose calculada de $178,25 \text{ kg ha}^{-1}$ de fósforo. A ausência de NK propiciou espigas com comprimento médio de $52,03 \text{ cm}$, independentemente da dose de fósforo utilizada (Figura 4).

Os resultados obtidos corroboram os relatos de Tombolato (2004) nos quais os dois nutrientes são responsáveis pelo número de botões florais e o K também é responsável pelo comprimento da haste floral.

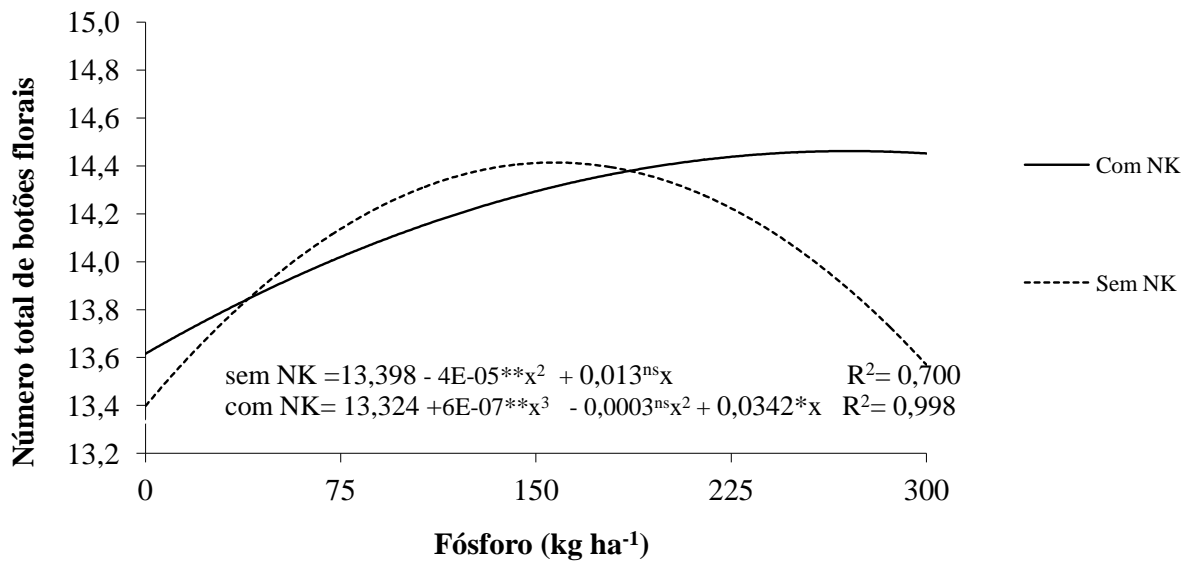


FIGURA 3. Efeito conjunto da adubação nitrogenada-potássica (NK) e das doses de fósforo sobre o número de botões florais de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados–MS, UFGD, 2011.

Efeitos conjuntos das fontes e doses de fósforo foram observados sobre o número total de botões e a qualidade da haste floral (Quadro 3).

O maior número de botões florais (14,91) foi registrado com a utilização de P/SFS na dose calculada de 184,17 kg ha⁻¹ de fósforo, seguido da P/FO (14,38 botões) com a dose calculada de 181,66 kg ha⁻¹, enquanto que o P/SFT, independentemente da dose utilizada apresentou 13,89 botões por espiga floral (Figura 5). Estes resultados também permitiram a classificação das flores produzidas como Classe I (12 a 16 botões florais por espigas) segundo (BONGERS, 2000).

