

Desenvolvimento de gladiolos em função da adubação nitrogenada e diâmetro do cormo⁽¹⁾

YARA BRITO CHAIM JARDIM ROSA⁽²⁾, SIMONE WOLLEMBERG⁽³⁾, EULENE FRANCISCO DA SILVA⁽⁴⁾, EDGARD JARDIM ROSA JUNIOR⁽²⁾, MÔNICA FRANCO NUNES⁽⁵⁾, JOSÉ CARLOS SORGATO⁽⁵⁾, DEREK BRITO CHAIM JARDIM ROSA⁽⁶⁾, JACKELINE SCHULTZ SOARES⁽⁶⁾ e CAMILA SOARES LEMES ROSA⁽⁶⁾

RESUMO

O gladiolo é uma das plantas ornamentais mais cultivadas no Brasil, entretanto poucas são as informações científicas relacionadas à cultura. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada e tamanho do cormo no crescimento e floração de *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo'. O experimento foi conduzido na área de Jardinocultura da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados – MS. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas dos diâmetros dos bulbos (grandes entre 40 e 55 mm; médios entre 20 e 40 mm e pequenos inferior a 10 mm), e as subparcelas de três doses de nitrogênio (30, 50 e 70 kg ha⁻¹), com 10 repetições. Foram avaliados o número de folhas, o comprimento da folha, o início da floração, o número de botões por espiga floral, a durabilidade da flor, a duração da floração e o número de cormilhos. As hastas florais produzidas foram classificadas como Classe III. A adubação nitrogenada foi mais eficiente para o crescimento de cormos de tamanho médio e pequeno, sendo que doses superiores a 50 kg ha⁻¹ promoveram os melhores resultados. Em relação à floração, cormos de tamanho grande e a adubação nitrogenada de 30 kg ha⁻¹ atrasaram seu início. Recomenda-se a utilização de cormos de tamanho médio e adubação nitrogenada de 50 kg ha⁻¹ para o cultivo de *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo'.

Palavras-chave: floricultura, Iridaceae, *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo', bulbos e nutrição de plantas.

ABSTRACT

Development of *Gladiolus* in function of nitrogen fertilization and corm diameter

The *Gladiolus* is one of the most cultivated ornamental plants in Brazil, though there are few scientific information related to culture. The aim of this study was to evaluate the effect of nitrogen fertilization and corm size on growth and flowering of *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo'. The experiment was conducted in the area of Jardinocultura of Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) in Dourados - MS. The experimental design was completely randomized and the treatments in subplots, and the plot consisting of the diameters of the bulbs (large between 40 and 55 mm, medium between 20 and 40 mm and small than 10 mm) and the subplots of three nitrogen dose (30, 50 and 70 kg ha⁻¹), with 10 repetitions. Evaluated the number of leaves, the leaves length, the beginning of flowering, the number of buttons per spike floral, the durability of the flower, the time of flowering and the number of cormilhos. The spikes produced were classified as Class III. Nitrogen fertilization was more efficient for the growth of corms medium and small size, with doses greater than 50 kg ha⁻¹ provided better results. Corms large size and the application of 30 kg ha⁻¹ nitrogen fertilization delayed the beginning of flowering. It is recommended to use medium-size corms and nitrogen fertilization of 50 kg ha⁻¹ for the cultivation of *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo'.

Keywords: floriculture, Iridaceae, *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo', bulbs and plant nutrition.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, a floricultura brasileira vem se desenvolvendo e, atualmente, se destaca como um dos mais promissores campos do agronegócio nacional. O mercado interno promove a sustentabilidade econômica desta atividade avaliada em US\$ 75 bilhões anuais, sendo que US\$ 60 bilhões são oriundos do setor de flores e plantas, US\$ 14 bilhões do mercado de mudas e o restante da produção e circulação de bulbos, visto que as exportações, ainda que crescentes, pouco ultrapassam o equivalente a 2,7% do valor total da produção (JUNQUEIRA e PEETZ, 2008).

