

SILVIO ANTONIO CALAZANS DE FREITAS



EFEITOS DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NO PLANTIO E DA APLICAÇÃO EM COBERTURA DE SALITRE DUPLO POTÁSSICO NA CULTURA DO LÍRIO AMARELO (*Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia para obtenção do título de "Mestre".

**Orientadora**

PROF<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> JANICE GUEDES DE CARVALHO.

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
1996

**FICHA CATALOGRÁFRICA PREPARADA PELA SEÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO  
E CATALOGAÇÃO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFLA**

Freitas, Silvio Antonio Calazans de.

Efeitos da adubação fosfatada no plantio e da aplicação em cobertura de salitre duplo potássico na cultura do lírio amarelo (*Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus) / Silvio Antonio Calazans de Freitas. -- Lavras : UFLA, 1996.

76 p. : il.

Orientadora: Janice Guedes de Carvalho.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia

1. Lírio amarelo - Planta ornamental. 2. Adubação. 3. Característica agrônômi-  
ca. 4. Morfologia. 5. Adubação fosfatada. 6. Nitrato de potássio.

7. *Hemerocallis lilioasphodelus*. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD- 635.934324

41453

SILVIO ANTONIO CALAZANS DE FREITAS

EFEITOS DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NO PLANTIO E DA APLICAÇÃO EM COBERTURA DE SALITRE DUPLO POTÁSSICO NA CULTURA DO LÍRIO AMARELO ( *Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus )

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia para obtenção do título de "Mestre".

Orientadora

PROF<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> JANICE GUEDES DE CARVALHO.

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
1996

**FICHA CATALOGRÁFRICA PREPARADA PELA SEÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO  
E CATALOGAÇÃO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFLA**

Freitas, Silvio Antonio Calazans de.

Efeitos da adubação fosfatada no plantio e da aplicação em cobertura de salitre duplo potássico na cultura do lírio amarelo (*Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus) / Silvio Antonio Calazans de Freitas. -- Lavras : UFLA, 1996.

76 p. : il.

Orientadora: Janice Guedes de Carvalho.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia

1. Lírio amarelo - Planta ornamental.
2. Adubação.
3. Característica agrônômica.
4. Morfologia.
5. Adubação fosfatada.
6. Nitrato de potássio.
7. *Hemerocallis lilioasphodelus*. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

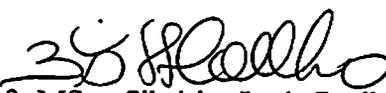
CDD- 635.934324

SILVIO ANTONIO CALAZANS DE FREITAS

**EFEITOS DA ADUBAÇÃO FOSFATADA NO PLANTIO E DA APLICAÇÃO EM  
COBERTURA DE SALITRE DUPLO POTÁSSICO NA CULTURA DO LÍRIO  
AMARELO (*Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 30 de agosto de 1996

  
Prof. MSc. Silvério José Coelho

  
Prof. Dr. Rubens José Guimarães

  
Profª Drª Janice Guedes de Carvalho  
(ORIENTADORA)

Aos meus amados pais,

**Antonio Valois Calazans de Freitas**

e

**Helena Pavini Calazans de Freitas**

Aos queridos irmãos Fábio e Renê

## **DEDICO**

**“No princípio era o Verbo, e o Verbo estava com Deus, e o Verbo era Deus. Ele estava no princípio com Deus. Todas as cousas foram feitas por intermédio dele, e sem Ele nada do que foi feito se fez.” (Jo 1:1-3)**

**A *Jesus Cristo* o Senhor da minha vida e amigo**

**fiel.**

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

Expresso meus sinceros agradecimentos:

À **Universidade Federal de Lavras** pela oportunidade concedida para a realização do curso de mestrado.

À **Capex** (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da bolsa de estudos.

À orientadora prof. **Janice Guedes de Carvalho**, aos co-orientadores prof. **Silvério José Coelho** e prof. **Carlos Ramirez de Rezende e Silva**, pela orientação segura, apoio e disponibilidade.

Aos professores **Augusto Ramalho de Moraes** e **Rubens José Guimarães** pelas contribuições e sugestões.

Aos professores e funcionários do departamento de Agricultura.

Aos colegas do Curso de Mestrado em Agronomia em especial aos jovens **Delacyr Brandão** e **Mário Tanaka**.

Aos funcionários do Setor de Paisagismo e do Viveiro Florestal - UFLA.

Aos amigos de infância de Mongaguá- S.P. (**Zeco, Didi, Ratão, Cebola, Tuta, Baianinho, Nei, Febém e Ditão**).

Aos amados irmãos da **Segunda Igreja Presbiteriana de Lavras** na pessoa do **Rev. Elenildo Menezes do Nascimento** pela cobertura de oração, amizade e ensinamentos durante a minha permanência em Lavras.

Aos irmãos do Luz e Sal pela amizade, apoio e caminhada cristã na pessoa do coordenador e amigo **Osmar**.

Aos amigos da UMP pelo carinho e amizade que me receberam ( **Zarica, Cláudia, Lucas, Heloisa, Luciano, Lorenza, Vanderlei, Claudinha, Rogério, Keila, Édson, Ziara, Thiago, Bel, Malinha, Lília, Alvinho, Sirlene, Alaílton, Alessandra, Alexandre, Débora, Nenego, Cíntia, Sotero, Josane, Joelson, Josi, Anderson, Cristina, Alessandro, Valéria, Adriano, Kênia, Alessandra, Adriana, Sgt Emanuel, Sabrina, Wilmer** e ao “tio Afonso”.

Aos amigos **Wilton Fidelix, Divilson, Zilda, Paulinho, Itu, Xexeu, Gustavo, Val** e “tia Biga” pelo constante incentivo.

Ao **Cláudio** e ao **Evandro** pela cooperação nas análises estatísticas.

A **Claudinha** e **Ana Célia (JOCUM)** pela amizade, apoio e orações.

Ao **Carlinhos, Gilda, Lorenza** e **Thiago** pela amizade e pelo carinho que me receberam em Lavras.

Ao **Pr Jaime** e irmãos da **Comunidade Evangélica Sara Nossa Terra** pela amizade, apoio e orações.

Ao Professor **Thadeu de Pádua** pelo incentivo.

Aos agrônomos **Armando Reis Tavares (Instituto de Botânica)** e **Antonio Aparecido Longhi (CATI/Campinas)** pela fornecimento de material bibliográfico.

A **Vanessa Gato da Silva** na certeza de que todas as coisas cooperam para o bem daqueles que amam a **Deus**.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO .....	xiv
SUMMARY .....	xvi
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	3
2.1. Taxonomia e morfologia .....	3
2.2. Características agronômicas .....	7
2.3. Propagação .....	8
2.4. Plantio e tratos culturais .....	10
2.5. Nutrição e adubação .....	12
3. MATERIAL E MÉTODO .....	21
3.1 Material .....	21
3.1.1 Localização e características climáticas .....	21
3.1.2 Substrato de cultivo .....	23
3.1.3 Espécie estudada e mudas .....	23
3.1.4 Corretivo e fertilizantes .....	23
3.1.5 Recipientes .....	25
3.2 Métodos .....	25
3.2.1 Delineamento experimental .....	25
3.2.2 Preparo das mudas .....	25
3.2.3 Preparo do substrato .....	26
3.2.4 Instalação e condução do experimento .....	28
3.2.5 Avaliações e análises estatísticas .....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	33
4.1 Características de crescimento.....	33

4.1.1	Altura média de plantas .....	44
4.1.2	Número médio de perfilhos/planta .....	45
4.1.3	Peso médio da matéria seca da parte aérea e sistema radicular .....	47
4.1.4	Comprimento médio da primeira haste floral .....	50
4.1.5	Número médio de hastes florais e Emissão da segunda haste floral .....	50
4.1.6	Número médio de flores da primeira haste floral .....	51
4.1.7	Diâmetro médio da flor da primeira haste floral .....	53
4.1.8	Início do florescimento após o plantio .....	56
4.2	Análise química da matéria seca da parte aérea .....	56
4.2.1	Macronutrientes .....	56
4.2.2	Micronutrientes .....	64
5.	CONCLUSÕES .....	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	72
	APÊNDICE	

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
01	Médias mensais de temperaturas máximas e mínimas (°C), umidade relativa do ar (%), precipitação pluviométrica (mm) e insolação total (h), registradas durante o período de condução do experimento. UFLA, Lavras-MG. 1996. ....	22
02	Resultado da análise dos componentes químicos e granulométricos da amostra do solo utilizado na composição do substrato. UFLA, Lavras - MG. 1996.....	24
03	Tratamentos aplicados considerando-se doses de Superfosfato Simples (SS) e o parcelamento da aplicação de Salitre Duplo Potássico (SDP), mais o tratamento adicional. UFLA, Lavras-MG. 1996.....	27
04	Resumo das análises de variâncias relativas a altura média de plantas de lírio amarelo determinada aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996 .....	35

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
05	Resumo das análises de variância para o número de perfilhos (NP), peso da matéria seca da parte aérea (PSPA) e peso da matéria seca do sistema radicular (PSSR) de plantas de lírio amarelo aos 280 dias após o plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996 .....	36
06	Resumo das análises de variância para comprimento da haste floral (CHF), número de hastes florais emitidas (NHFE), emissão da segunda haste floral (ESHF), diâmetro das flores (DF), número de flores(NF), e início do florescimento após o plantio (IFP) de plantas de lírio amarelo. UFLA, Lavras - MG. 1996 .....	37
07	Valores médios para altura de plantas de lírio amarelo determinada aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio em função dos tratamentos aplicados. UFLA, Lavras - MG. 1996 .....	38
08	Valores médios para altura de plantas de lírio amarelo determinada aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio em função de doses de Superfosfato Simples e intervalos de aplicação do Salitre Duplo Potássico. UFLA, Lavras-MG. 1996. ....	39

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
09	Valores médios para o número de perfilhos (NP), peso da matéria seca da parte aérea (PSPA), e peso da matéria seca do sistema radicular (PSSR) de plantas de lírio amarelo aos 280 dias após o plantio em função dos tratamentos aplicados. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	40
10	Valores médios para número de perfilhos (NP), peso da matéria seca da parte aérea (PSPA), e peso da matéria seca do sistema radicular (PSSR) de plantas de lírio amarelo aos 280 dias após o plantio em função de doses de Superfosfato Simples e intervalos de aplicação de Salitre Duplo Potássico. UFLA, Lavras-MG. 1996. ....	41
11	Valores médios para comprimento da haste floral (CHF), número de hastes florais emitidas (NHFE), emissão da segunda haste floral (ESHF), diâmetro de flores (DF), número de flores (NF) e início do florescimento após o plantio (IFP) de plantas de lírio amarelo em função dos tratamentos aplicados. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	42

12	Valores médios para comprimento da haste floral (CHF), número de hastes florais emitidas (NHFE), emissão da segunda haste floral (ESHF), diâmetro de flores (NF), número de flores (NF) e início do florescimento após o plantio (IFP) de plantas de lírio amarelo em função de doses de Superfosfato Simples e intervalos de aplicação de Salitre Duplo Potássico. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	43
13	Resumo das análises de variância para os teores de macronutrientes da parte aérea de plantas de lírio amarelo aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	57
14	Teores médios de macronutrientes da parte aérea de plantas de lírio amarelo em função dos tratamentos aplicados, determinados aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	58
15	Teores médios de macronutrientes da parte aérea de plantas de lírio amarelo em função das doses de Superfosfato Simples e intervalos de aplicação do Salitre Duplo Potássico determinados aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	59

<b>Tabela</b>		<b>Página</b>
16	Resumo das análises de variância para os teores de micronutrientes da parte aérea de plantas de lírio amarelo aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	65
17	Teores médios de micronutrientes da parte aérea de plantas de lírio amarelo em função dos tratamentos aplicados, determinados aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	66
18	Teores médios de micronutrientes da parte aérea de plantas de lírio amarelo em função das doses de Superfosfato Simples e intervalos de aplicação do Salitre Duplo Potássico determinados aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	67

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Equação de regressão para altura média da planta de lírio amarelo determinada aos 60 e 90 dias respectivamente, após o plantio em função das doses de adubação fosfatada. UFLA, Lavras - MG. 1996..	46
2	Equação de regressão para peso médio da matéria seca da parte aérea (PSPA) determinado aos 280 dias após o plantio em função das doses de adubação fosfatada. UFLA, Lavras - MG. 1996.....	48
3	Equação de regressão para peso médio da matéria seca do sistema radicular (PSSR) determinado aos 280 dias após o plantio em função das doses de adubação fosfatada. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	49
4	Equação de regressão para número médio de flores da primeira haste floral, na dose 15g de Superfosfato Simples por planta, em função dos intervalos de aplicação de Salitre Duplo Potássico (SDP) em cobertura. UFLA, Lavras - MG. 1996. ....	54

**Figura****Página**

- 5      Equação de regressão para diâmetro médio de flores da primeira haste floral no intervalo de aplicação de Salitre Duplo Potássico (SDP) de 20 dias, em função das doses de adubação fosfatada. UFLA, Lavras-MG. 1996. ....

55

## RESUMO

FREITAS, S.A.C. de. **Efeito da adubação fosfatada no plantio e da aplicação em cobertura do salitre duplo potássico na cultura do lírio amarelo (*Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus)**. UFLA, 1996. 76p. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia).<sup>1</sup>

O objetivo deste experimento foi o de avaliar os efeitos da adubação fosfatada no plantio e da aplicação em cobertura do salitre duplo potássico na cultura do lírio amarelo, *Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus. O experimento foi conduzido no viveiro de mudas florestais da Universidade Federal de Lavras-UFLA, Minas Gerais- Brazil. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema parcelas subdivididas com um tratamento adicional e quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de três intervalos de aplicação de salitre duplo potássico (a cada 20,40 e 60 dias) e quatro doses de superfosfato simples (0; 7,5; 15 e 30 g por planta) no plantio. Os resultados dos efeitos destes tratamentos sobre as plantas foram avaliados. A unidade experimental constituiu-se de 7 sacos plásticos, com uma muda cada. Aos 280 dias após o plantio constatou-se que as plantas que receberam os tratamentos acima citados, quando comparados às testemunhas, proporcionaram um aumento nos valores médios em 82,1%; 38,8% ; 35,8% ; 36,3% e 42% em relação aos respectivos parâmetros a seguir: peso da matéria seca da parte aérea ; peso da matéria seca do sistema radicular ; comprimento da primeira haste floral ; número de hastes florais emitidas e número de flores. Os melhores resultados para o

---

<sup>1</sup>Orientadora: Janice Guedes de Carvalho. Membros da Banca: Janice Guedes de Carvalho, Silvério José Coelho e Rubens José Guimarães.

parâmetro número de flores foram obtidos naquelas plantas sujeitas ao tratamento que constituiu da aplicação de 15 gramas de superfosfato simples por planta no plantio associada à adubação em cobertura do salitre duplo potássico de 20 em 20 dias. Neste tratamento, os teores médios de macronutrientes ( $\text{g.Kg}^{-1}$ ) e micronutrientes ( $\text{mg.Kg}^{-1}$ ) na matéria seca da parte aérea determinados aos 280 dias após plantio foram de : N= 19,00 ; P= 1,97 ; K= 16,40 ; Ca= 12,55 ; Mg= 1,72 ; S= 1,02 ; B= 30,45 ; Cu= 6,75 ; Fe= 154,50 ; Mn= 23,25 e Zn= 21,60.