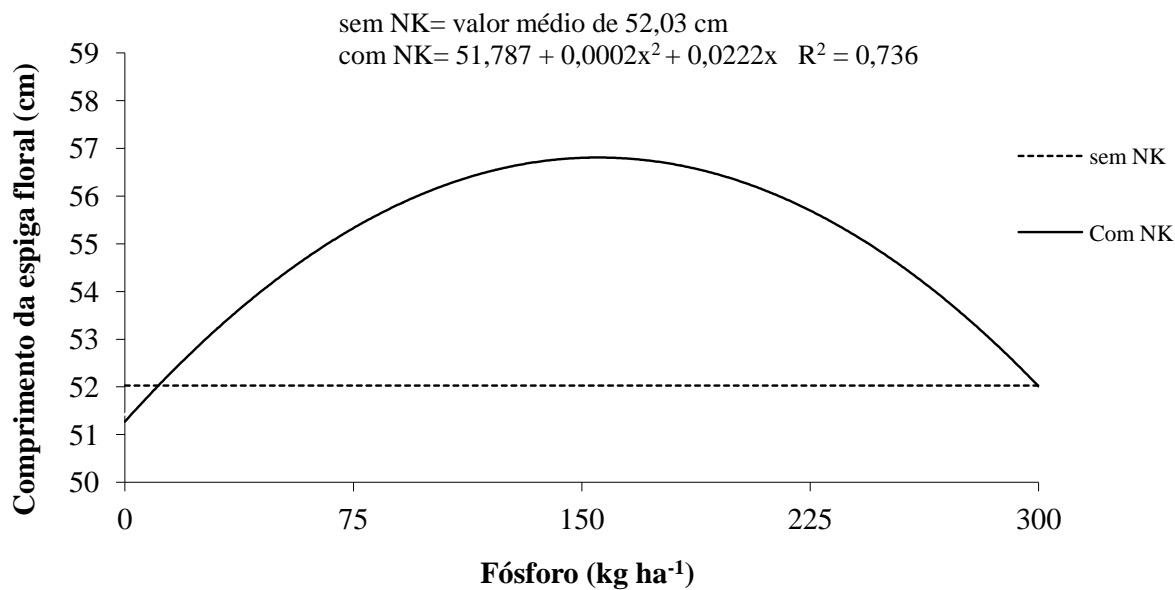


FIGURA 4. Efeito conjunto da adubação nitrogenada-potássica (NK) e das doses de fósforo sobre o comprimento da espiga floral de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.

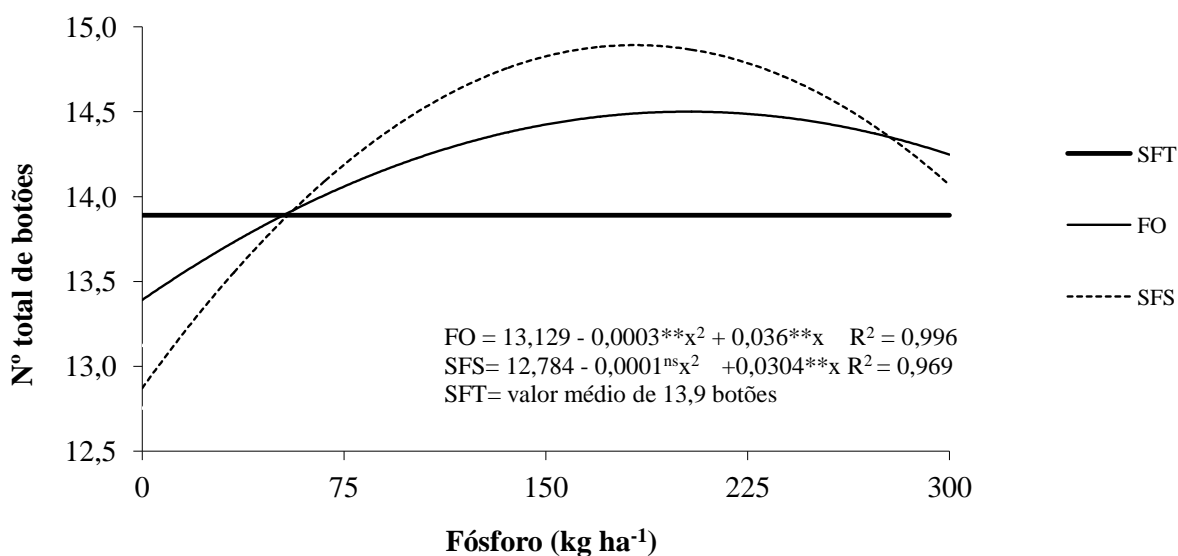


FIGURA 5. Efeito conjunto das doses e fontes de fósforo sobre o número total de botões florais de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso)

Hastes classificadas como ótimas (nota 0,68) foram obtidas com a dose calculada de 145,00 kg ha⁻¹ de P/SFT (Figura 6), enquanto que a utilização de FO e

SFT, independentemente da dose utilizada propiciou hastes classificadas como regulares (nota 1,2), segundo os critérios de avaliação contidos no Quadro 2.