O *Gladiolus* é um dos gêneros mais cultivados e o mais

conhecido de monocotiledôneas, pertencente à família Iridaceae e representado por 255 espécies. Em 2009, as exportações brasileiras de bulbos ornamentais totalizaram US\$ 14,2 milhões tendo como principais produtos exportados os bulbos de gladiolo, lírios e amarílis (JUNQUEIRA e PEETZ, 2010). É propagado vegetativamente através de cormos e cormilhos, sendo que os cormos têm por objetivo a produção de flores de corte e os cormilhos, o plantio comercial para produção de novos cormos. Dependendo do tamanho, planta-se de 30 a 80 cormos m⁻² (TOMBOLATO, 2004) e se cada um deles produzir uma haste floral, a produtividade por hectare pode variar de 300.000 a 800.000 hastes com flores.

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 14/06/2012 e aceito em 27/05/2014;

⁽²⁾ Professores da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rodovia Dourados - Itahum, km 12 - CEP: 79804-970 Dourados - MS. e-mail: yararosa@ufgd.edu.br

⁽³⁾ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da FCA/UFGD, Rodovia Dourados - Itahum, km 12 - CEP: 79804-970 Dourados - MS.

⁽⁴⁾ Professora do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas (DCAT), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Av. Francisco Mota, 572. CEP: 59625-900. Mossoró-RN.

⁽⁵⁾ Alunos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da FCA/UFGD, Rodovia Dourados - Itahum, km 12 - CEP: 79804-970 Dourados - MS.

⁽⁶⁾ Técnica de Laboratório da FCA/UFGD, Rodovia Dourados - Itahum, km 12 - CEP: 79804-970 Dourados - MS.

A cultura se desenvolve bem nos mais diferentes tipos de solo e, segundo Tombolato (2004), dentre os macronutrientes, o nitrogênio, potássio e o cálcio são bastante exigidos para o seu cultivo em escala comercial. O nitrogênio está diretamente relacionado ao número de botões florais e cormilhos produzidos, uma vez que reflete a relação entre proteínas e carboidratos estocados, influenciando no crescimento, florescimento, perfilhamento e teor de proteína presente no vegetal, além de estimular a formação e o desenvolvimento de gemas reprodutivas (MALAVOLTA et al., 1997; PAIVA, 2003).

Outro fator que determina o sucesso do cultivo de gladiolo é o tamanho do corno plantado. Cormos de tamanho grande produzem florescimento mais uniforme, período de cultivo mais curto, plantas mais fortes e providas de espigas mais pesadas estando, portanto, a qualidade da flor diretamente relacionada com o tamanho do corno (TOMBOLATO, 2004).

Embora o gladiolo seja uma das plantas ornamentais mais cultivadas no Brasil, são inexistentes informações científicas relacionadas à fertilização nitrogenada associada ao tamanho do corno nessa cultura. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada e tamanho do corno no crescimento e floração de *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo'.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em céu aberto, na área de Jardinocultura da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados – MS nas coordenadas de 22° 11' 45" S e 54° 55' 18" W, com altitude de 446 m, no período de agosto de 2009 a julho de 2010. O clima é do tipo Cwa mesotérmico úmido (KÖPPEN, 1948), a precipitação total anual entre 1250 e 1500 mm e temperatura média de 22 °C.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas, sendo as parcelas constituídas dos diâmetros dos cormos (grandes entre 40 e 55 mm; médios entre 20 e 40 mm e pequenos inferior a 10 mm), e as subparcelas de três doses de nitrogênio (30; 50 e 70 kg ha⁻¹) com 10 repetições. Foi utilizado como fonte de N o sulfato de amônio, sendo a primeira dose a mínima recomendada por Tombolato (2004) para a cultura. Cada unidade experimental foi composta por dois cormos de gladiolo, previamente tratados com mancozeb (4 g L⁻¹), e posteriormente plantados, a 10 cm de profundidade, em vaso plástico com capacidade para 5 litros, que recebeu 4 kg de solo, peneirados em peneira de 2 mm, e com densidade igual a 1 kg dm⁻³.