## SUMMARY

### **EFFECT OF PHOSPHORUS FERTILIZATION AT PLANTING AND TOP DRESSING OF CHILEAN DOUBLE POTASSIUM IN YELLOW LILY (*Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus ) CULTURE.**

The aim of this experiment was to determine the effects of phosphorus fertilization at planting and top dressing of chilean double potassium in yellow lily, *Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus. The experiment was carried out at the Forestry Department's nursery beds of the Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais-Brazil. The randomized block experimental design in split plot having four repetitions and one check was used. The treatment constituted of three chilean double potassium application intervals (every 20, 40 and 60 days) and four applications of simple superphosphate (0; 7,5; 15 e 30g per plant) at planting. The resulting effects of these treatments on the plants were evaluated. The experimental unit consisted of seven polyethylene bags, each having just one cutting. Two hundred and eighty days after planting it was observed that those plants submitted to the treatments mentioned above, when compared to the check ones yielded mean increase values of: 82,1% ; 38,8% ; 35,8% ; 36,6% and 42% on the following parameters: aerial part dry matter weight ; root system dry matter weight ; first floral stem length ; floral stem shot number and flower number respectively. The best results for the flower parameter was found for those plants submitted to the treatment consisting of an application of 15 grams

of simple superphosphate per plant at planting associated with the top dressing of chilean double potassium application made every 20 days. This treatment, the mean macronutrients dosages ( $\text{g.Kg}^{-1}$ ) and micronutrients dosages ( $\text{mg.Kg}^{-1}$ ) on the aerial part dry matter determined 280 days after planting were as follow: N= 19,00 ; P= 1,97 ; K= 16,40 ; Ca= 12,55 ; Mg= 1,72 ; S= 1,02 ; B= 30,45 ; Cu= 6,75 ; Fe= 154,50 ; Mn= 23,25 and Zn= 21,60.

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas ornamentais, distinguem-se pelo florescimento, pela forma ou aspecto geral da planta e o seu cultivo auxilia, incentiva e induz ao estabelecimento do contato mínimo possível do homem com a natureza, contribuindo assim, para melhorar a qualidade de vida da sociedade, no que diz respeito principalmente aos efeitos psicológicos que exercem sobre os indivíduos (Lorenzi, 1995).

Os Hemerocallis, conhecidos popularmente como lírio amarelo ou “lírio de um dia” se constituem em um dos mais importantes gêneros de herbáceas perenes ornamentais, sendo cultivados principalmente pela beleza de suas flores. São plantas de jardim muito populares nos E.U.A. e, cada vez mais, estão se popularizando também no Brasil, através da criação de novos híbridos que oferecem uma grande variedade de porte, coloração e formato de flores, possibilitando fácil adequação em quase todos os jardins. Além disso, são de fácil cultivo, adaptados às várias condições climáticas e pouco atacados por pragas e doenças. São ainda, plantas adequadas para bordaduras de passeios, conjuntos à pleno sol onde podem contrastar com plantas de outras texturas e cores ou em maciços em canteiros exclusivos de apenas uma, ou várias tonalidades que devidamente agrupados, fazem uma enorme diferença no visual do jardim (Erhardt, 1992).

Comercialmente, são propagados através de mudas individuais, obtidas por divisão de touceiras que para um plantio imediato estas mudas com raízes nuas são plantadas em local

definitivo logo após o desentouceiramento. Para os plantios posteriores, as mudas podem ser formadas em sacos plásticos para serem utilizadas após o pegamento.

A pesquisa e experimentação em floricultura e plantas ornamentais no Brasil se encontra em seu estágio inicial, por limitação no número de pesquisadores que nela atuam, pela inexistência de infraestrutura adequada para a sua evolução, por falta de recursos e pela ausência de um órgão coordenador que promova e desenvolva uma política em floricultura (Matthes, 1985). Na área de nutrição mineral, as pesquisas além de recentes enfocam poucos exemplares e, na maioria das vezes, as plantas ornamentais são adubadas empiricamente, pois a prática não é feita com base nas análises de solo e nem nas reais exigências das plantas.

Diante desse contexto, procurou-se estudar os efeitos do superfosfato simples adicionado ao substrato e do salitre duplo potássico em cobertura, em diferentes intervalos de aplicação, a fim de se buscar uma adubação mais equilibrada, que possibilite à planta um desenvolvimento inicial mais vigoroso e rápido, bem como expressar em termos paisagísticos, todo o seu potencial na produção de flores em quantidades e qualidades aceitáveis.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Taxonomia e morfologia

Longhi , Castro e Gonçalves (1992), relatam que os Hemerocallis são plantas da família das Liliáceas, do gênero Hemerocallis L., sendo mais conhecidos como “lírio de um dia”. Seu nome origina-se do grego: hemera-dia e kallos-beleza, ou seja, beleza por um dia, pois esse é o tempo de duração de cada flor, individualmente. No entanto, graças a produção de diversos botões florais, o florescimento é prolongado por vários dias. Os Hemerocallis têm origem nas regiões temperadas da Europa Central e da Ásia. Sabe-se no entanto, que seu cultivo já existia antes do aparecimento da linguagem escrita chinesa.

Tavares (1995)<sup>1</sup> relata que no Brasil, usualmente, encontramos duas espécies de Hemerocallis que são o *Hemerocallis flava* (flores amarelas) e *Hemerocallis fulva* (flores laranja). Muitas plantas dessas duas espécies podem ter sofrido hibridação, diferindo em suas características das espécies originais.

De acordo com Erhardt (1992), os Hemerocallis são classificados em cinco grupos em função do grau de parentesco entre as espécies:

- Grupo Fulva: *Hemerocallis aurantiaca* e *H. fulva*

---

<sup>1</sup> Correspondência do pesquisador Armando Reis Tavares, Instituto de Botânica de São Paulo - Seção de Ornamentais, datada de 03. 02. 95.

- Grupo Citrina: *Hemerocallis altissima*, *H. citrina*, *H. coreana*, *H. lilioasphodelus* (*H. flava*), *H. minor*, *H. pedicellata* e *H. thumbergii*.
- Grupo Middendorffii: *Hemerocallis dumortieri*, *H. esculenta*, *H. exaltata* e *H. middendorffii*.
- Grupo Nana : *Hemerocallis forrestii* e *H. nana*
- Grupo Multiflora: *Hemerocallis micrantha*, *H. multiflora* e *H. plicata*.

Atualmente, existe um grande número de variedades híbridas, reunidas sob o nome de híbridos modernos com flores em diversos tons de coloração e formatos.

O gênero *Hemerocallis*, apresenta cerca de 15 a 20 espécies. São plantas herbáceas perenes que formam touceiras, rizomatosas com raízes fibrosas e às vezes, tuberizadas cuja aparência serve para classificar as diferentes espécies. Possuem coroa (região de transição entre as raízes e as folhas) de onde se originam as brotações e as hastes florais, sendo um local muito importante por se tratar de um ponto de crescimento da planta e de interesse para a propagação vegetativa.

A folhagem é ereta, com folhas lineares, freqüentemente de aspecto graminiforme, às vezes arqueadas nas pontas, de coloração verde escuro a verde claro, podendo alcançar 60cm de comprimento ou mais (dependendo da espécie) e com largura variando de 2 a 4 cm.

As brácteas que aparecem nas hastes florais, possuem diversas formas e são predominantemente lanceoladas, servindo de acordo com sua disposição na haste, para identificar o grau de parentesco entre as espécies.

As flores são efêmeras, em inflorescência tipo rácimo ou cacho, com perianto funeliforme ou campanulado, vistoso, brilhante e com seis segmentos. A coloração das flores é muito variável e elas podem ser ainda, simples ou dobradas.

As hastes florais podem variar de 4cm em *Hemerocallis darrowiana* até 2m em *H. altissima*. Podem crescer eretas ou se curvarem em direção ao solo, devido ao peso das flores.

Elas podem se ramificar apenas nas pontas ou a partir da terça parte de seu comprimento. Às vezes, se observa nas hastes florais plorificações chamados de “rebentos” que podem ser removidos e usados para a propagação.

Os *Hemerocallis* são plantas monóicas e as flores, hermafroditas. O androceu, órgão masculino, consiste de 6 estames alongados, de cor amarelada. O gineceu, o órgão feminino é visivelmente maior que os estames e denominado de pistilo. Griffiths (1995), Erhardt (1992), Longhi, Castro e Gonçalves (1992), Thomas (1990) e Becket (1983).

Erhardt (1992), relata que as espécies selvagens de *Hemerocallis* possuem flores numa faixa muito limitada de cores (amarelo e laranja), o que não acontece com os híbridos modernos que oferecem atualmente cerca de 16 cores diferentes, destacando-se o vermelho, amarelo, laranja, rosa, púrpura, quase branco, quase azul, entre outras.

Com relação ao formato das flores, vistas de frente, elas podem ser circulares, triangulares, em forma de estrela, aranha ou orquídea e até mesmo informal. O florescimento pode ocorrer durante o dia ou a noite, podendo ainda, ser de florescimento prolongado, com variedades obtidas pelo cruzamento entre espécies diurnas e noturnas, cujas flores podem durar de uma manhã até a seguinte ou de uma tarde a outra. O importante é a flor ter durabilidade mínima de 16 horas para poder ser classificada nesse grupo.

Segundo Erhardt (1992), os *Hemerocallis* podem ser diplóides, triplóides ou tetraplóides. As plantas triplóides (algumas variedades do grupo *Fulva*), não são interessantes de serem cultivadas porque geralmente são estéreis. Através da engenharia genética, plantas diplóides estão sendo utilizadas na produção dos híbridos tetraplóides, com o objetivo de se obter flores maiores, mais bonitas, além de plantas mais saudáveis, vigorosas, tolerantes ao inverno, à doenças

e pragas. Uma desvantagem é que a produção de sementes pelos tetraplóides é bem menor, quando comparados com as espécies diplóides.

Griffiths (1995), Erhardt (1992), Thomas (1990) e Becket (1983), descrevem a espécie *Hemerocallis flava* L. como sinonímia de *Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus. O nome *Hemerocallis flava* é ainda usado, mas não é botanicamente correto. Esta espécie tem como origem a Sibéria, o Japão e Sudoeste da Europa. É conhecido popularmente como lírio amarelo ou lírio limão. São plantas rizomatosas com raízes tuberosas. Suas folhas possuem 50 a 65 cm de comprimento por 1 a 1,5 cm de largura em forma de foice. As hastes florais são ramificadas, finas, frágeis, alcançando altura superior a folhagem, com cerca de 60 a 90 cm de comprimento. As brácteas são lanceoladas e medem cerca de 4 cm. As flores são perfumadas, funiliformes, de coloração amarelada, com cerca de 10cm de comprimento, noturnas e com durabilidade entre 20 a 76 horas, com o florescimento iniciando na primavera. O tubo do perianto possui 2,5 cm e o pedicelo entre 2,54 a 5 cm de comprimento. Os frutos vão de ovais a elípticos, muitas vezes cobertos com “verrugas”, e quando maduros possuem o aspecto vincado. É uma das espécies mais usadas para o cruzamento com os descendentes, herdando características excelentes.

Lorenzi (1995), descreve a espécie *Hemerocallis flava* L. como sendo uma planta herbácea, rizomatosa, perene, originária da Europa e da Ásia, com 40 a 60 cm de altura, com folhas lineares estreitas, inflorescências eretas com flores simples ou dobradas, formadas durante grande parte do ano.

## 2.2 Características agronômicas

Segundo Erhardt (1992), os *Hemerocallis* são cultivados no ocidente apenas como plantas ornamentais. Na China, são utilizados na alimentação e suas raízes como produtos medicinais. Por serem plantas herbáceas perenes, possuem sistema radicular extenso e resistente que as capacitam a vencer os problemas ambientais, que geralmente enfraquecem ou levam a morte as plantas anuais. Outras vantagens das perenes sobre as anuais, incluem a maior permanência na paisagem, menor necessidade de manutenção e maior facilidade de transplântio (Brown, 1989).

Em relação ao hábito de crescimento, Erhardt (1992), Longhi, Castro e Gonçalves (1992), Brown (1989) e Munson Junior (1989) os classificam em três grupos: **dormentes ou decíduos** cujas plantas perdem totalmente a folhagem durante o inverno entrando em hibernação, com a brotação ressurgindo na primavera e sendo portanto, indicadas para regiões de clima frio e de invernos rigorosos; **sempre verdes**, que são plantas cuja folhagem se mantém durante o ano todo e são indicadas para regiões de inverno ameno, sem geadas; **semi-dormentes** sendo as que perdem parcialmente suas folhas no inverno, mantendo parte da folhagem verde ao nível do solo, sendo indicadas para regiões de inverno ameno, com geadas leves.

Existe uma certa dificuldade para se caracterizar exatamente o hábito de crescimento da planta devido ao aparecimento de variedades com diversas variações intermediárias em relação ao tipo de folhagem (Munson Junior, 1989).

Segundo Longhi, Castro e Gonçalves (1992), Erhardt (1992) e Jackson (1988) os *hemerocallis* preferem solos leves, porosos, ligeiramente úmidos e ricos em matéria orgânica. Embora cresçam perfeitamente bem em solos alcalinos, eles se desenvolvem melhor em solos

neutros e levemente ácidos com pH de 5,5 a 6,5. Não suportam secas prolongadas, sendo necessário irrigar nesse período, sendo que um stress hídrico pode afetar o tamanho das flores, número de florações, crescimento e sanidade das plantas. Desenvolvem-se bem a pleno sol, suportando também locais sombreados com 50% de luz.

Munson Junior (1989), cita a possibilidade de serem cultivados em vasos ou outros recipientes apropriados, desde que se escolham variedades de hastes florais pequenas, por se adaptarem melhor a essa situação em relação àquelas de hastes altas. Segundo Erhardt (1992), as variedades de porte reduzido como a “Stela d’Oro” e “Happy Returns” são ideais para serem cultivadas em vasos e recipientes afins, por possibilitarem muitos meses de florescimento. As espécies de maior porte são geralmente menos indicadas pois o seu desenvolvimento não é satisfatório. Mas se cultivadas nessas condições, necessitam serem posicionadas a pleno sol, plantadas num substrato solto que possibilite boa drenagem, fertilizado e irrigado durante todo o período de desenvolvimento.

### **2.3 Propagação**

Essa espécie ornamental pode ser propagada por sementes, sendo este processo utilizado pelos melhoristas e colecionadores para se obter plantas com novas características de cor, porte e resistência ao inverno. Porém, trata-se de uma metodologia demorada, pois leva-se de 1 a 2 anos para se ter a primeira floração. A técnica de propagação mais usada é a de mudas obtidas por divisão de touceiras, operação que é realizada quando a sua floração começar a diminuir. Trata-se do método comercial atualmente utilizado pelos viveiristas que, após selecionarem as touceiras mais vigorosas e sadias, efetuam o seu arranquio, tirando-se toda a

terra das raízes que devem ser lavadas para facilitar a visualização das linhas de divisão. Mudanças individuais devem ser feitas se a cultivar for rara ou então, as touceiras podem ser divididas em unidades menores contendo duas ou três mudas somente. Se a touceira apresentar cerca de 8 a 10 linhas de divisões, provavelmente se obterá cerca de 4 ou 5 mudas. Deve-se ter o cuidado na hora de efetuar o corte para que um número razoável de raízes permaneça presa à coroa, permitindo assim à planta se manter enquanto novas raízes se formam. As folhas são cortadas na forma de “V” invertido com 10 a 15 cm de altura e as raízes são podadas para manter uma proporção mais equilibrada entre parte aérea e sistema radicular. É aconselhável imergir as mudas numa solução com fungicida para evitar possíveis apodrecimentos da coroa. Após este tratamento fitossanitário, as mudas estão prontas para serem replantadas no local definitivo previamente preparado.