Efeitos isolados das doses de fósforo foram observados sobre o número de botões coloridos. O maior número de botões coloridos (8,65) foi obtido com a dose calculada de 263,5 kg ha⁻¹ de P, enquanto que na ausência de adubação fosfatada foram observados 7,24 botões resultado este, melhor em termos de pós-colheita (Figura 7).

Efeitos isolados das fontes de P foram observados sobre o número de botões coloridos (Figura 8). A utilização de superfosfato simples propiciou 7,52 botões coloridos que foi significativamente melhor (p<0,05) que os resultados observados para as outras duas fontes (SFT =8,08 botões; FO= 8,40 botões). (Figura 8).

Estes resultados podem ser decorrentes dos teores médios de cálcio encontrados nos fertilizantes estudados (16% no SFS; 18% no SFT e 27% na FO) que provavelmente são responsáveis pelo menor número de botões coloridos observados com a utilização de P/SFS uma vez que, segundo Tombolato (2004), maiores teores de Ca causam deficiência de magnésio e potássio que se caracterizam pelo atraso no florescimento.

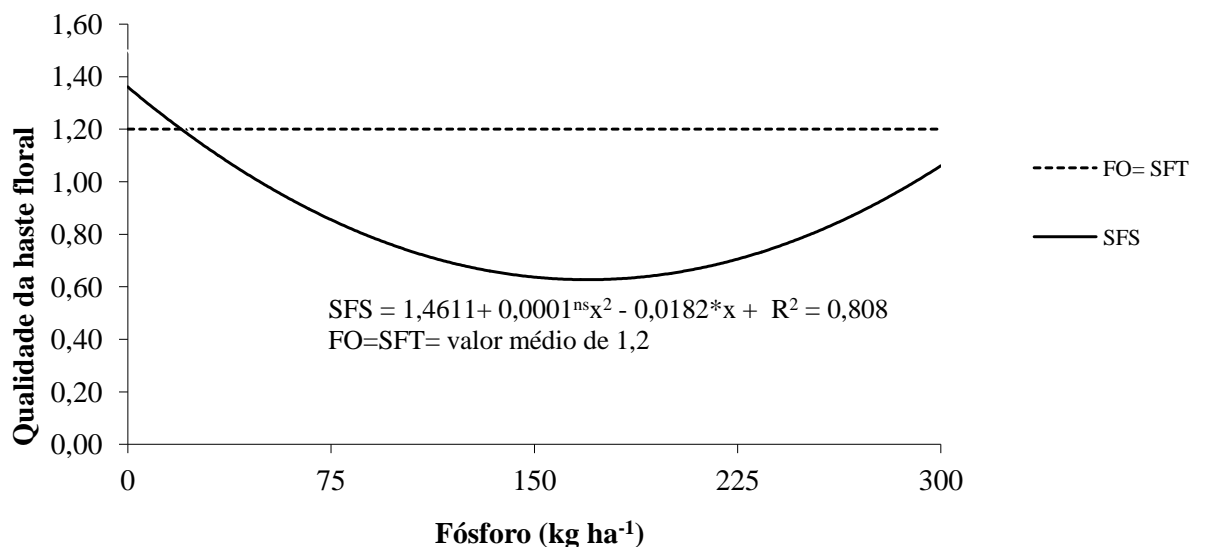


FIGURA 6. Efeito conjunto das doses e fontes de fósforo sobre a qualidade da haste floral de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso).