O solo utilizado foi proveniente de uma área de vegetação nativa, coletado na profundidade de 0-20 cm, e classificado como Latossolo Vermelho Distroférico, e cujos atributos químicos, analisados segundo Claessen (1997), foram: pH em água = 5,2; pH em CaCl₂ 0,01M = 4,4; alumínio = 0,8 cmol_c dm⁻³; cálcio = 3,1 cmol_c dm⁻³; magnésio = 1,0 cmol_c dm⁻³; acidez trocável = 9,4 cmol_c dm⁻³; potássio trocável = 0,37 cmol_c dm⁻³; fósforo (Mehlich -1) = 12,40 mg dm⁻³; soma de bases = 4,47 cmol_c dm⁻³; capacidade de troca de cátions = 13,9 cmol_c dm⁻³; saturação por bases = 32% e MO = 10 g dm³.

Foi realizado o cálculo para elevação da saturação por bases para 80%, com adição de 3,3 g de calcário dolomítico (PRNT=100,1) por kg de solo utilizado, um mês antes do plantio. Após a homogeneização do solo com calcário, a quantidade de água adicionada, para a incubação, foi de acordo com a capacidade máxima de retenção de água no solo (AWC), determinada pelo método do funil, descrito por Rosa et al. (2013), que resultou em 30% do volume total do solo (1,2 L). Decorridos 31 dias após a calagem, os cormos foram plantados. As doses de nitrogênio foram divididas em três porções iguais e aplicadas, em cobertura, aos 20, 35 e 55 dias após o plantio (DAP), diluídas na água de irrigação.

O manejo da irrigação deu-se pela aplicação, até o 48° DAP do equivalente a 400 mL de água por vaso (16% da AWC), divididos em duas aplicações semanais de 200 mL para minimizar as perdas por evaporação, ocasião em que foram realizados controles manuais das plantas invasoras. Após este período, as plantas receberam semanalmente 600 mL de água (24% da AWC divididos em três aplicações de 200 mL cada). Durante todo o experimento foi descontado o volume de água quando houve precipitação pluviométrica, pois os vasos ficaram em pleno sol.

Durante o desenvolvimento da cultura foram feitas mais duas aplicações de mancozeb (4 g L⁻¹) aos 45 e 55 dias após o plantio, para prevenção de doenças, principalmente de Botritis (*Botryotinia draytonii*). Todas as práticas culturais e fitossanitárias seguiram as recomendações de Tombolato (2004).

No pendoamento, foi registrado o número de folhas, o comprimento da folha (distância, em centímetros, entre a superfície do solo e o ápice da folha mais alta) e, posteriormente, o início da floração (número de dias após o plantio para abertura do botão floral basal), o número de botões por espiga floral, a durabilidade da flor (número de dias compreendidos entre a abertura e o murchamento do botão floral basal) e a duração da floração (número de dias compreendido entre a abertura do botão basal e o murchamento do botão apical). As plantas também foram classificadas em Extra, I, II e III conforme a classificação brasileira de gladiolos para fins comerciais (BONGERS, 2000).

Após a floração, as plantas foram mantidas no mesmo local, recebendo semanalmente 600 mL de água em duas aplicações de 300 mL. Decorrido um mês, quando a parte aérea começou a secar, as plantas foram removidas do substrato e separadas em parte aérea e subterrânea. A parte aérea foi descartada e a subterrânea, constituída pelos cormos produzidos, foi lavada em água corrente para remoção do substrato. A seguir, foi contado o número de cormilhos produzidos e, com o auxílio de paquímetro digital, os cormos foram medidos em relação à sua altura e diâmetro e pesados, em balança digital, para determinação da massa fresca. Dado o interesse em investigar a hipótese de aumento na altura, diâmetro e massa fresca dos cormos propagados em relação aos plantados foram calculadas as porcentagens de seus incrementos em relação aos valores iniciais por meio da expressão: % Incremento = [(Valor final x 100) / Valor inicial] - 100, sendo os resultados considerados nas análises estatísticas.