Os *Hemerocallis* devem ser replantados a cada 3 a 4 anos para manter a qualidade da floração e vigor da planta, que ficam reduzidos devido ao esgotamento do solo. A propagação ou divisão de touceiras é normalmente realizada no outono ou na primavera dependendo do clima da região e o pegamento a campo é de quase 100 %.

Alguns cultivares emitem “filhotes” nas hastes florais que crescem e desenvolvem raízes. Esses filhotes possuem as mesmas características da planta mãe e podem ser destacados e usados como mudas, constituindo-se portanto em outra alternativa. A propagação pode ser feita também por cultura de tecidos, geralmente utilizando-se como explantes, pedaços da haste floral e do pedicelo. Apesar de ser um método mais caro, pode vir a ser compensador, por oferecer oportunidades de se propagar híbridos raros, em maior número de mudas num período menor de tempo que os demais (Erhardt, 1992 ; Longhi, Castro e Gonçalves 1992 e Munson Júnior 1989 ).

## 2.4 Plantio e tratos culturais

De acordo com Longhi, Castro e Gonçalves (1992) e Becket (1983), o plantio pode ser feito durante todo o ano, mas a preferência deve ser para o início da primavera ou do outono.

O espaçamento varia de acordo com a variedade, sendo que as de porte anão podem ser plantadas com 15 a 20 cm entre mudas e as de porte médio a alto, com 30 a 40 cm. Esses autores sugerem ainda, que a adubação e calagem devem ser feitas de acordo com análises de solo.

Em relação a profundidade de plantio, a coroa deve ficar de 3 a 5 cm abaixo da superfície do solo. Munson Junior (1989), relata que a cova deve ser aberta num tamanho suficiente para abrigar as raízes sem que elas fiquem torcidas ou dobradas. O solo retirado na abertura da cova deve ser colocado ao redor das raízes preenchendo todo o volume da mesma. A seguir, ao redor da muda plantada, o solo deve ser firmemente comprimido, encerrando a operação de plantio com uma boa irrigação. Segundo Erhardt (1992), se o terreno for uma área recém desbravada, o melhor é abrir as covas até 30 cm de profundidade.

Longhi, Castro e Gonçalves (1992), sugere que a cultura seja mantida no limpo, colocando-se cobertura morta como folhas secas, serragens, casca de pinus moída, bagacilho de cana ou casca de arroz. Isso ajudará a manter a umidade do solo, além de evitar o surgimento de ervas daninhas. Erhardt (1992), relata que é de grande importância manter a umidade do solo para um bom desenvolvimento da planta, já que a mesma é constituída de 90% de água. A água é muito importante durante a primavera, quando as hastes e os botões estão sendo formados e também, no verão, durante o período de florescimento. Aparentemente, a umidade suficiente no

solo é um dos fatores que determinam se a planta produzirá ou não a próxima floração. A irrigação diária em plantios já estabelecidos não se faz necessária, porque as raízes, desempenham função de órgãos armazenadores. A necessidade de água pode ser reduzida se o canteiro contar com uma boa cobertura morta.

Em relação a irrigação em vasos, Nowak e Rudnicki (1990) relatam que um stress hídrico, do mesmo modo que a salinidade excessiva resultam numa aceleração da senescência floral.

Com relação as pragas e doenças, Longhi, Castro e Gonçalves (1992) relatam que as principais são:

- Pulgões (*Hyzus persicea* e *Myzus hemerocallis*), que atacam principalmente nos períodos secos e amenos do ano provocando danos nos botões florais e nas folhas, que se mostram amareladas semelhantes a deficiência de nitrogênio, causando o definhamento da planta.
- Ácaros (*Tetranychus urticae* e *Cinna barinus*), que podem surgir nos períodos quentes e secos do ano. Provocam definhamento da planta e deformação dos brotos florais.
- Tripes (*Frankliniella sp*), se alimentam dos botões florais e brotações novas podendo em ataques severos destruir toda a floração.
- Lesmas e Caramujos que atacam as brotações iniciais e as raízes aéreas dos “filhotes”. O ataque acontece à noite, pois possuem hábitos noturnos e se escondem durante o dia no meio da folhagem.
- Quebra das hastes (Scape Blasting), trata-se de uma doença fisiológica encontrada principalmente nas variedades tetraploides, sendo provocada pelo excesso de irrigação e de adubação nitrogenada. O sintoma é o aparecimento de rachaduras e a quebra da haste floral.

- Podridão das raízes ou da coroa (Crown Rot), são provocadas por bactérias de solo que são favorecidas pelo excesso de umidade e por falta de aeração.

## 2.5 Nutrição e adubação

De um modo geral, o cultivo de flores ornamentais exige boa fertilidade do solo, devido a grande utilização de nutrientes. A exportação de macro e micronutrientes através da colheita das hastes florais é significativa, resultando em uma grande demanda de fertilizantes (Matthes et al , 1985). O nitrogênio, fósforo e potássio, melhoram o desenvolvimento e a floração de muitas plantas ornamentais sendo que o primeiro é o mais caro deles e o requerido em maiores quantidades pela maioria das culturas. No solo, sua principal fonte é a matéria orgânica onde se encontra numa forma não prontamente disponível para as plantas (Raij, 1981 ; Vale, Guilherme e Guedes, 1993). O nitrogênio mineral é representado pelas formas iônicas ( $\text{NH}_4^+$ ) e nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) passíveis de assimilação pelas plantas, sendo que o nitrato é a principal. A absorção do nitrato pelas raízes das plantas resulta na liberação de um íon  $\text{OH}^-$  ao meio, levando com isso, a uma elevação do pH. Por ter carga negativa, o nitrato é fracamente adsorvido ao solo, permanecendo em solução acompanhando a movimentação da água, sendo portanto, de grande mobilidade e por isso sujeito a perdas por lixiviação (Faquim, 1994 e Raij, 1991).

Dentre os fatores que alteram a disponibilidade do nitrogênio no solo, destaca-se a mineralização, imobilização, lixiviação e volatização (Kiehl, 1985). A resposta à adubação nitrogenada depende do teor de matéria orgânica, textura e condições químicas do solo, bem como condições climáticas que afetam a dinâmica de transformação do nutriente (Magalhães, 1986). Vitti, Malavolta e Coutinho (1984), recomendam que a adubação nitrogenada deva ser

feita parceladamente, de modo que a dose principal coincida com o período de maior exigência da cultura. O parcelamento segundo Lopes e Guilherme (1990), deve ser realizado de acordo com as necessidades da cultura, características do solo e do clima, sendo muito recomendado inclusive para aumentar a sua eficiência. Geralmente, usa-se um maior número de parcelamentos sob as seguintes condições: altas doses de nitrogênio; solos de textura arenosa e/ou solos argilosos com baixa CTC e em áreas sujeitas a chuvas de alta intensidade. Um número menor pode ser utilizado quando se tiver condições contrárias às citadas acima.

Em relação a planta, o nitrogênio é o nutriente que exerce efeitos mais rápidos e pronunciados sobre o crescimento vegetativo. A época e frequência de aplicação desse elemento baseia-se no vigor e crescimento das plantas (Lopes,1989). Como sem nitrogênio não há proteínas, as plantas deficientes se desenvolvem menos e produzem menos perfilhos do que o normal. Um sintoma precoce da sua deficiência é um amarelecimento geral das folhas, devido à inibição da síntese de clorofila. Por outro lado, um excesso de nitrogênio no meio pode prolongar o período vegetativo da planta, além de atrasar o seu florescimento (Malavolta, 1980 e Lopes, 1989).

Em relação ao fósforo , a sua concentração em solução é muito baixa (entre 0,1 e 1,0 Kg /ha) devido principalmente a fixação, nome pelo qual são conhecidos os mecanismos de precipitação e adsorção, que formam compostos fosfatados menos solúveis (fosfatos de ferro e alumínio em solos ácidos e fosfatos de cálcio em solos alcalinos). Assim sendo, a fixação é considerada como a principal responsável pela baixa eficiência da adubação fosfatada, com apenas 5-20 % do fósforo aplicado sendo aproveitado no primeiro ano (Malavolta,1980).

Mello et al (1984), relata que na solução do solo, o fósforo se apresenta na forma de fosfatos cuja forma predominante depende do pH. Tendo em vista a condição ácida da maioria dos

solos brasileiros, Goedert e Sousa (1984), relatam que quase todo o fósforo na solução está na forma de íons  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , forma principal pela qual é absorvida pelas plantas. Devido ao fato da mobilidade desse elemento ser muito baixa, a absorção se processa a pequenas distâncias em torno da raiz e, por isso, é de grande importância a extensão do sistema radicular na absorção do fósforo, fazendo com que as plantas consigam aproveitar relativamente bem os teores baixos de fósforo disponível no solo (Rajj, 1991).

Na planta, o fósforo exerce funções estruturais, de armazenamento e fornecimento de energia, participando de um grande número de compostos essenciais em diversos processos metabólicos (respiração, fotossíntese, biosíntese de amido e síntese de proteína). Seu suprimento adequado desde o início do desenvolvimento da planta, é importante para a fase de reprodução, e formação de raízes. Sua deficiência tem efeito drástico em retardar o crescimento vegetativo. (Malavolta, 1980).

Quanto ao potássio, Braga e Yamada (1984) citam que na solução do solo, ele está livre das forças de adsorção e seu teor, é o resultado do equilíbrio das diversas formas que se apresentam no solo. Ressaltam também, que dependendo da quantidade adicionada, há uma elevação da concentração salina na solução do solo provocando efeitos irreparáveis à planta. Entretanto, se as quantidades aplicadas forem menores e adicionadas mais constantemente, haverá absorção constante pela planta, sem prejudicá-la.

Dentre as principais funções que o potássio exerce na planta, Malavolta (1980) destaca as seguintes: regulação da turgidez do tecido, ativação enzimática, abertura e fechamento de estômatos, transporte de carboidratos, transpiração, resistência à geada, a seca, a salinidade, a doenças e na qualidade dos produtos.

Entre os problemas que uma adubação potássica incorreta pode acarretar, destacam-se o aumento da sua concentração na solução do solo e conseqüentemente, a perda por lixiviação, efeito salino afetando o 'stand' e o desenvolvimento radicular (Braga e Yamada, 1984).

O potássio, por ser bastante móvel dentro da planta é perfeitamente redistribuído das folhas velhas para as novas, quando necessário. Por essa razão, sintomas de deficiência ocorrem primeiro nas folhas mais velhas (Malavolta,1980). O potássio é considerado o segundo nutriente mais abundante nas plantas e, juntamente com o nitrogênio e o fósforo, têm um efeito marcante sobre a altura e o peso fresco das mesmas (Souza, 1986).

Os teores de nutrientes nas folhas, nem sempre apresentam correlação direta com os teores disponíveis no solo, isto porque, existem outros fatores que afetam a absorção pelas plantas, entre os quais disponibilidade e presença de outros elementos no solo, umidade, aeração, compactação e acidez ( Raij,1981).

Com relação às interações entre os nutrientes, três casos principais podem ocorrer: 1- **Antagonismo**, quando a presença de um nutriente no meio diminui a absorção do outro. Isto é comum entre o cálcio e o cobre ; 2-**Inibição**, trata-se da diminuição na quantidade de um nutriente absorvido devido a presença do outro, podendo ser tanto competitiva (quando os dois elementos envolvidos se combinam com o mesmo sítio do carregador), caso entre o potássio e o cálcio em altas concentrações; do magnésio com o potássio; do zinco com o magnésio; do ferro com o manganês e não competitiva (quando a ligação se faz com sítios diferentes), caso entre o fósforo e o zinco e ; 3-**Sinergismo**. quando ocorre um aumento da absorção de um nutriente, devido a presença de outro. caso entre o potássio e o cálcio, quando o segundo se encontra em baixas concentrações e do fosforo com o magnésio (Malavolta,1980). O autor destaca também a importância do cálcio na solução do solo em concentrações suficientes para maximizar a absorção

do potássio. Um excesso de nitrogênio, cálcio e em menor escala o de magnésio, provoca uma menor absorção do potássio, provavelmente por inibição competitiva, o que na prática ocorre quando se utiliza calcário em excesso para neutralizar a acidez do solo. Por isso, as concentrações de cálcio, magnésio e nitrogênio devem ser balanceadas. Na literatura, existem muitas referências a interações entre magnésio e cálcio e do magnésio com o potássio, onde o aumento na concentração de um elemento no meio, implica na diminuição da absorção do outro. A deficiência de magnésio, induzida pelo excesso de potássio na adubação é bastante comum, sendo que a relação potássio/magnésio na planta deve estar na faixa de 7 a 10 para 1. Sintomas de deficiência de magnésio poderão aparecer quando a relação for da ordem de 15 a 20 e quando o magnésio representar menos de 10% do total das bases trocáveis. Um excesso desse nutriente, por sua vez, pode causar falta de potássio ou cálcio na planta.

Como o potássio promove a absorção e utilização do nitrogênio, a adubação nitrogenada somente terá máxima eficiência se as plantas também forem supridas com quantidades adequadas de potássio (Lopes e Guilherme, 1990). As ações do potássio e do nitrogênio se complementam nas plantas devendo manter um certo equilíbrio entre si. O excesso de potássio na solução do solo aumenta o seu teor nas folhas e interfere negativamente na absorção de fósforo, cálcio e magnésio, ao passo que a falta do mesmo induz a um maior acúmulo de nitrogênio, magnésio e cálcio (Rodriguez, 1982).

A deficiência de potássio, pode ser induzida pelo uso contínuo de fertilizantes contendo doses inadequadas de potássio em relação ao nitrogênio. O resultado desse desbalanço pode agravar os problemas dessa deficiência. Aplicações regulares de fertilizantes contendo teores próximos de nitrogênio e potássio e cerca da metade à terça parte de magnésio, prevenirá possíveis deficiências como também um desbalanço entre eles (Broschat, 1989).

A adição de um fertilizante como componente do substrato, não só altera os teores do mesmo, como também fornece outros nutrientes de acordo com a fonte utilizada (Sousa, 1994).

Em relação à matéria orgânica do solo, Lopes (1989) cita vários benefícios em decorrência de seu uso. Entre eles, está o fornecimento de nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, enxofre e micronutrientes para as plantas.

Quanto aos *Hemerocallis*, para que os mesmos possam expressar todo o seu potencial na produção de flores, é necessário manter um ótimo programa de fertilização. Segundo Lima e Minami (1992), a nutrição mineral é um dos mais importantes fatores relacionados ao desenvolvimento e produção adequada das plantas.

A fertilização excessiva em *Hemerocallis* causa além de um crescimento exagerado, a diminuição do número de flores. Recomenda-se irrigar bem o solo após a adubação e em plantios recentes, não é aconselhável realizá-la até que a cultura se estabeleça. As touceiras maiores e mais velhas precisam ser fertilizadas mais intensamente que as mais novas ou recém plantadas, porque além de causarem um maior esgotamento do solo, as plantas necessitam ser revitalizadas (Jackson, 1988 e Erhardt, 1992).