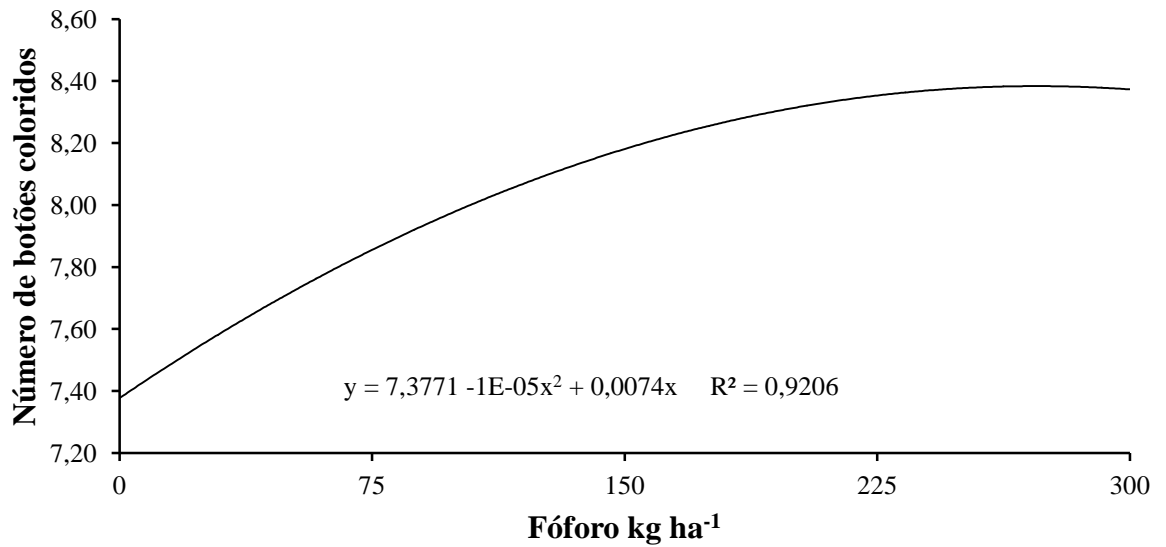


FIGURA 7. Efeito isolado das doses de fósforo sobre o número de botões coloridos de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.

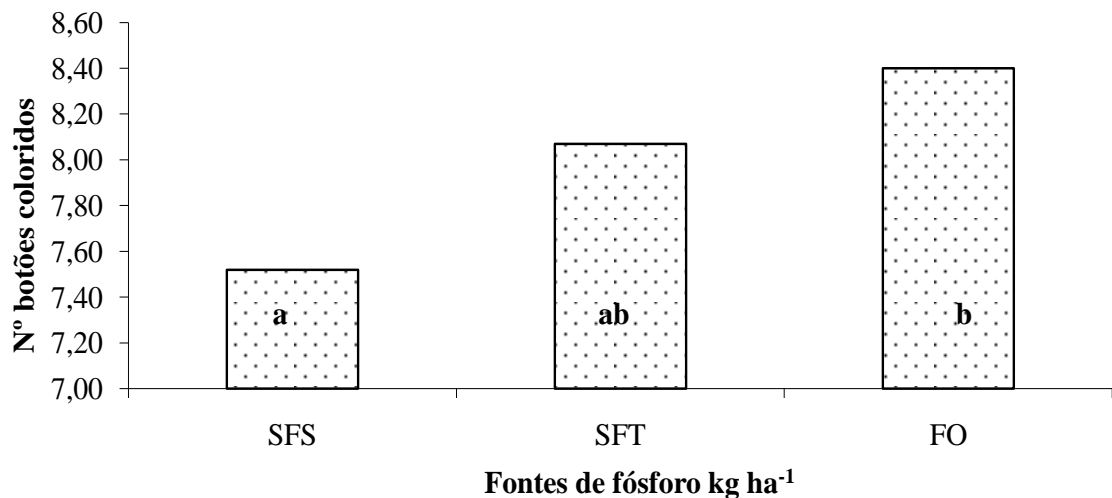


FIGURA 8 Efeito isolado das fontes de fósforo sobre o número de botões coloridos de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704 pelo teste t. Dourados-MS, UFGD, 2011. (SFT= superfosfato triplo; SFS= superfosfato simples; FO= farinha de osso)

Para as demais variáveis não houve efeito significativo ($p > 0,05$) das fontes estudadas, sendo observados os seguintes valores médios: NTB=14,06; NFA=0,34; QFlor= 8,03; QH= 1,07; AP=146,51 cm; CH= 56,05 cm; CE= 53,13 cm.

Efeitos isolados da adubação nitrogenada e potássica foram observados

($p < 0,05$) sobre o número de flores abertas, qualidade da flor, qualidade da haste floral e altura das plantas (Quadro 3). Para estas variáveis a utilização de NK propiciou melhores resultados do que o cultivo sem adição destes nutrientes. Com a utilização de adubação NK a avaliação das hastes submetidas a pós-colheita apresentaram número de flores abertas igual a 0,18; qualidade de flores igual a 8,18; qualidade de haste floral igual a 0,78 e altura das hastes iguais a 1,11 m valores estes superiores estatisticamente aqueles observados sem a adição de NK (0,50; 7,88; 1,36 e 1,07 m respectivamente) (Figura 9).