Para análise estatística dos resultados utilizou-se o aplicativo computacional SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2010) e todas as variáveis foram estudadas mediante análise de variância, sendo posteriormente as médias comparadas por teste de Tukey (α = 0,05).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa ($p < 0,01$ e $p < 0,05$) entre o tamanho dos cormos e as doses de nitrogênio sobre os incrementos de massa fresca (IMF), diâmetro (ID) e altura (IA) dos cormos, sobre o número de cormilhos (NC) e o número (NF) e comprimento (CF) das folhas (Tabela 1).

Efeitos isolados do tamanho dos cormos ($p < 0,01$) foram observados sobre o início da floração (IF) e número de botões por espiga floral (NB) enquanto que efeitos isolados das doses de nitrogênio ($p < 0,01$) foram registrados apenas sobre o início da floração (Tabela 2).

Os cormos de tamanho grande apresentaram maior IMF e NC com utilização de 30 e 50 kg ha⁻¹ de N, tendo seus valores reduzidos com a utilização de 70 kg ha⁻¹ desse nutriente. O incremento na altura (IA) dos cormos de tamanho grande foi maior com a utilização de 50 kg ha⁻¹. Em relação ao ID, independentemente das doses de N utilizadas, cormos de tamanho grande não diferiram estatisticamente apresentando média de 94,9% (Tabela 1).

Os cormos de tamanho médio apresentaram os melhores IMF, ID e IA assim como maior NC com a utilização das doses de 50 e 70 kg ha⁻¹ de N, enquanto que os cormos pequenos apresentaram os melhores resultados de IMF e ID com a utilização de 70 kg ha⁻¹ e de IA e NC com doses de 50 e 70 kg ha⁻¹ de N (Tabela 1).

Quando se analisou o tamanho dos cormos dentro de cada dose de nitrogênio verificou-se que o IMF, ID e IA dos cormos pequenos foram os mais beneficiados com a adubação nitrogenada, provavelmente pela menor reserva de nutrientes. A melhor dose de N para IMF para este tamanho de cormo foi de 70 kg ha⁻¹. Neste caso, o IMF dos cormos

pequenos foi, em média, 12,5 e 4,8 vezes maior em relação aos incrementos registrados para cormos grande e médio, respectivamente (Tabela 1).

O mesmo comportamento foi observado em relação aos incrementos em diâmetro e altura. Na dose de 70 kg ha⁻¹ de N, o ID observado em cormos pequenos foi cerca de três vezes maior do que o registrado em cormos grandes e duas vezes maior que o registrado em cormos médios. A utilização de 70 kg ha⁻¹ de N também propiciou IA em cormos pequenos de 1,7 e 1,2 vezes maior que o registrado em cormos grandes e médios, respectivamente (Tabela 1).

Vantagens em relação ao aumento de produtividade e aumento no tamanho de caules modificados são diretamente relacionados à adubação nitrogenada conforme relatos de Boyhan et al. (2007), Cecílio Filho et al. (2009) e Kunz et al. (2009) para cebola, Macêdo et al. (2009) e Fernandes et al. (2011) para alho, e Patel et al. (2010) para gladiolo. Os resultados observados neste trabalho, relacionados aos incrementos de massa fresca, diâmetro e altura, sinalizam que a utilização de doses de N superiores a 50 kg ha⁻¹ são vantajosas quando se deseja produção de flores a partir de cormos de tamanho médio e pequeno, já que a qualidade da haste produzida está diretamente relacionada às dimensões do cormo.

Em relação ao NC, a utilização de 30 kg ha⁻¹ de N favoreceu a maior produção de cormilhos em cormos de tamanho grande, enquanto que doses a partir de 50 kg ha⁻¹ propiciaram maior produção de cormilhos por cormos de tamanho pequeno. A dose de 70 kg ha⁻¹ proporcionou maior produção de cormilhos (33,7) em cormos de tamanho pequeno, todavia não diferenciou da dose de 50 kg ha⁻¹ (27,7) (Tabela 1).