Longhi, Castro e Gonçalves (1992) propõem que no plantio deva ser colocado  $50\text{g/m}^2$  da fórmula 4:14:8 (N:P:K), mais 2kg de esterco curtido de curral por  $\text{m}^2$ . Caso o plantio seja em vaso ou em outro recipiente, recomendam usar um substrato contendo  $2/3$  de terra e  $1/3$  de esterco de curral curtido. Em plantações já estabelecidas, a recomendação é realizar uma adubação em cobertura no início da primavera com a fórmula 10:10:10 com micronutrientes, e no final do verão, com a fórmula 4:14:8 sendo que, a quantidade a aplicar dependerá da análise de solo. Finalizando, recomendam uma adubação orgânica com esterco curtido de curral, ligeiramente incorporado entre as plantas. Essa adubação no final do verão ou início do outono, deve ser feita

com fertilizantes contendo baixa concentração de nitrogênio para não estimular o crescimento vegetativo, o que não é desejável nessa época do ano. Por outro lado, o fósforo e o potássio estimularão a formação de botões florais para o próximo ano (Erhardt, 1992).

Níveis razoavelmente altos de fósforo e potássio no solo são benéficos aos *Hemerocallis*. Entretanto, o nitrogênio deve estar sempre presente em quantidades moderadas para promover um desenvolvimento adequado das plantas. O excesso de nitrogênio provoca amarelecimento da folhagem no começo da primavera, retornando a sua coloração normal na próxima estação. Pode resultar também, numa menor produção de hastes florais, hastes mais altas, flores de qualidade inferior, florescimento reduzido e contribuir em algumas regiões geográficas, para uma menor resistência ao inverno (Jackson, 1988 e Erhardt, 1992). Os autores citam que o nitrogênio em excesso, especialmente para as variedades de flores vermelhas e púrpuras, é responsável em tornar as flores flácidas e murchas, quando ficam expostas ao sol quente do verão.

Fernandes et al (1974a) estudando os efeitos do parcelamento da adubação nitrogenada e potássica em *Gladiolus grandiflorus* concluíram que o parcelamento aumentou o comprimento das hastes florais. Woltz citado por Fernandes et al (1974b), relata que em gladiolo, o nitrogênio é responsável pelo número de hastes florais e de botões florais por haste, enquanto que o potássio influencia diretamente o comprimento das hastes florais. McClellan citado por Fernandes, Haag e Oliveira (1974), verificou em ensaios com gladiolo, que não houve efeito do parcelamento da adubação nitrogenada sobre a produção de flores.

Jana, Roy e Bose (1974), estudando o efeito do nitrogênio, fósforo e potássio em *Dahlia variabilis*, observaram que as deficiências de nitrogênio e fósforo causaram uma redução marcante na altura da planta. Houve resposta ao nitrogênio em relação ao número de ramificações e flores, enquanto que a sua deficiência suprimiu o aparecimento dos mesmos. A carência de

fósforo afetou o número e o tamanho da flor e a deficiência de potássio reduziu o seu florescimento. Com respeito a outra espécie estudada (*Polyanthes tuberosa*) os autores verificaram que o nitrogênio e o fósforo melhoraram o florescimento, ao passo que a deficiência dos mesmos reduziu a floração. O número de flores na espiga foi afetado pelo baixo nível de potássio fornecido.

Yadav, Bose e Maite (1985), em estudos de adubação em *Polyanthes tuberosa*, observou a interação significativa do nitrogênio com fósforo na produção de espigas e flores.

No seu trabalho com *Hemerocallis fulva*, Chaturvedi et al (1988) constataram que o nitrogênio e o fósforo influenciaram positivamente no comprimento da haste floral e que houve um atraso no início do florescimento daquelas plantas que receberam maior dosagem de nitrogênio. Não foi verificado nenhum efeito do fósforo e da sua interação com o nitrogênio na produção de flores, mas, em relação as doses de adubação nitrogenada aplicadas, encontraram-se respostas significativas, embora efeitos depressivos foram constatados quando se utilizou da maior dosagem. Em relação ao diâmetro das flores, foram encontradas respostas positivas à aplicação do nitrogênio, o mesmo não acontecendo com o fósforo e com a interação N x P.

Num outro ensaio conduzido por Chaturvedi et al (1991), com a mesma espécie, foram constatadas respostas significativas para a aplicação da adubação nitrogenada e fosfatada em relação a altura das plantas. Observaram que a interação N x P mostrou-se significativa não apenas para altura da planta mas também, para o comprimento da haste floral. O nitrogênio proporcionou um gradual aumento no número de flores e no comprimento da haste floral, em função das doses utilizadas, sendo que na maior dosagem foi constatado uma redução nos valores dos mesmos. Já em relação ao fósforo o número de flores não se alterou em função das doses aplicadas, porém, a adubação fosfatada foi significativa para o comprimento da haste floral. A aplicação de diferentes

doses de nitrogênio ( $N_0 = 0$  ;  $N_1 = 1,11$  ;  $N_2 = 2,22$  e  $N_3 = 3,33$ g por planta) proporcionaram aumentos graduais no peso da touceira, até a dose de 2,22g. Por outro lado, verificou-se um decréscimo nesse parâmetro ao elevar-se até a maior dosagem. Em relação a adubação fosfatada ( $P_0 = 0$  ;  $P_1 = 2,22$  e  $P_2 = 4,44$ g de  $P_2O_5$  por planta) observou-se para essa mesma característica, comportamento semelhante à aplicação do nitrogênio. A interação N x P proporcionou um valor superior no peso da touceira, na combinação das doses de 2,22g de N com 4,44g de  $P_2O_5$ . Entretanto, a combinação  $N_3 P_0$  registrou maior ganho de peso em relação as combinações  $N_3 P_1$  e  $N_3 P_2$ .

Perry e Adam (1990), encontraram respostas positivas para o peso da matéria seca da raiz e da parte aérea, em função de diferentes doses de nitrato de amônio, adubados semanalmente por 3 meses com solução nutritiva, em ensaio com *Hemerocallis* x “Stella de Oro” cultivados em vasos.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Material**

##### **3.1.1 Localização e características climáticas**

O experimento foi conduzido no viveiro de mudas do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras - UFLA, Município de Lavras, Estado de Minas Gerais, Brasil, situada a 21°14'16'' de latitude sul e 45°00'00'' de longitude oeste de Greenwich, altitude média de 918m acima do nível do mar.

O clima da região é classificado como Cwa segundo a classificação climática de Köppen, caracterizado por inverno seco e estação chuvosa no verão. Apresenta temperatura média de 19,4°C e precipitação total anual média de 1519mm.

As informações meteorológicas referentes ao período de condução do experimento, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Médias mensais de temperaturas máximas e mínimas (°C), umidade relativa do ar (%) precipitação pluviométrica (mm) e insolação total (h), registrados durante o período de condução do experimento. UFLA, Lavras M.G. 1996.

Mês/ano	Temperatura Máxima(média) °C	Temperatura Mínima(média) °C	Umidade Relativa do % (média)	Precipitação Pluviométrica mm	Insolação Total h
Mar.95	28,80	18,09	75,93	124,8	203,0
Abr.95	27,53	16,07	75,70	64,6	238,9
Mai.95	25,23	14,77	79,58	65,6	180,5
Jun.95	24,72	10,90	70,8	1,2	214,2
Jul.95	25,75	12,35	68,5	1,0	225,1
Ago.95	29,02	13,27	56,25	0,0	262,2
Set.95	28,24	14,12	62,56	38,6	201,7
Out.95	27,31	16,20	71,29	115,6	181,4
Nov.95	27,26	16,27	75,10	192,0	181,9
Dez.95	28,38	18,19	78,48	250,1	161,7

*Dados obtidos na Estação climatológica Principal da UFLA. Lavras MG*

### 3.1.2 Substrato de cultivo

Na constituição do substrato utilizou-se solo de subsuperfície pertencente a classe Latossolo Roxo Distrófico, textura “muito argiloso” e esterco curtido de curral. Os resultados das análises químicas e físicas realizadas em amostras do solo estão na Tabela 2.

### 3.1.3 Espécie estudada e mudas

A espécie estudada foi *Hemerocallis lilioasphodelus* Linnaeus também chamada de *Hemerocallis flava*, conhecida popularmente como lírio amarelo cujas mudas foram obtidas no setor de paisagismo e floricultura da UFLA.

### 3.1.4 Corretivo e fertilizantes

O calcário utilizado na correção da acidez do solo possuía 31,97% de CaO ; 20,16% de MgO e PRNT igual a 72,17%. Como fonte de fósforo foi utilizado o Superfosfato Simples com 20,33% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> solúvel em CNA ( Citrato neutro de amônio ) + água ; como fonte de nitrogênio e potássio utilizou-se o Salitre Duplo Potássico com 16,28% de N e 16,25% de K<sub>2</sub>O . Como fonte de matéria orgânica, utilizou-se esterco curtido de curral que possuía 1,15% de nitrogênio ; 0,40% de fósforo ; 0,21% de potássio ; 0,67% de cálcio e 0,28% de magnésio.

Tabela 2 - Resultado da análise dos componentes químicos e granulométricos da amostra de solo utilizado na composição do substrato. UFLA, Lavras MG, 1996.

pH em água	4,4	AcE
P (mg.dm <sup>-3</sup> )	2	B
K (mg.dm <sup>-3</sup> )	17	B
Ca (m.mol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	11	B
Mg (m.mol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	2	B
Al (m.mol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	2	B
H+Al (m.mol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	32	M
S (m.mol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	13	B
t (m.mol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	15	B
T (m.mol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> )	45	M
m (%)	13	B
V (%)	30	B
Carbono (g.Kg <sup>-1</sup> )	10	M
Mat. Org. (g.Kg <sup>-1</sup> )	17	M
Areia (g.Kg <sup>-1</sup> )	140	
Limo (g.Kg <sup>-1</sup> )	210	
Argila (g.Kg <sup>-1</sup> )	650	

Análises realizadas no Instituto de Química "John H. Wheelock" do Departamento de Ciência do Solo da UFLA.

S = Soma de bases trocáveis

t = CTC efetiva

T = CTC a pH 7

m = Saturação de Al da CTC efetiva

V = Saturação de bases da CTC a pH 7

### **3.1.5 Recipientes**

Foram utilizados como recipientes, sacos de polietileno pretos, sanfonados e perfurados com 31,5cm de altura e 25cm de largura com capacidade para 6 litros de substrato.

## **3.2 Métodos**

### **3.2.1 Delineamento experimental**

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados em esquema parcelas subdivididas, onde a parcela foi constituída pelos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico a cada 20, 40 e 60 dias e a subparcela pelas doses de superfosfato simples: 0 ; 7,5 ; 15 e 30 g de SS/planta além de um tratamento adicional (testemunha) e quatro repetições. Cada parcela experimental era constituída por 7 recipientes, cada qual com uma muda, totalizando 364 mudas. A combinação entre os intervalos de aplicação do salitre duplo potássico e doses de superfosfato simples resultou em 12 tratamentos, mais o adicional, que se constituíu na testemunha relacionados na Tabela 3.

### **3.2.2 Preparo das mudas**

As touceiras fornecedoras de mudas apresentavam aspecto uniforme em relação a porte, coloração da folhagem, florescimento, isenção de pragas e doenças. Após essa seleção prévia elas foram retiradas com auxílio de enxadão tendo a seguir suas raízes lavadas para a

eliminação da terra e procedendo-se a seguir a divisão em mudas individuais e depois a sua padornização em relação a tamanho (por meio de podas da parte aérea em forma de “V” invertido e do sistema radicular) e peso fresco por meio de pesagem em balança eletrônica. Em relação ao peso fresco, as mudas foram uniformizadas em quatro classes, sendo que o bloco 1 recebeu mudas com peso médio de 82,14g ; bloco 2 com 68,9g ; bloco 3 com 43,98g e o bloco 4 com 21,35g. Realizou-se o tratamento fitossanitário através de imersão por 15 minutos em uma solução composta por 150 g de Benomyl por 100 litros de água e logo após foram retirados para secar à sombra.

### **3.2.3 Preparo do substrato**

O solo e o esterco de curral curtido foram peneirados para eliminar torrões e outras impurezas. Houve a necessidade de se fazer a calagem e a mesma foi calculada pela fórmula de saturação de bases utilizando-se o valor de 70% para  $V_2$  e para o PRNT . Em seguida, procedeu-se a mistura do solo com o esterco de curral na proporção de 2/3 do primeiro para 1/3 do segundo, em pequenas quantidades para facilitar a homogeneização do substrato que foi em seguida desinfectado com brometo de metila na dosagem de 150 cc por  $m^3$ , permanecendo coberto com plástico por 48 horas e aerado por 72 horas antes de sua utilização.

A mistura do adubo fosfatado ao substrato foi realizada com enxada e em pequenos volumes (90 litros) suficientes para quinze sacos de polietileno. Cada saco recebeu 6 litros deste substrato.

Tabela 3 - Tratamentos aplicados considerando-se doses de Superfosfato Simples (SS) e o parcelamento da aplicação de Salitre Duplo Potássico (SDP). UFLA, Lavras - MG. 1996.

Trat.	Dose SS (g/planta)	S D P			
		Intervalo de	Dose	Número	Total
		Aplicação (dias)	(g/planta)	Parc.	(g/planta)
T <sub>1</sub>	0	20	2,00	7	14
T <sub>2</sub>	0	40	3,50	4	14
T <sub>3</sub>	0	60	4,66	3	14
T <sub>4</sub>	7,5	20	2,00	7	14
T <sub>5</sub>	7,5	40	3,50	4	14
T <sub>6</sub>	7,5	60	4,66	3	14
T <sub>7</sub>	15	20	2,00	7	14
T <sub>8</sub>	15	40	3,50	4	14
T <sub>9</sub>	15	60	4,66	3	14
T <sub>10</sub>	30	20	2,00	7	14
T <sub>11</sub>	30	40	3,50	4	14
T <sub>12</sub>	30	60	4,66	3	14
T <sub>13</sub>	-	-	-	-	-

Obs : O primeiro parcelamento feito aos 30 dias após o plantio em todos os tratamentos.

### 3.2.4 Instalação e condução do experimento

A área utilizada para o experimento foi limpa e nivelada, sendo que a seguir os sacos de polietileno já com o substrato, foram posicionados dentro das subparcelas e espaçadas cerca de 30cm entre si de maneira a formar 4 blocos. No momento do plantio, o substrato foi irrigado, sendo aberto uma pequena cova no centro com o auxílio de um chuço e plantando-se a muda de modo a deixar todo o sistema radicular abaixo do nível do solo e comprimindo lateralmente a sua base com as mãos para um maior contato entre o substrato e as raízes, irrigando-se posteriormente.

O experimento teve seu início em 18.03.95 tendo sido conduzido por 280 dias, a campo, realizando-se práticas culturais como irrigação e retirada das espécies invasoras, sempre que necessário. O salitre duplo potássico foi aplicado na forma de solução, usando 100 ml da mesma por planta com a dose correspondente a cada tratamento. A primeira adubação de cobertura foi feita aos 30 dias após o plantio e posteriormente, de acordo com os intervalos de aplicação sendo que a última foi realizada aos 150 dias após o plantio em todos os tratamentos, com exceção da testemunha. Antes de cada aplicação realizava-se com o auxílio de uma colher de jardineiro a escarificação do substrato para facilitar a infiltração da solução.

### **3.2.5 Avaliações e análises estatísticas**

O experimento foi encerrado após o término do florescimento da primeira haste floral em todos os tratamentos, sendo avaliadas as seguintes características:

#### **- Altura de planta**

Com auxílio de uma régua graduada as plantas de cada tratamento tiveram suas alturas determinadas da superfície do solo até o ponto de emergência da folha mais nova, obtendo-se valores médios aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias pós-plantio.

#### **- Número de perfilhos por planta**

Ao final do experimento, contou-se o número de perfilhos emitidos por todas as plantas de cada subparcela, obtendo-se no final o número médio de perfilhos por planta.