Em relação ao número de flores abertas, quanto menor o número, melhor será a qualidade da haste e sua expectativa de vida em vaso, uma vez que durabilidade média dos botões florais desta variedade é de 66,40 horas (Tabela 1) e se abrem da base para o ápice da espiga floral. As flores foram classificadas como boas (Tabela 2) independentemente do uso ou não de NK, entretanto as flores produzidas com NK apresentaram-se túrgidas enquanto que as outras com leve murchamento. Estes resultados podem ser explicados pela ação do potássio que é responsável pelo turgor celular (TAIZ e ZEIGER, 2009).

As plantas produzidas com NK apresentaram qualidade de haste floral classificadas como boas e sem NK como regular (Quadro 1). Em relação à altura, as plantas foram classificadas como classe I (hastes entre 100 e 120 cm), segundo Bongers (2000), entretanto, plantas produzidas com NK foram mais altas que as produzidas sem NK, resultados estes que corroboram os relatos de Tombolato (2004) que atribui à diminuição do tamanho da haste floral à deficiência de potássio aliado ao fato que o nitrogênio é responsável pelo crescimento vegetal (TAIZ E ZEIGER, 2009). Independentemente da utilização ou não de NK todas as hastes produzidas apresentaram espigas com comprimento superior a 40% da haste floral (48,9 % com NK e 48,5% sem NK), valor mínimo exigido pelo Veiling Holambra (IBRAFLOR, 2012).

Para as demais variáveis, a adição de NK não influenciou ($p > 0,05$) os resultados observados sendo registrados 8 botões coloridos, número total de botões por haste igual a 14,06 e comprimento da espiga floral de 53,13 cm.

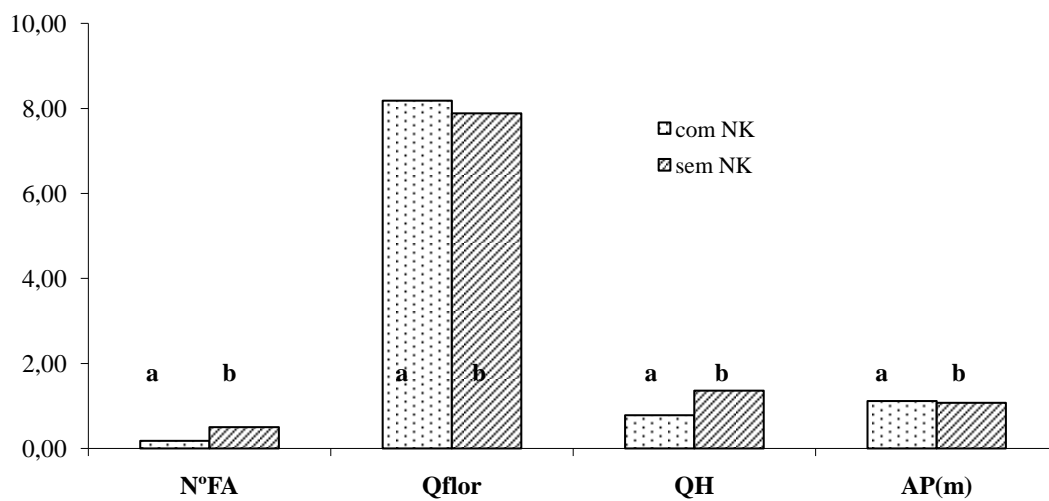


FIGURA 9. Efeito isolado da adubação nitrogenada e potássica (NK) sobre o número de flores abertas (N°FA), qualidade da flor (Qflor), qualidade da haste floral (QH) e altura da planta (AP) de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704 pelo teste t. Dourados-MS, UFGD, 2011.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados observados pode-se concluir que tanto para a durabilidade quanto para a qualidade a utilização da adubação NK é fundamental e que as dosagens utilizadas neste trabalho foram suficientes para a obtenção da classe I de qualidade de gladiolos.