Tabela 1. Incrementos na massa fresca, diâmetro e altura dos cormos, número de cormilhos produzidos, número e comprimento das folhas de *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo' em função do efeito conjunto do tamanho do cormo e da adubação nitrogenada. UFGD, Dourados, 2010.

Table 1. Increases on fresh mass, diameter and height of corms, number of produced corms, number and length of leaves of *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo' in function of the joint effect of corm size and nitrogen fertilization. UFGD, Dourados, 2010.

Cormo	Incremento na massa fresca dos cormos (%)			Incremento no Diâmetro dos cormos (%)		
	Doses de N (kg ha ⁻¹)			Doses de N (kg ha ⁻¹)		
	30	50	70	30	50	70
Grande	162,6 aB	166,7 aB	135,9 bB	89,8 aC	99,2 aC	95,7 aC
Médio	240,9 bB	374,7aB	355,5 aB	117,2 bB	136,7aB	134,4 aB
Pequeno	874,8cA	1432,9bA	1700,6 aA	208,8 cA	243,78bA	283,9 aA
	CV= 15,0% $p < 0,01$			CV= 5,8% $p < 0,01$		
Cormo	Incremento na altura dos cormos (%)			Nº de cormilhos produzidos		
	Doses de N (kg ha ⁻¹)			Doses de N (kg ha ⁻¹)		
	30	50	70	30	50	70
Grande	112,2 bC	129,3 aB	116,5 bC	21,2 aA	17,9 aB	13,1 bB
Médio	140,6 bB	165,4 aA	161,9 aB	13,1 bB	17,5 aB	17,9 aB
Pequeno	163,3 bA	172,8 aA	202,4 aA	18,1 bB	27,7 abA	33,7 aA
	CV= 6,3% $p < 0,05$			CV= 28,1% $p < 0,01$		
Cormo	Número de folhas			Comprimento de folhas (cm)		
	Doses de N (kg ha ⁻¹)			Doses de N (kg ha ⁻¹)		
	30	50	70	30	50	70
Grande	17,4 aA	10,1 bA	9,9 bB	61,8 aA	55,4 bA	50,8 bA
Médio	9,6 aB	9,5 aA	17,8 aA	48,6 aB	47,2 aB	48,8 aA
Pequeno	2,9 aC	3,4 aB	3,4 aC	20,8 aC	25,2 aC	27,5 aB
	CV= 37,5% $p < 0,05$			CV= 7,0% $p < 0,01$		

Letra minúscula compara dados na linha, e letra maiúscula na coluna. Média seguida de mesma letra não difere entre si pelo teste de Tukey a 5%.
p = nível de probabilidade pelo teste F

Segundo Tombolato (2004), em cada geração, um cormo é capaz de produzir de 20-50 cormilhos, e o mesmo autor salienta que a aplicação de nitrogênio aos 45 DAP propicia maior produção de cormilhos. Para cormos grandes, a dose de 30 kg ha⁻¹ propiciou NC (21,2) compatível com os dados da literatura e estatisticamente iguais à dose de 50 kg ha⁻¹, entretanto a utilização de 70 kg ha⁻¹ de N para este tamanho de cormo produziu menor NC (Tabela 1). O menor número de cormilhos produzidos por cormos de tamanho grande com a utilização de 70 kg ha⁻¹ de nitrogênio pode indicar que este nutriente foi direcionado para a floração e não para a produção de cormilhos, uma vez que o nitrogênio influencia o número de botões florais (TOMBOLATO, 2004) e cormos grandes apresentaram maior número dessa estruturas (Tabela 2).

Para cormos de tamanho médio, embora tenha ocorrido incremento na altura, diâmetro e massa fresca, nenhuma dose utilizada propiciou NC compatível com o relatado por Tombolato (2004). Para cormos pequenos, doses a partir de 50 kg ha⁻¹ propiciaram NC compatível com a literatura.