#### **- Peso da matéria seca da parte aérea**

Durante a condução foram coletadas em todas as plantas de cada subparcela as folhas, hastes florais e flores secas levadas a seguir para secar em estufa, à 60°C, até peso constante. Aos 280 dias, a parte aérea das plantas foi separada das raízes e seca da mesma forma sendo pesado em balança eletrônica. A soma dos pesos secos obtidos representou o peso seco médio da parte aérea das plantas.

### **- Peso da matéria seca do sistema radicular**

No final do experimento, as raízes após a separação da parte aérea foram lavadas em água corrente e postas para secar na sombra por algumas horas e em seguida acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa com circulação forçada de ar a 65°C e após atingir peso constante se determinou o peso da matéria seca em balança eletrônica.

### **- Comprimento médio da primeira haste floral**

Após o encerramento do período de florescimento e antes que houvesse o secamento da haste floral, essas foram medidas em todas as plantas das subparcelas com o auxílio de uma régua graduada medindo-se comprimento da haste floral desde a base ao nível do substrato até o ápice.

### **- Número médio de hastes florais produzidas por planta**

Foram contados em todas as plantas das subparcelas, o número de hastes florais emitidas.

### **- Emissão da segunda haste floral**

Foi registrada a emissão ou não da segunda haste floral em todas as plantas das subparcelas.

#### **- Número médio de flores da primeira haste floral**

Foi contado o número de flores emitidas pela primeira haste floral em todas as plantas das subparcelas obtendo-se assim uma média do número de flores por subparcela.

#### **- Diâmetro médio das flores da primeira haste floral**

Durante o período de florescimento determinou-se os diâmetros das flores na primeira haste floral. Esta característica foi avaliada no período da tarde com o auxílio de uma régua graduada que permitiu medir o diâmetro de cada flor. Foram analisadas 5 flores de cada planta em cada subparcela, perfazendo um total de 35 flores.

#### **- Início do florescimento após o plantio**

Foi registrado o início do florescimento em cada planta da subparcela após o plantio, desta forma, obteve-se uma média dessa característica em dias.

#### **- Análise química da matéria seca da parte aérea**

Foram coletadas aos 280 dias pós-plantio, em todas as subparcelas, amostras da parte aérea das plantas que foram lavadas em água corrente e a seguir em água destilada. Após essa lavagem foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa com circulação forçada de

ar a 65°C. Uma vez secas, foram moidas e enviadas ao laboratório de análise foliar do Departamento de Química da UFLA. As análises químicas constaram da determinação dos teores de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn , seguindo a metodologia descrita por Malavolta, Vitti e Oliveira (1989).

Para determinação do N, o material seco sofreu uma digestão sulfúrica em microdigestor para obtenção do extrato, seguida da destilação em microdestilador Kjeldahl. O B, foi determinado pelo método colorimétrico com curcumina sendo a extração feita via seca. Para todos os outros elementos, foi feita uma digestão nitroperclórica por via úmida. O P, foi determinado por colorimetria através do método do vanado - molibdato ; o K foi obtido por fotometria de chama por emissão e o S determinado por turbidimetria em colorímetro, na forma de sulfato de bário. Os demais elementos Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn foram determinados em análise multielementar simultânea por espectrofotometria de absorção atômica.

#### **- Análises Estatísticas**

As análises estatísticas foram realizadas através da metodologia dos quadrados mínimos utilizando o procedimento GLM (modelos lineares gerais) do módulo STAT do software SAS, seguindo as recomendações para os delineamentos proposto por Gomes (1985). A normalidade dos dados foi determinada pelo teste de Liliefors.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Características de crescimento**

O resumo das análises de variância para as características de crescimento como altura, número de perfilhos (NP), peso da matéria seca da parte aérea (PSPA) e peso da matéria seca do sistema radicular (PSSR) de plantas de lírio amarelo, avaliados aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio para altura de planta encontra-se na Tabela 4 e aos 280 dias para NP, PSPA e PSSR na Tabela 5. A Tabela 6 apresenta o resumo das análises de variância para comprimento da haste floral (CHF), número de hastes florais (NHF), emissão da segunda haste floral (ESHF), diâmetro da flor (DF), número de flores (NF) e início do florescimento após o plantio (IFP) avaliados durante o experimento. Os valores médios dessas características encontram-se nas Tabelas 7, 8, 9, 10, 11 e 12.

Observaram-se diferenças significativas pelo teste de F a 1% de probabilidade, entre o tratamento adicional (testemunha) e os tratamentos que receberam superfosfato simples adicionado ao substrato no plantio e salitre duplo potássico em cobertura, sendo de agora em diante denominados fatorial, para as características de altura da planta aos 60, 90, 120 e 150 dias, peso da matéria seca da parte aérea e sistema radicular, comprimento da haste floral, número de hastes florais emitidas, emissão da segunda haste floral e do número de flores.

Não foram observadas diferenças significativas pelo teste de F a 5% de probabilidade entre a testemunha e o fatorial para as características de número de perfilhos, do diâmetro da flor e no início do florescimento. Nos tratamentos do fatorial, foram observados efeitos de doses crescentes de superfosfato simples (SS) para altura de planta aos 60 e 90 dias após o plantio e para o peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular. Em todas as características avaliadas não foram observadas diferenças significativas para os intervalos de aplicação do salitre duplo potássico (SDP). Quanto à interação doses de SS x intervalos de aplicação de SDP, constatou-se seu efeito somente para diâmetro da flor e do número de flores (Tabela 6).

Tabela 4. Resumo das análises de variância relativas a altura média de plantas de lírio amarelo determinada aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996.

Causas de Variação	G L	Quadrados Médios				
		30	60	90	120	150
Bloco	3	12,4574	6,3034	7,0422	3,1533	6,9667
Intervalo ( I )	2	0,5275	0,0179	0,3423	0,5116	2,3624
Erro A	6	0,2275	0,1244	0,2699	0,1758	1,1810
Dose ( D )	3	0,2541	2,2591**	3,0459**	0,1721	0,5580
I x D	6	0,1204	0,3142	0,5066	0,5212	3,1780
Testemunha	1	0,6813	20,3654**	23,3430**	46,5268**	23,6655**
Erro B	30	0,3220	0,4032	0,3708	0,4592	1,3246
C V (A) %	-	9,40	3,83	5,22	3,62	7,38
C V (B) %	-	11,19	6,90	6,12	5,85	7,82

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

\* e \*\* Significância aos níveis de 5% e 1% de probabilidade pelo teste de "F"

Tabela 5. Resumo das análises de variância para o número de perfilhos (NP), peso da matéria seca da parte aérea (PSPA) e peso da matéria seca do sistema radicular (PSSR) de plantas de lírio amarelo aos 280 dias após o plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996.

Quadrados Médios				
Causas da				
Variação	GL	NP	PSPA	PSSR
Bloco	3	1,4382	2131,0909	124259,455
Intervalo ( I )	2	0,2284	1927,0405	8608,3335
Erro A	6	0,1605	1995,5258	13865,9721
Dose (D)	3	0,1227	3268,1577**	11675,521*
I x D	6	0,1359	725,4955	1025,000
Testemunha	1	0,2821	73837,3405**	81583,693**
Erro B	30	0,1171	645,9578	3257,3184
CV (A) %	-	15,57	14,71	22,65
CV (B) %	-	13,30	8,39	10,98

GL - Graus de Liberdade

CV - Coeficiente de Variação

\* e \*\* Significância aos níveis de 5% e 1% de probabilidade pelo teste de “

Tabela 6. Resumo das análises de variância para comprimento da haste floral (CHF), número de hastes florais (NHF), emissão da segunda haste floral (ESHF), diâmetro das flores (DF), número de flores (NF) e início do florescimento após o plantio (IFP) de plantas de lírio amarelo. UFLA, Lavras - MG. 1996.

Causas da Variação	G L	Quadrados Médios					
		CHF	NHF	ESHF	DF	NF	IFP
Bloco	3	251,3774	0,0692	0,0376	0,2876	40,5979	89,6326
Intervalo ( I )	2	6,0908	0,4562	0,0807	0,0228	0,2049	9,7900
Erro ( A )	6	9,9880	0,1786	0,0776	0,1309	5,6385	168,5695
Dose ( D )	3	34,8305	0,0796	0,0348	0,1934	1,4815	54,4003
I x D	6	34,5730	0,0725	0,0373	0,3677*	18,2511*	58,7688
Testemunha	1	953,1241**	0,5724**	1,3126**	0,1152	263,7700**	2,5393
Erro B	30	14,3531	0,0528	0,0379	0,1240	5,3906	104,2655
C V (A) %	-	5,29	29,38	42,52	3,51	8,19	6,34
C V (B) %	-	6,34	15,97	29,74	3,41	8,01	4,99

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

\* e \*\* Significância aos níveis de 5% e 1% de probabilidade pelo teste de “

Tabela 7. Valores médios para altura de plantas de lírio amarelo determinada aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio em função dos tratamentos aplicados. UFLA, Lavras - MG. 1996.

Trat.	Altura (cm)				
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias
Test.	4,67	7,04	7,64	8,30	9,37
0-20	5,09	8,81	9,78	11,63	15,03
0-40	5,04	9,40	10,08	12,32	16,53
0-60	6,24	9,21	10,21	11,85	14,74
7,5-20	5,27	9,26	9,92	11,65	14,83
7,5-40	4,88	8,74	8,87	11,92	14,41
7,5-60	5,06	8,78	9,72	11,44	15,49
15-20	5,25	9,69	10,60	12,45	16,49
15-40	4,98	9,42	10,19	11,99	14,69
15-60	5,45	9,78	10,51	11,69	14,31
30-20	4,68	9,67	10,39	12,14	15,64
30-40	4,85	10,01	10,85	11,98	15,28
30-60	5,20	9,94	10,71	11,90	14,40

Tabela 8. Valores médios para altura de plantas de lírio amarelo determinada aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após o plantio em função de doses de superfosfato simples e intervalos de aplicação do salitre duplo potássico. UFLA, Lavras - MG. 1996.

Tratamento	Altura (cm)				
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias
Test.	4,67	7,04	7,64	8,30	9,37
D <sub>0</sub>	5,45	9,14	10,02	11,92	15,40
D <sub>7,5</sub>	5,07	8,93	9,50	11,67	14,90
D <sub>15</sub>	5,23	9,63	10,40	12,04	15,16
D <sub>30</sub>	4,91	9,87	10,65	12,01	15,09
Médias	5,16	9,39	10,14	11,91	15,13
Doses					
I <sub>20</sub>	5,07	9,36	10,17	11,97	15,50
I <sub>40</sub>	4,94	9,39	9,99	12,05	15,23
I <sub>60</sub>	5,48	9,42	10,29	11,71	14,73
Médias	5,16	9,39	10,15	11,91	15,15
Intervalos					

Tabela 9. Valores médios para o número de perfilhos (NP), peso da matéria seca da parte aérea (PSPA) e peso da matéria seca do sistema radicular (PSSR) de plantas de lírio amarelo aos 280 dias após o plantio em função dos tratamentos aplicados. UFLA, Lavras - MG. 1996.

Tratamento	NP	PSPA (g)	PSSR (g)
Testemunha	2,31	172,24	382,50
0-20	2,60	316,30	512,50
0-40	2,78	333,09	545,00
0-60	2,60	336,76	586,20
7,5-20	2,56	294,79	495,00
7,5-40	2,17	270,38	493,70
7,5-60	2,60	307,58	501,20
15-20	2,56	330,45	495,00
15-40	2,49	298,73	517,50
15-60	2,92	309,20	531,25
30-20	2,78	327,74	533,70
30-40	2,38	303,15	560,00
30-60	2,63	335,76	602,50

Tabela 10. Valores médios para número de perfis (NP), peso da matéria seca da parte aérea (PSPA) e peso da matéria seca do sistema radicular (PSSR) de plantas de lírio amarelo determinado aos 280 dias após o plantio em função de doses de superfosfato simples e intervalos de aplicação de salitre duplo potássico. UFPA, Lavras-MG. 1996.

Tratamento	N P	PSPA (g)	PSSR (g)
Testemunha	2,31	172,24	382,50
D <sub>0</sub>	2,66	328,72	547,91
D <sub>7,5</sub>	2,44	290,92	496,66
D <sub>15</sub>	2,65	312,80	514,58
D <sub>30</sub>	2,59	322,22	565,41
Médias Doses	2,58	313,66	531,14
I <sub>20</sub>	2,62	317,32	509,06
I <sub>40</sub>	2,45	301,34	529,06
I <sub>60</sub>	2,68	322,33	555,31
Médias	2,58	313,66	531,14
Intervalos			

Tabela 11. Valores médios para comprimento da haste floral (CHF), número de hastes florais (NHF), emissão da segunda haste floral (ESHF), diâmetro de flores (NF) e início do florescimento após o plantio (IFP) de plantas de lírio amarelo em função dos tratamentos aplicados. UFLA. Lavras-MG. 1996.

Trat.	CHF (cm)	NHFE	ESHF	DF (cm)	NF	IFP (dias)
Test.	44,90	1,10	0,10	10,14	20,85	203,67
0-20	60,47	1,49	0,71	9,74	28,14	200,42
0-40	63,58	1,60	0,78	10,44	31,31	204,49
0-60	64,40	1,56	0,71	10,37	30,78	205,28
7,5-20	58,47	1,45	0,60	10,07	28,14	204,63
7,5-40	58,02	1,31	0,53	10,26	28,49	202,35
7,5-60	61,61	1,46	0,74	10,37	31,42	209,17
15-20	62,66	1,74	0,89	10,82	32,14	206,63
15-40	59,58	1,46	0,57	10,19	28,42	201,88
15-60	56,88	1,53	0,78	10,37	27,46	198,42
30-20	64,17	1,38	0,74	10,46	30,38	210,10
30-40	63,78	1,42	0,60	10,39	30,49	207,60
30-60	58,26	1,67	0,74	10,28	28,32	203,64

Tabela 12. Valores médios para comprimento da haste floral (CHF), número de hastes florais emitidas (NHF), emissão da segunda haste floral (ESHF), diâmetro de flores (DF), número de flores (NF) e início do florescimento após o plantio (IFP) de plantas de lírio amarelo em função de doses de superfosfato simples e intervalos de aplicação, de salitre duplo potássico. UFLA, Lavras- MG. 1996.

Tratamento	CHF (cm)	NHF	ESHF	DF (cm)	NF	IFP (dias)
Testemunha	44,90	1,10	0,10	10,14	20,85	203,67
D0	62,81	1,55	0,73	10,18	30,07	203,39
D7,5	59,36	1,40	0,63	10,23	29,35	205,38
D15	59,70	1,57	0,74	10,46	29,34	202,31
D30	62,07	1,49	0,70	10,37	29,73	207,11
<b>Médias Doses</b>	60,98	1,50	0,70	10,31	29,62	204,54
I20	61,44	1,51	0,74	10,27	29,70	205,54
I40	61,24	1,44	0,62	10,32	29,67	204,08
I60	60,28	1,55	0,74	10,34	29,49	204,12
<b>Médias</b>	60,98	1,50	0,70	10,31	29,62	204,54
<b>Intervalos</b>						

#### 4.1.1 Altura média de plantas

As aplicações de superfosfato simples no plantio e de salitre duplo potássico em cobertura afetaram positivamente a altura de plantas quando comparadas a testemunha, com exceção da avaliação realizada aos 30 dias, evidenciando o efeito do N, P e K no crescimento das mesmas, conforme Souza (1986). A altura média de 9,37 cm da testemunha é significativamente inferior aos 15,15cm obtidos nas plantas do fatorial, avaliada aos 150 dias após o plantio (Tabela 08), representando um valor 61,68% superior.