Em relação às doses de fósforo os valores entre 150 e 160 kg ha⁻¹ são eficientes para obtenção de durabilidade e qualidade das hastes e flores produzidas.

Em relação às fontes de fósforo o SFT é mais eficiente quando se objetiva durabilidade e o SFS quando se objetiva qualidade das hastes florais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, F. J. G. Informativo. **IBRAFLOR**, Holambra, 2000.1-10p

BORGES, E. M. **Rendimento, qualidade e precocidade de gladiolo irrigado no Recôncavo Baiano**. 2005. 75p. Dissertação de Mestrado, Agronomia. Universidade Federal da Bahia. BA

FERNANDES, M. S., **Nutrição Mineral de Plantas**. Sociedade Brasileira de ciências do solo. Viçosa-MG. 2006. 432p

FELTRIM, E. **Doses de calcário e potássio para o cultivo de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus* var. *Peter Pears*), em Dourados/MS**. 2009. 78p. Dissertação Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados-MS.

IBRAFLOR, Desenvolvimento recente da floricultura no Brasil. Instituto Brasileiro de Floricultura. Campinas, São Paulo, 2011.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Análise conjuntural do mercado de flores e plantas ornamentais no Brasil. Contexto & Perspectivas. Hórtica Holambra-SP. IBRAFLOR, 2011. Disponível em: < <http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=161>> Acesso em: 22 de jan. 2012.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal. Ed.2**. Guanabara-RJ. 2009. 419p

KÖPPEN, W. **Climatologia; com um Estúdiu de los Climas de la Tierra**. México: Fondo de Cultura Económica. México. 1948. 478p

MALAVOLTA, E.A.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, A.S. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafós. 1997. 201p

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. London: Academic Press.1995. 889p

MASCARENHAS, H.A.A.; TANAKA, R.T.; CARMELLO, Q.A.C.; GALLO, P.B.; AMBROSANO, G.M.B. Calcário e potássio para a cultura da soja. **Scientia. Agricola** 57: 2000. 445-449p.

NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. e NEVES, J.C.L. **Fertilidade do Solo**. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo,2009. 1017p

PAIVA, P.D.O. **Cultura do gladiolo**. Lavras: UFLA- Departamento de Agricultura.1999. 12p

ROSA, Y.B.C.J; ROSA JUNIOR, E.J.; PEIXOTO, P.P.P.; ZARATE, N.A.H.; GANCEDO, M. Interação nitrogênio, calcário e gesso agrícola para o cultivo da planta ornamental gladiolo. **Magistra**. 2009. 21: 311-320p

RUPPENTHAL, V; CASTRO, A.M.C. Efeito do composto de lixo urbano na nutrição e produção de gladiolo. **Revista Brasileira Ciência do Solo** 29: 2005. 145-150p.

SILVA, L.; Mello, O.; Mônica D.; Silva O. Manejo pós-colheita de hastes florais de gladiolos (*Gladiolus grandiflorus* L.) **Acta Agronómica, Universidad Nacional de Colombia**. Vol. 57, Núm. 2, 2008. 129-135p.

TAIZ, L. e ZEIGER, E. 2009. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre- RS: 4. ed. 2009. 848p

TOMBOLATO AFC. **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agrônômico. 2004. 211p.

ZUBAIR,M e AYUB, G. EFFECT OF POTASSIUM ON PREFLOWERING GROWTH OF GLADIOLUS CULTIVARS. Peshawar, Pakistan. **Journal of Agricultural and Biological Science**. Vol. 1, NO. 3. 2007. 38-46p.

ZUBAIR, M. Effect of Potassium Fertility Levels on Gladiolus Yield Quality of Cut Flowers and Corm production. Egypt. **Acad. J. biolog. Sci.** Peshawar, Pakistan.. 2011. 17-27p

ANEXOS



FIGURA 10A. Folhas de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. classificada como classe I. Dourados-MS, UFGD, 2011.



FIGURA 11A. Espiga floral de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704. Dourados-MS, UFGD, 2011.



FIGURA 12A. Flor de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704, Dourados-MS, UFGD, 2011.



FIGURA 13A. Detalhe do botão floral, sépala e haste de *Gladiolus hortulanus* L. cv. T704, Dourados-MS, UFGD, 2011.