Com relação à parte aérea, os cormos grandes proporcionaram de maneira geral maior número e comprimento de folhas, sendo que adubações nitrogenadas de 50 e 70 kg ha⁻¹ foram prejudiciais ao desenvolvimento da parte aérea

dessas plantas. A melhor dose para número (17,4) e comprimento de folhas (61,8 cm) foi 30 kg ha⁻¹ de N. Todavia, quando se utilizou cormos médios e pequenos não houve efeito da adubação nitrogenada (Tabela 1).

Outra constatação é que cormos pequenos têm número reduzido de folhas (em média 3,2) e estas são de menor comprimento (em média de 24,3 cm) (Tabela 1), confirmando que o tamanho da planta e da espiga floral estão diretamente relacionadas ao seu tamanho.

Não foi observada floração em cormos de tamanho pequeno, o que pode ser explicado pelo fato dos mesmos não possuírem nutrientes de reserva suficientes que propiciem a passagem da fase juvenil para a reprodutiva. Em vista disto, a análise da floração foi feita apenas em plantas oriundas dos cormos grandes e médios plantados.

Não houve efeito significativo do tamanho do cormo e da adubação nitrogenada com relação à duração da floração (10,4 dias) e duração de botões florais (4,4 dias) (Tabela 2). Todavia, o uso de cormos grandes proporcionou maior número de botões florais (7,2), retardou em 11 dias o início da floração em relação aos cormos de tamanho médio (Tabela 2). Com relação à adubação nitrogenada, a dose de 30 kg ha⁻¹ de N retardou em média 6 dias o início da floração em relação às doses de 50 e 70 (Tabela 2).

Tabela 2. Início da floração (IF), número de botões por espiga floral (NB), durabilidade da flor (Dflor) e duração da floração (Dfloração) de *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo' em função do efeito isolado do tamanho do cormo e das doses de nitrogênio. Dourados, UFGD, 2010.

Table 2. Beginning of flowering (IF), buttons number by spike floral (NB), flower durability (Dflor) and duration of flowering (Dfloração) of *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo' in function of the joint effect of corm size and nitrogen fertilization. UFGD, Dourados, 2010.

Cormos	IF (DAP)	NB	Dflor (dias)	DF (dias)
Grande	90,2 a	7,2 a	4,4 a	10,6 a
Médios	79,4 b	5,9 b	4,3 a	10,1 a
Média	84,8	6,6	4,4	10,4
CV(%)	4,0	6,4	13,6	6,7
<i>p</i>	<0,01	<0,01	>0,05	>0,05
Nitrogênio (kg ha ⁻¹)	IF (DAP)	NB	Dflor (dias)	DF (dias)
30	89,4 a	6,8 a	4,8 a	10,5 a
50	83,5 b	6,7 a	4,4 a	10,5 a
70	81,7 b	6,2 a	3,9 a	10,1 a
Média	84,8	6,6	4,4	10,4
CV(%)	4,0	6,4	13,6	6,7
<i>p</i>	<0,01	<0,01	>0,05	>0,05

Média seguida de mesma letra na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Segundo a classificação brasileira de gladiolos (BONGENS, 2000), as plantas deste experimento foram classificadas como Classe III, (número de botões florais inferior a 8). Resultados semelhantes quanto ao número de botões florais foram relatados por Rosa et al. (2009) que, avaliando doses de nitrogênio em cultivo em vaso de *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo', concluíram que o pequeno número de botões produzidos (6,0) deve ser decorrente da perda de N por lixiviação.

Independentemente das doses de N utilizadas, houve atraso no ciclo da variedade que é de 75 dias. Este atraso pode ser decorrente da competição entre nutrientes por sítios de troca da membrana plasmática das células radiculares que ocorre particularmente entre íons com propriedades físico-químicas semelhantes, como o NH₄⁺ que, em algumas situações, inibe a absorção de K⁺ pelas raízes (MARSCHNER, 1995). A deficiência de potássio é, segundo Tombolato (2004), um dos fatores que causa o atraso

na floração. Os níveis de potássio observados no solo utilizado neste trabalho são de $0,37 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$, necessitando, segundo o autor, do fornecimento complementar de 60 kg ha^{-1} de K_2O . A ausência da adubação complementar aliada à competição do N com o K^+ provavelmente propiciou o atraso no florescimento.