Respostas positivas em termos de crescimento foram obtidas também por Chaturvedi et al (1991) com a espécie *Hemerocallis fulva* para a aplicação de nitrogênio, de fósforo e da interação nitrogênio x fósforo, obtendo-se plantas de porte superior.

Analisando o efeito das doses de superfosfato simples sobre a altura das plantas aos 60 e 90 dias após o plantio, de acordo com a Figura 1, observa-se que a dose de 30g de superfosfato simples por planta foi a que possibilitou altura superior, seguida pela dose de 15g. A não resposta das doses de adubação fosfatada em relação as outras épocas de avaliação (120 e 150 dias) pode ser atribuída a elevação do teor de P contido no substrato (pela diminuição da sua fixação pelos efeitos da calagem) que teria sido capaz de suprir as plantas com o nutriente ou pela extração de P pelas mesmas que possivelmente igualou os tratamentos. O suprimento adequado do mesmo desde o início do desenvolvimento é importante para a formação de raízes fazendo com que as plantas consigam aproveitar relativamente bem teores baixos de fósforo disponível no solo (Malavolta, 1980 e Rajj 1991). Isso talvez explique o porque da resposta somente aos 60 e 90 dias. Quanto a não resposta ao fósforo na avaliação feita aos 30 dias, provavelmente foi devido a sua baixa disponibilidade nos substratos, associado a um sistema radicular pouco desenvolvido.

Em relação a avaliação realizada aos 30 dias não foram observadas diferenças significativas entre as plantas do fatorial (5,16 cm) e aquelas da testemunha (4,67 cm) conforme a Tabela 8. Como a primeira aplicação em cobertura com salitre duplo potássico foi realizada somente aos 30 dias após o plantio e sendo o nitrogênio o nutriente que exerce efeitos mais rápidos e pronunciados sobre o crescimento vegetativo (Lopes, 1989) a sua ausência nesse período provavelmente possibilitou tal fato.

Quanto aos intervalos de aplicação em cobertura do salitre duplo potássico, não foram observadas respostas sobre altura de plantas em nenhuma época de avaliação, possivelmente pelo fato da dosagem total ter sido a mesma, uma vez que os nutrientes contidos nesse fertilizante (N e K) têm influência direta no desenvolvimento vegetativo das plantas, segundo Lopes (1989).

#### **4.1.2 Número médio de perfilhos por planta**

Não foi verificado o efeito das doses de superfosfato simples e dos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico sobre o número de perfilhos (Tabela 05). As plantas do fatorial apresentaram em média um valor superior as testemunha em 12,12% sendo esse valor insignificante (Tabela 10). Por se tratar de uma planta rizomatosa, a produção de perfilhos é uma característica inerente à espécie e pouco afetado pela adubação, sendo que uma boa produção e desenvolvimento dos mesmos (em número e tamanho) possivelmente permitirá um melhor fechamento do solo através da formação de touceiras mais desenvolvidas.

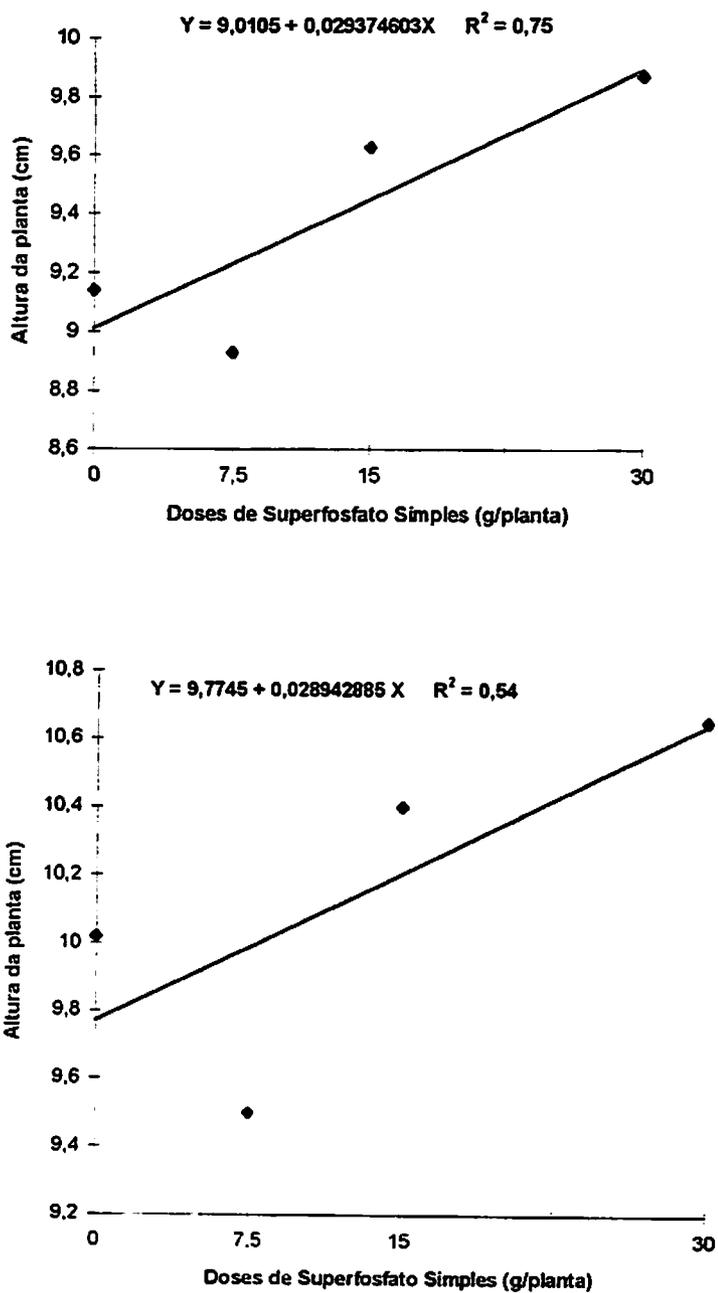


Figura 1. Equação de regressão para altura média de planta de lírio amarelo determinada aos 60 e 90 dias após o plantio respectivamente, em função das doses de adubação fosfatada. UFLA; Lavras-MG.1996.

#### 4.1.3 Peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular

Quanto a estas características, as plantas do fatorial apresentaram em média, ganho de peso de matéria seca da parte aérea e sistema radicular de 82,1% e 38,86% respectivamente, a mais que as plantas da testemunha (Tabela 10). Isso demonstra que a adubação fosfatada no plantio e em cobertura com salitre duplo potássico exerceu de modo geral, efeito positivo no crescimento das plantas.

O nitrogênio, juntamente com o potássio e o fósforo, têm um efeito marcante no crescimento da planta (altura e peso fresco) conforme relatado por Souza (1986). Assim, é possível que esses nutrientes não estivessem em quantidades suficientes para que pudessem suprir adequadamente as plantas testemunhas, o que limitou o seu crescimento.

Em relação as plantas do fatorial, não foram encontradas respostas aos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico (Tabela 5), possivelmente pelo fato da dosagem total ter sido a mesma. Entretanto, acréscimos na produção de matéria seca da parte aérea e sistema radicular de plantas de *Hemerocallis* x “Stela de Oro” cultivados em vasos foram observados em resposta à diferentes doses de nitrato de amônio conforme relatado por Perry e Adam (1990).

No que diz respeito a adubação com superfosfato simples, as plantas responderam positivamente a sua aplicação em ambas características. Observa-se pelas Figuras 2 e 3, que a matéria seca da parte aérea e do sistema radicular apresentaram uma tendência geral de aumento com a elevação das doses de superfosfato simples. Deve-se mencionar que os dados da dose 0 não foram consistentes.

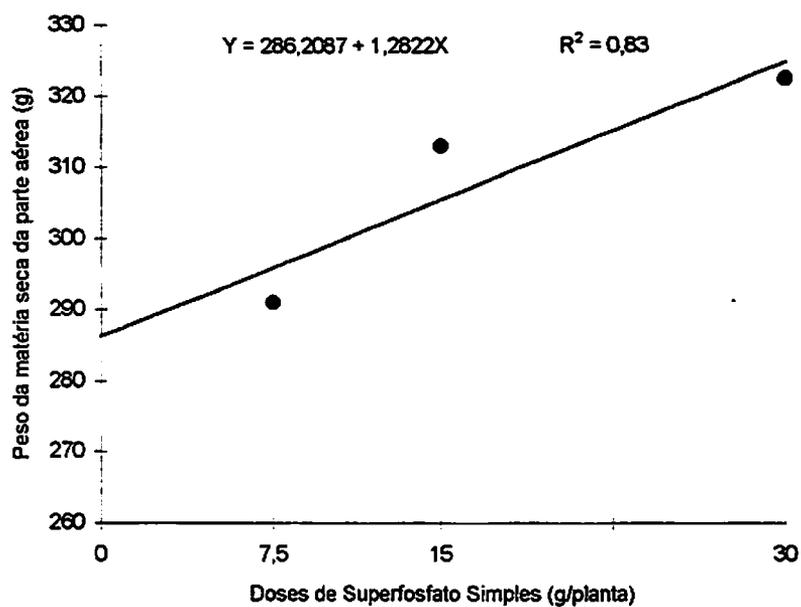


Figura 2. Equação de regressão para peso médio da matéria seca da parte aérea (PSPA) determinado aos 280 dias após o plantio em função das doses de adubação fosfatada. UFLA, Lavras - MG. 1996.

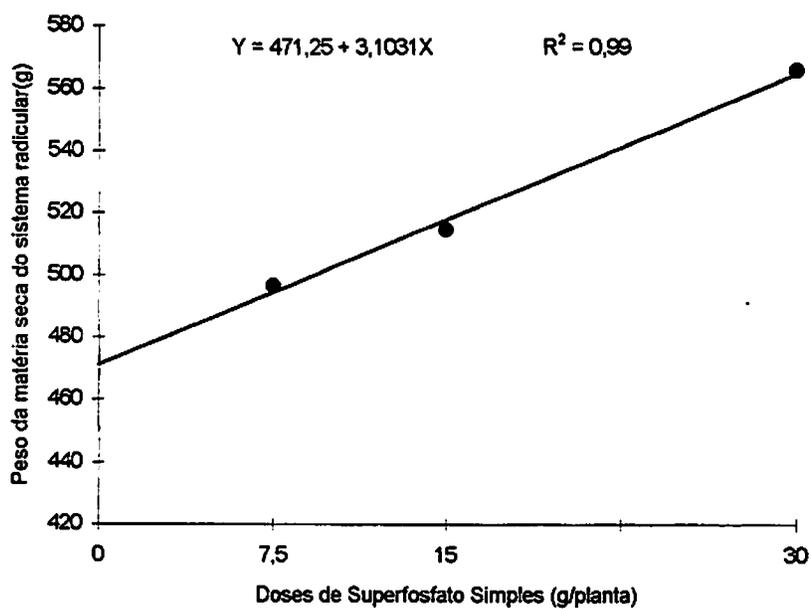


Figura 3. Equação de regressão para peso médio da matéria seca do sistema radicular (PSSR) determinado aos 280 dias após o plantio em função das doses de adubação fosfatada. UFLA, Lavras-MG. 1996.

#### 4.1.4 Comprimento da primeira haste floral

Para esta característica, as plantas do fatorial apresentaram em média, um comprimento superior em 35,83% quando comparadas com as da testemunha (Tabela 12). Isto demonstra principalmente a importância da aplicação do salitre duplo potássico em cobertura considerando que Woltz citado por Fernandes et al (1974 b), relata que o potássio influi diretamente no comprimento da haste floral e o nitrogênio segundo Malavolta (1980), é o principal nutriente responsável pelo crescimento da planta.

Chaturvedi et al (1991), constataram que as plantas de *Hemerocallis fulva* responderam positivamente as aplicações de nitrogênio, fósforo e da interação entre eles em relação ao comprimento da haste floral.

Analisando-se os efeitos das doses de superfosfato simples e dos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico sobre o comprimento médio das hastes florais de plantas do fatorial verificou-se que não foram observadas diferenças significativas para esta característica (Tabela 6). Isso pode ser atribuído possivelmente ao teor de fósforo contido no substrato, suficiente para suprir as plantas e também pelo fato da dosagem total de nitrogênio e potássio terem sido as mesmas.

#### 4.1.5 Número médio de hastes florais e Emissão da segunda haste floral

As plantas do fatorial apresentaram em média valores 36,36% superiores à testemunha para o número de hastes florais e 600% para a emissão da segunda haste floral (Tabela 12). Como a testemunha não foi adubada com nitrogênio e potássio em cobertura possivelmente a carência de um deles ou de ambos limitou o número de hastes e a emissão da segunda haste floral. Esse

resultado vem concordar com o de Woltz citado por Fernandes et al (1974b) no qual relata que o nitrogênio é o responsável pelo número de hastes florais produzidos. Em termos paisagísticos, quanto mais hastes as plantas produzirem melhor será o seu florescimento, com maior quantidade de flores produzidas e aumento no período de floração.

Quanto as plantas do fatorial, uma possível explicação para a não resposta aos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico em relação a estas características se deve ao fato de que os nutrientes responsáveis diretamente pela produção de hastes florais (nitrogênio e potássio) foram fornecidos gradativamente as plantas sendo que a dosagem usada em cada intervalo de aplicação foi o suficiente para promover a emissão da segunda haste floral além da dose total empregada ter sido a mesma o que talvez possibilitou a produção do mesmo número de hastes nos três intervalos.

#### **4.1.6 Número médio de flores da primeira haste floral**

As plantas do fatorial apresentaram em média 29,62 flores enquanto que a testemunha apresentou 20,85, ou seja, 42,06% superior (Tabela 12). Essa superioridade deve-se aos efeitos benéficos do nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento e floração das plantas. Estes nutrientes devem estar presentes no solo em quantidades moderadas e equilibradas, principalmente o nitrogênio, uma vez que o seu excesso pode resultar em flores de qualidade inferior além de um florescimento reduzido (Jackson, 1988 e Erhardt 1992). Mc Clellan citado por Fernandes, Haag e Oliveira (1974), observou que em gladiolo não houve efeito do parcelamento da adubação nitrogenada sobre a produção de flores. Trabalhando com *Dahlia variabilis* Jana, Roy e Bose (1974), verificaram que houve resposta a adubação nitrogenada na produção de flores, enquanto a sua ausência, e a do potássio reduziram o aparecimento das mesmas. Verificaram também no

mesmo trabalho, que o número de flores na espiga em *Polyanthes tuberosa* foi reduzido pelo baixo nível de potássio fornecido, entretanto a adubação fosfatada aumentou a sua produção. Chaturvedi et al (1991), constataram respostas significativas à adubação nitrogenada e fosfatada sobre o número de flores de *Hemeracallis fulva*, embora efeitos depressivos foram constatados quando se utilizou da maior dosagem de nitrogênio. Em relação a interação nitrogênio x fósforo não foi verificado o seu efeito. Entretanto, Yadav (1985) constatou que esta interação foi significativa na produção de flores de *Polyanthes tuberosa*.