4. CONCLUSÃO

A utilização de doses superiores a 50 kg ha^{-1} de nitrogênio promoveu os maiores incrementos no crescimento de cormos de tamanho médio e pequeno e antecipou o início da floração para cormos de tamanho médio de *Gladiolus grandiflorus* 'San Remo'.

REFERÊNCIAS

- BONGERS, F. J. G. **Informativo IBRAFLOR**. Holambra, p. 1-10, 2000.
- BOYHAN, G. E.; TORRANCE, R. L.; HILL, C. R. Effects of nitrogen, phosphorus, and potassium rates and fertilizer sources on yield and leaf nutrient status of short-day onions. **HortScience**, Alexandria, v. 42, n. 3, p. 653-60, 2007.
- CECÍLIO FILHO, A. B.; MAY, A.; PORTO, D. R. Q.; BARBOSA, J. C. Crescimento da cebola em função de doses de nitrogênio, potássio e da população de plantas em semeadura direta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 49-54, 2009.
- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997, 212p
- FERNANDES, L. J. C.; VILLAS BÔAS, R. L.; BACKES, C.; LIMA, C. P.; BÜLL, L. T. Contribuição das concentrações de nitrogênio em bulbilhos de alho tratados com doses de N em cobertura. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 26-31, 2011.
- FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas** (Statistical Analysis Software) e planejamento de Experimentos – SISVAR 5.3. Lavras: UFLA, 2010.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Mercado interno para os produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 37-52, 2008.
- JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Análise conjuntural do comércio exterior da floricultura brasileira. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 79-81, 2010.
- KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948, 479p.
- KUNZ, V. L.; SIRTOLI, L. F.; FURLAN, L.; POLETTI, L.; PRIMO, M. A.; RODRIGUES, J. D. Produtividade de cebola sob diferentes fontes e modos de aplicação de adubos nitrogenados em cobertura. **Revista Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 8, n. 1, p. 31-7, 2009.
- MACÊDO, F. S.; SOUZA, R. J.; CARVALHO, J. G.; SANTOS B. R.; LEITE, L. V. R. Produtividade de alho vernalizado em função das doses de nitrogênio e molibdênio. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 3, p. 657-63, 2009.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1997, 319p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press. 1995, 889p.
- PAIVA, P. D. O. **Floricultura 1: Cultivo do gladiolo** (Palma-de-Santa-Rita). Lavras: UFLA, 2003, 18p.
- PATEL, N. M.; DESAI, J. R.; SARAVAIYA, S. N.; PATEL, N. B.; PATEL, K. A.; PATEL, R. B. Influence of chemical fertilizers on growth, quality, corm and cormel production of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus* L.) cv. SANCERREE under South Gujarat conditions. **Asian Journal of Horticulture**, Ghaziabad, v. 5, n. 1, p. 123-6, 2010.
- ROSA, Y. B. C. J.; ROSA JUNIOR, E. J.; PEIXOTO, P. P.; ZÁRATE, N. A. H.; GANCEDO, M. Interação nitrogênio, calcário e gesso agrícola para o cultivo da planta ornamental gladiolo. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 21, n. 4, p. 311-20, 2009.
- ROSA, Y. B. C. J.; SILVA, E. F. da; ROSA, D. B.C.J.; FONSECA, I. C.; SILVA, J. F.; SORGATO, J. C.; ROSA JUNIOR, E. J.; SOARES, J. S. Calcário e gesso na produção de bulbos de Amarilis em Latosolo Vermelho Distrófico. **Agrarian**, Dourados, v. 6, n. 19, p.43-50, 2013.
- TOMBOLATO A. F. C.. **Cultivo comercial de plantas ornamentais**. Campinas: Instituto Agrônomo. 2004, 211p.