Diversos autores relatam a importância da adubação nitrogenada sobre a produção de flores e preferencialmente ela deve ser realizada de forma parcelada conforme as recomendações de Vitti, Malavolta e Coutinho (1984) e Lopes e Guilherme (1990) para que a sua eficiência possa ser aumentada. A não resposta dos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico (SDP) sobre o número médio de flores do fatorial (Tabela 6) se deve possivelmente, pelo fato da dosagem total de SDP ter sido a mesma, embora fornecida de forma parcelada, concordando com os resultados de Mc Clellan citado por Fernandes, Haag e Oliveira (1974). Não foram verificadas diferenças significativas no número médio de flores do fatorial em função das doses de superfosfato simples (Tabela 6), ao contrário dos resultados encontrado por Chaturvedi (1991). Isso pode ser atribuído possivelmente ao maior intervalo de tempo observado pelo autor.

A análise de variância indicou o efeito da interação intervalos de aplicação de SDP com doses de superfosfato simples, sendo a curva de natureza linear, como apresentado na Figura 4. O desdobramento desta interação para número médio de flores de Lírio amarelo, foi significativa apenas para intervalos de aplicação dentro da dose 15g de SS por planta, onde o número médio de flores diminuiu linearmente com o aumento dos intervalos de aplicação de SDP. De maneira geral, observou-se que o número de flores aumentou à medida que as plantas receberam maior

número de adubações em cobertura com SDP (intervalo de aplicação de 20 dias) de acordo com a Figura 4. Isso talvez se explique pelo fato de que os nutrientes contidos nesse fertilizante (nitrogênio e potássio) estivessem à disposição das plantas em seus períodos de maior exigência, com mais frequência, quando comparado aos intervalos de 40 e 60 dias que receberam menos parcelamentos.

#### 4.1.7 Diâmetro médio da flor da primeira haste floral

Quanto a esta característica, as plantas do fatorial apresentaram um diâmetro médio de flores de 10,31cm enquanto que as da testemunha ficaram em torno de 10,14cm, sendo essa diferença não significativa (Tabela 12).

No seu trabalho com *Hemerocallis fulva* Chaturvedi et al (1988), encontraram respostas positivas à adubação nitrogenada sobre o diâmetro de flores, o mesmo não acontecendo com o fósforo e com a interação nitrogênio x fósforo. Estudando o efeito da adubação fosfatada em *Dahlia variabilis*, Jana et al (1974), verificaram que a carência de fósforo afetou o tamanho das flores.

A análise estatística revelou o efeito da interação intervalos de aplicação de salitre duplo potássico com doses de superfosfato simples sendo a curva de natureza linear, conforme a Figura 5. O desdobramento desta interação foi significativa apenas para doses dentro do intervalo de 20 dias, onde o diâmetro médio da flor aumentou linearmente com o aumento das doses de superfosfato simples.

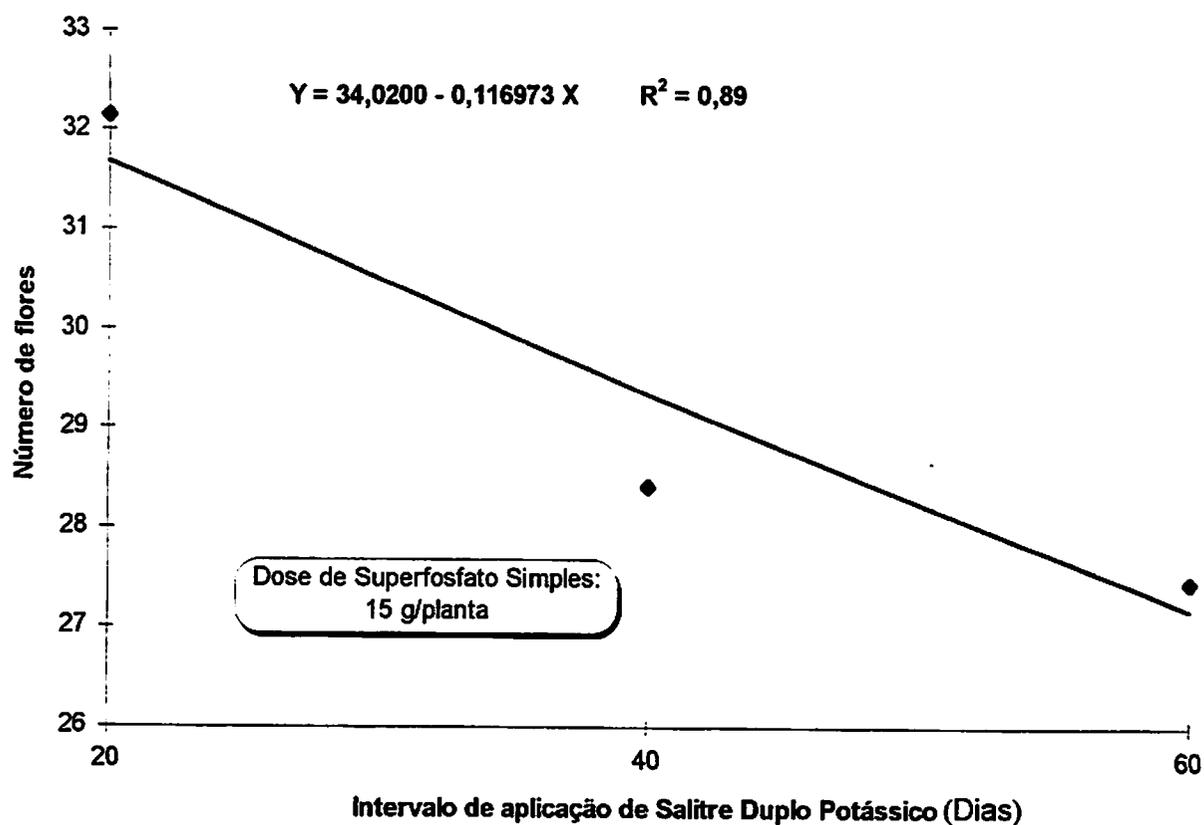


Figura 4. Equação de regressão para número médio de flores da primeira haste floral na dose de 15g de superfosfato simples por planta, em função dos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico (SDP). UFLA, Lavras - MG. 1996.

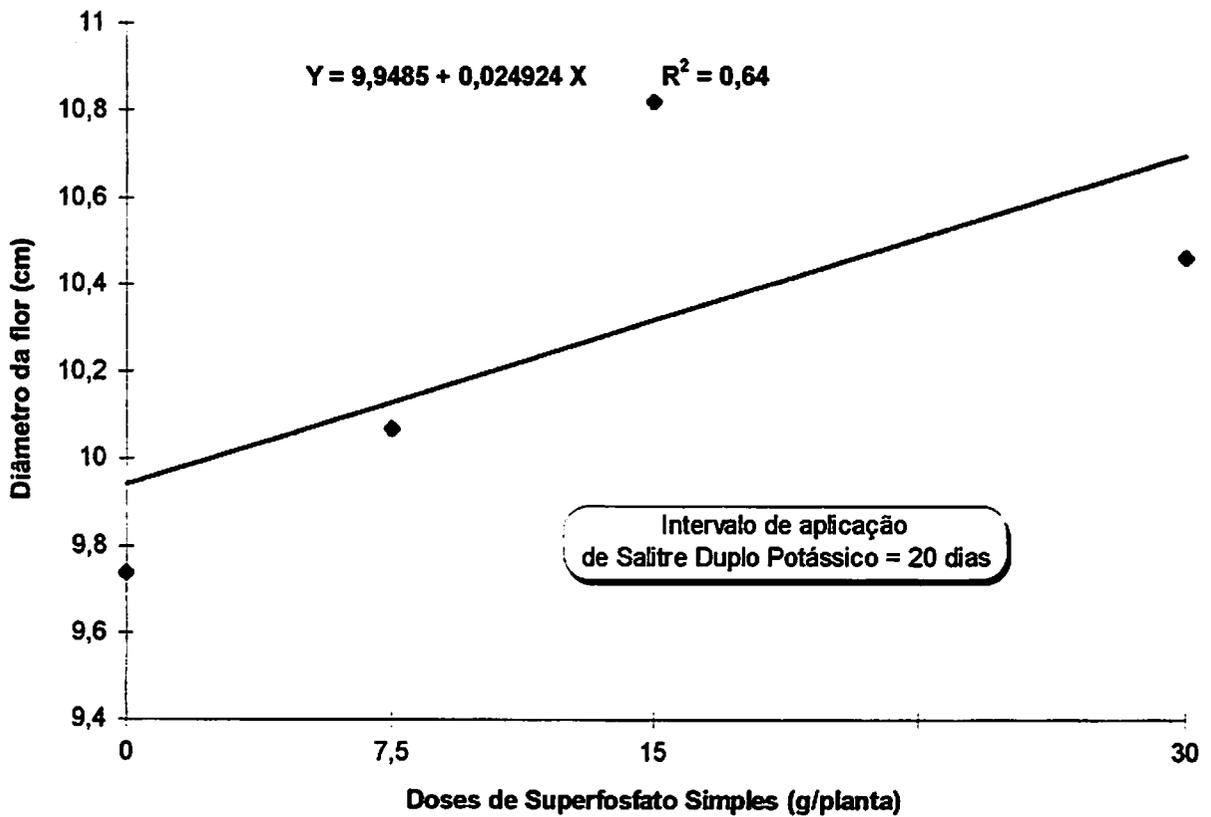


Figura 5. Equação de regressão para diâmetro médio de flores da primeira haste floral no intervalo de aplicação do Salitre Duplo Potássico (SDP) de 20 dias, em função das doses de adubação fosfatada. UFLA, Lavras - MG. 1996.

#### **4.1.8 Início do florescimento após o plantio**

As plantas do fatorial apresentaram em média, início do florescimento aos 204,54 dias enquanto que as da testemunha aos 203,67 dias (Tabela 12 ). Chaturvedi et al (1991) constataram que o florescimento das plantas de *Hemerocallis fulva* foi atrasado em função da aplicação de doses crescentes de nitrogênio quando comparado com as plantas que não receberam esse nutriente, concordando com Lopes (1989) o qual relata que um excesso de adubação nitrogenada pode prolongar o período vegetativo da planta além de atrasar a sua floração. Uma provável explicação para que o florescimento das plantas da testemunha ocorresse praticamente na mesma época das plantas do fatorial esteja no seu substrato de cultivo, onde os nutrientes fornecidos pela matéria orgânica, se encontravam em quantidades suficientes para permitir tal fato.

### **4.2 Análise química da matéria seca da parte aérea**

#### **4.2.1 Macronutrientes**

O resumo das análises de variância para valores de N, P, Ca, Mg e S na matéria seca da parte aérea das plantas de lírio amarelo referentes a cada tratamento, avaliados aos 280 dias após o plantio, encontra-se na Tabela 13. Os valores médios dessas características são apresentados nas Tabelas 14 e 15.

Observaram-se diferenças significativas pelo teste de F a 5% de probabilidade entre a testemunha e o fatorial apenas para P, K e Mg possivelmente devido ao fato do fatorial incluir a dose 0 de superfosfato simples.

Verificou-se o efeito de doses de superfosfato simples para P, K, Ca, Mg e S. Não foi observado o efeito dos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico, sendo que a interação doses x intervalos foi significativa somente para K e S, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Tabela 13. Resumo das análises de variância para teores de macronutrientes na parte aérea de plantas de lírio marelo aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras-MG. 1996.

Causas de Variação	GL	Quadrados Médios					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Bloco	3	4,6907	0,0958	16,3560	2,9900	0,0494	0,1748
Intervalo (I)	2	3,6064	0,0118	0,5368	3,9839	0,0452	0,1777
Erro A	6	2,3161	0,0304	0,5793	2,4736	0,1182	0,0379
Dose (D)	3	3,4040	0,6052**	7,7057*	40,4135**	1,3413**	0,2516**
I x D	6	2,2670	0,041	11,2407**	1,8197	0,0265	0,3160**
Testemunha	1	2,4250	4,2174**	26,7924**	0,0057	3,6616**	0,0656
Erro B	30	2,3623	0,0369	2,4949	2,2435	0,0318	0,0502
CV (A) %	-	7,81	9,03	5,36	12,57	18,09	15,32
CV (B) %	-	7,91	9,95	11,13	11,97	9,38	17,64

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

\* e \*\* = significância aos níveis de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 14. Teores médios de macronutrientes na parte aérea de plantas de lírio amarelo em função dos tratamentos aplicados, determinados aos 280 dias pós-plantio.

UFLA, Lavras- MG. 1996.

Trat.	N	P	K	Ca	Mg	S
	g. Kg <sup>-1</sup>					
Test.	18,70	2,90	11,50	12,40	2,80	1,40
0-20	20,25	1,87	12,35	10,65	2,30	1,15
0-40	19,57	1,87	12,50	10,45	2,27	1,05
0-60	18,97	2,05	15,57	10,30	2,20	1,25
7,5-20	20,92	1,52	14,25	11,10	1,67	1,12
7,5-40	19,02	1,60	13,45	13,80	1,95	1,50
7,5-60	20,07	1,52	13,22	11,52	1,82	1,12
15-20	19,00	1,97	16,40	12,55	1,72	1,02
15-40	19,07	1,87	13,30	12,95	1,80	1,15
15-60	18,15	1,72	14,70	12,10	1,87	1,40
30-20	19,77	2,10	14,22	14,82	1,37	1,57
30-40	18,50	2,15	16,90	15,15	1,45	1,85
30-60	20,47	2,00	14,05	14,77	1,50	1,00

Tabela 15. Teores médios de macronutrientes na parte aérea das plantas de lírio amarelo em função das doses de Superfosfato Simples e intervalos de aplicação de Salitre Duplo Potássico determinados aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras-MG. 1996.

Trat.	N	P	K	Ca	Mg	S
	g. Kg <sup>-1</sup>					
Test.	18,70	2,90	11,50	12,40	2,80	1,40
D <sub>0</sub>	19,60	1,90	13,40	10,40	2,20	1,15
D <sub>7,5</sub>	20,00	1,50	13,60	12,10	1,80	1,25
D <sub>15</sub>	18,70	1,80	14,80	12,50	1,80	1,19
D <sub>30</sub>	19,50	2,00	15,00	14,90	1,40	1,47
Médias Doses	19,45	1,80	14,20	12,40	1,80	1,26
I <sub>20</sub>	19,90	1,80	14,30	12,20	1,70	1,21
I <sub>40</sub>	19,00	1,80	14,00	13,00	1,80	1,38
I <sub>60</sub>	19,40	1,80	14,30	12,10	1,80	1,19
Médias	19,43	1,80	14,20	12,40	1,76	1,26
Intervalos						
Média Fatorial	19,48	1,85	14,24	12,51	1,82	1,26

Quanto ao teor de N na matéria seca da parte aérea de plantas de lírio amarelo, a testemunha apresentou um valor médio de  $18,7\text{g.Kg}^{-1}$ , que estatisticamente foi igual ao fatorial, que continha uma média de  $19,48\text{g.Kg}^{-1}$ , como ilustra a Tabela 15 devido possivelmente ao efeito de diluição nas plantas do fatorial.

Adubações com doses crescentes de superfosfato simples no plantio e em cobertura com diferentes intervalos de aplicação de salitre duplo potássico não alteraram significativamente o teor médio de N na matéria seca da parte aérea (Tabela 13). Trabalho realizado por Santos citado por Carvalho (1995) constatou que a adubação nitrogenada aumentou os teores de N total nas folhas de alho. Entretanto, Lira (1990) e Sousa (1994), também não verificaram alterações nos teores de nitrogênio na matéria seca da parte aérea de plantas de limoeiro e mudas de bananeira em função da adubação fosfatada. Uma possível explicação para a não resposta aos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico sobre os teores de N na matéria seca é que a dosagem total utilizada nos três intervalos foi a mesma. Em relação a testemunha quando comparada ao fatorial, sua insignificância pode ser devido ao fornecimento de N pela matéria orgânica associada a deficiência de potássio no substrato das plantas testemunhas induzindo um maior acúmulo de nitrogênio nas folhas segundo Rodrigues (1982).

Em relação ao teor de P, os tratamentos do fatorial, com um teor médio de  $1,85\text{g.Kg}^{-1}$  na matéria seca apresentaram-se com valor significativamente inferior do tratamento testemunha que continha  $2,90\text{g.Kg}^{-1}$ , como ilustra a Tabela 15 devido possivelmente ao efeito de diluição nas plantas do fatorial. Quando se aplicou doses crescentes de superfosfato simples verificou-se acréscimos nos teores de P na matéria seca, à medida em que se elevaram as doses com exceção da menor dosagem utilizada (dose zero) que apresentou um valor superior as doses de 7,5 e 15g por planta (Tabela 15).

A equação que expressa o teor de P na matéria seca da parte aérea de plantas de lírio amarelo em função das doses de superfosfato simples é expressa por  $y = 1,866060 - 0,026959x + 0,001168x^2$ , onde  $y =$  teor de P ( $\text{mg.Kg}^{-1}$ ) e  $x =$  doses de superfosfato simples ( $\text{g/planta}$ ) com um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,63.

Trabalhos realizados por Souza (1976), Silva (1981), Lira (1990) e Seabra Filho (1994) também observaram aumentos nos teores de fósforo na matéria seca em função das adubações fosfatadas, uma vez que essas adubações proporcionaram uma maior disponibilidade de fósforo no substrato. Ehrler et al citado por Bulisani (1994), verificaram que a quantidade de fósforo na parte aérea de plantas de feijão dependia não apenas do seu teor no substrato como também do teor de magnésio na solução do solo. Isso talvez possa explicar o maior teor de P na matéria seca de plantas de lírio amarelo nos tratamentos que não receberam adubação fosfatada no plantio (dose 0) em comparação com as doses 7,5 e 15g/planta uma vez que o teor de magnésio presente no substrato era possivelmente superior conforme os dados da Tabela 15.

No que diz respeito ao teor de K, os tratamentos do fatorial, com um teor médio de  $14,24 \text{ g.Kg}^{-1}$  na matéria seca da parte aérea apresentaram-se com valor significativamente superior a testemunha, que continha  $11,50 \text{ g.Kg}^{-1}$ , como ilustra a Tabela 15.

A interação doses de superfosfato simples x intervalos de aplicação de salitre duplo potássico mostrou-se significativa para doses dentro dos intervalos de 20 e 40 dias, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Em relação ao intervalo de aplicação a cada 20 dias, verificou-se que o teor de K na matéria seca da parte aérea em função de doses crescentes de superfosfato simples apresentou uma resposta quadrática com o maior valor obtido com a dose de 15g/planta decaindo o seu teor

na maior dosagem utilizada. A equação que melhor representa esse comportamento é expressa por  $y = 12,152954 + 0,442469x - 0,012373x^2$  com coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 0,94 onde  $y$  é igual ao teor de K na matéria seca ( $g.Kg^{-1}$ ) e  $x$  = doses de superfosfato simples ( $g/planta$ ). Malavolta (1980), destaca a importância do cálcio na solução do solo em concentrações suficientes para maximizar a absorção do potássio sendo que um excesso daquele nutriente no meio pode provocar uma menor absorção do potássio provavelmente por inibição competitiva e isso pode explicar, em parte, a redução do teor de K na matéria seca nos tratamentos que receberam a maior dosagem de adubação fosfatada ( $30g/planta$ ) uma vez que o valor do cálcio no substrato dessas plantas possivelmente estivessem bem elevados conforme demonstrado na Tabela 14.

Quanto ao intervalo de aplicação a cada 40 dias, a resposta a doses de superfosfato simples sobre o teor de K na matéria seca foliar foi linear e crescente sendo a equação expressa por  $y = 12,26 + 0,143047x$  ( $R^2 = 0,88$ ) onde  $y$  = teor de K na matéria seca ( $g.Kg^{-1}$ ) e  $x$  = doses de superfosfato simples ( $g/planta$ ).

O teor de Ca na matéria seca do tratamento testemunha não diferiu estatisticamente do teor obtido para os tratamentos do fatorial, possivelmente devido ao efeito de diluição nas plantas do fatorial. Porém, observa-se pela Tabela 15 que doses crescentes de superfosfato simples provocaram acréscimos nos teores de Ca na matéria seca da parte aérea, sendo a equação expressa por  $y = 10,66 + 0,14130159x$  ( $R^2 = 0,97$ ), onde  $y$  = teor médio de Ca na matéria seca em  $g.Kg^{-1}$  e  $x$  = doses de superfosfato simples ( $g/planta$ ).

Esse resultado concorda com os observados por Souza (1976), Fontanezzi (1989) e Rezende (1991) onde esses autores constataram aumentos nos teores de Ca na matéria seca de

plantas cítricas em função das aplicações de superfosfato simples, devido a maior disponibilidade do cálcio no substrato resultante do fornecimento de fontes que o continham.

Em relação ao Mg, o tratamento testemunha apresentou um teor de  $2,80\text{g.Kg}^{-1}$  que é estatisticamente superior aos tratamentos do fatorial, que acusaram um teor médio de  $1,82\text{g.Kg}^{-1}$  na matéria seca da parte aérea (Tabela 15) possivelmente devido ao efeito de diluição nas plantas do fatorial e a inibição competitiva entre o potássio e o magnésio.

A resposta do teor de Mg a doses crescentes de superfosfato simples foi linear decrescente, sendo a equação expressa por  $y = 2,153333 - 0,024698x$  ( $R^2 = 0,89$ ), onde  $y$  = teor médio de Mg na matéria seca ( $\text{g.Kg}^{-1}$ ) e  $x$  = doses de superfosfato simples ( $\text{g/planta}$ ). Esse resultado concorda com o verificado por Fontanezzi (1989) e Lira (1990), onde a diminuição no teor de Mg na matéria seca em função da adubação fosfatada, foi atribuída ao efeito de diluição e ao antagonismo entre o magnésio e o cálcio.

Para o S, seu teor médio na matéria seca da testemunha não diferiu estatisticamente do teor obtido para o fatorial devido ao efeito de diluição ocorrido nas plantas do fatorial. No entanto, observa-se pela Tabela 13 que houve o efeito da interação entre intervalos de aplicação do salitre duplo potássico x doses de superfosfato simples.

A interação I x D revelou-se significativa para doses dentro dos intervalos de 20 e 40 dias, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Em relação ao intervalo de aplicação do salitre duplo potássico a cada 20 dias, verificou-se que o teor de S na matéria seca em função de doses crescentes de superfosfato simples apresentou uma resposta quadrática, com os teores decrescendo até a dose de  $15\text{g/planta}$  e elevando-se na maior dosagem utilizada. A equação que melhor expressa esse comportamento é dada por  $y = 1,176590 - 0,026106x + 0,001303x^2$  ( $R^2 = 0,95$ ), onde  $y$  = teor

médio de S na matéria seca ( $\text{g.Kg}^{-1}$ ) e  $x$  = doses de superfosfato simples ( $\text{g/planta}$ ). Para o intervalo de aplicação do salitre duplo potássico a cada 40 dias, o teor de S na matéria seca aumentou linearmente em função das doses de superfosfato simples, sendo esse comportamento expresso pela equação  $y = 1,09 + 0,022666x$  ( $R^2 = 0,63$ ), onde  $y$  = teor médio de S na matéria seca ( $\text{g.Kg}^{-1}$ ) e  $x$  = doses de superfosfato simples ( $\text{g/planta}$ ). Aumentos nos teores de S na matéria seca em função das aplicações de fósforo na forma de Superfosfato Simples foram relatados por Silva (1981), Lira (1990) e Rezende (1991). Segundo os autores esses aumentos são resultantes da presença de 12% de enxofre na composição do fertilizante, aumentando assim a disponibilidade desse nutriente no substrato

#### 4.3.2 Micronutrientes

O resumo das análises de variância para valores de B, Cu, Fe, Mn e Zn na matéria seca da parte aérea das plantas de lírio amarelo referentes a cada tratamento, avaliados aos 280 dias após o plantio, encontra-se na Tabela 16. Os valores médios dessas características são apresentados nas Tabelas 17 e 18.

Observaram-se diferenças significativas pelo teste F a 5% de probabilidade entre a testemunha e o fatorial para Zn, Fe e Mn. Verificou-se efeito de doses de superfosfato simples para Zn, Cu e Mn. Não foi observado efeito dos intervalos de aplicação do salitre duplo potássico e nem da interação intervalos x doses, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Tabela 16. Resumo das análises de variância para os teores de micronutrientes da parte aérea de plantas de lírio amarelo aos 280 dias pós plantio. UFLA, Lavras - MG. 1996.

Causas de Variação	Quadrados Médios					
	GL	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Bloco	3	41,8586	2,5800	1915,8205	65,7628	3,9176
Intervalo (I)	2	21,1575	0,4375	194,8125	33,2708	2,2127
Erro A	6	13,5722	0,6597	248,3402	14,0763	4,4318
Dose (D)	3	67,0247	1,5208*	1248,5555	48,1666*	51,9983**
I x D	6	17,7472	0,1875	1231,5347	26,9375	6,1043
Testemunha	1	50,8898	0,0144	11996,3077**	400,6410**	632,8310**
Erro B	30	31,4926	0,3924	551,4332	15,9667	2,6461
CV (A) %	-	13,82	11,29	9,61	16,57	10,19
CV (B) %	-	21,05	8,71	14,32	17,65	7,88

GL = Graus de Liberdade

CV = Coeficiente de Variação

\* e \*\* significância aos níveis de 5% e 1% de probabilidade pelo teste de F

Tabela 17. Teores médios de micronutrientes da parte aérea de plantas de lírio amarelo em função dos tratamentos aplicados, determinados aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras, 1996.

Trat.	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg. Kg <sup>-1</sup>				
Test.	23,22	7,25	216,50	32,25	32,72
0-20	25,50	7,50	177,00	18,00	18,65
0-40	24,67	7,50	171,00	25,00	21,87
0-60	23,62	8,00	152,25	21,00	22,40
7,5-20	28,60	7,00	148,25	21,00	16,60
7,5-40	26,52	7,00	142,50	18,50	16,50
7,5-60	25,80	6,75	164,00	19,50	16,77
15-20	30,45	6,75	154,50	23,25	21,60
15-40	26,85	6,75	165,50	23,50	21,45
15-60	33,20	7,25	189,25	17,25	20,20
30-20	28,35	7,25	171,25	27,50	20,02
30-40	26,00	7,00	144,25	25,25	19,15
30-60	23,75	7,50	134,25	20,50	20,37

Tabela 18. Teores médios de micronutrientes da parte aérea de planta de lírio amarelo em função das doses de Superfosfato Simples e intervalos de aplicação de Salitre Duplo de Potássico determinado aos 280 dias pós-plantio. UFLA, Lavras, 1996.

	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Trat.	mg. Kg <sup>-1</sup>				
Test.	23,22	7,25	216,50	32,25	32,72
D <sub>0</sub>	24,60	7,66	166,75	21,08	20,98
D <sub>7,5</sub>	26,97	6,91	151,58	19,66	16,62
D <sub>15</sub>	30,16	6,91	169,75	21,33	21,08
D <sub>30</sub>	26,03	7,25	149,91	24,41	19,85
Médias Doses	26,94	7,18	159,49	21,62	19,63
I <sub>20</sub>	28,22	7,12	162,75	22,43	19,21
I <sub>40</sub>	26,01	7,06	155,81	22,87	19,74
I <sub>60</sub>	26,59	7,37	159,93	19,56	19,93
Médias	26,94	7,18	159,49	21,62	19,62
Intervalos					

Com relação ao Zn, o tratamento testemunha apresentou um teor de 32,72 mg.Kg<sup>-1</sup> que é estatisticamente superior aos tratamentos do fatorial, que tiveram um teor médio de 19,63 mg.Kg<sup>-1</sup> (Tabela 18) devido ao efeito de diluição nas plantas do fatorial.

Quanto aos teores de Zn na matéria seca da parte aérea em função de doses crescentes de superfosfato simples, as equações polinomiais não mostraram um bom ajustamento, sendo que somente o modelo cúbico foi significativo.

Quanto ao Cu, o seu teor médio nas plantas da testemunha não diferiu estatisticamente do teor apresentado pelas plantas do fatorial (Tabela 18). A resposta do teor de cobre na matéria seca da parte aérea em função das doses de superfosfato simples foi quadrática, sendo a equação expressa por  $y = 7,614393 - 0,095404x + 0,002794x^2$  ( $R^2 = 0,91$ ), onde  $y$  = teor médio de Cu em mg.Kg<sup>-1</sup> e  $x$  = doses de superfosfato simples (g/planta). O teor de cobre decresceu a princípio até a dose 15g de SS/planta e aumentando a partir da dose de 30g/planta (Tabela 18). Alguns autores (Silva,1981 e Lira,1990) constataram diminuições nos teores de cobre na matéria seca de plantas de citros em função do fósforo adicionado ao substrato, atribuindo esse fato a precipitação de cobre dentro da raiz ou no solo, diminuindo sua disponibilidade para planta.

Em relação ao Fe, seu teor na matéria seca das plantas da testemunha foi de 216,50mg.Kg<sup>-1</sup>, valor estatisticamente superior aos tratamentos do fatorial, que apresentaram um teor médio de 159,49mg.Kg<sup>-1</sup> (Tabela 18).

Para o Mn, seu teor médio na testemunha foi de 32,25mg.Kg<sup>-1</sup> que é estatisticamente superior aos tratamentos do fatorial, que acusaram um teor médio de 21,62mg.Kg<sup>-1</sup> (Tabela 18). A resposta do Mn na matéria seca da parte aérea a doses crescentes de superfosfato simples foi linear crescente, sendo a equação expressa por  $y = 20,066666 + 0,134603x$  ( $R^2 = 0,74$ ), onde  $y$  = teor médio de Mn em mg.Kg<sup>-1</sup> e  $x$  = doses de superfosfato simples (g/planta). Esse resultado

concorda com o relatado por Lira (1990) que encontrou aumentos nos teores foliares de manganês na matéria seca de porta-enxertos cítricos em respostas a aplicações de fósforo.

Quanto ao B, o tratamento testemunha apresentou um teor de 23,22mg.Kg<sup>-1</sup> que é estatisticamente igual aos tratamentos do fatorial, que revelaram um teor médio de 26,94 mg.Kg<sup>-1</sup> (Tabela 18) devido ao efeito de diluição. Não foram verificadas alterações nos teores foliares de boro na matéria seca da parte aérea em função da aplicação de doses crescentes de superfosfato simples possivelmente devido ao alto teor de matéria orgânica presente no substrato que segundo Malavolta (1980) é uma das mais importantes fontes deste nutriente para as plantas. Esse resultado se assemelha aos relatados por Fortes (1991) e Rezende (1991).

## 5. CONCLUSÕES

Considerando-se as condições em que o experimento foi conduzido, pode-se concluir que:

- Não foi observado nas plantas do fatorial, o efeito dos diferentes intervalos de aplicação com salitre duplo potássico nas características de crescimento avaliadas.

- Aos 60 e 90 dias após o plantio das mudas, observou-se que a dose de 30g de superfosfato simples por planta, adicionada ao substrato, proporcionou crescimento médio superior em 40,19% e 39,39% respectivamente, em altura em comparação as plantas testemunhas.

- Aos 280 dias após o plantio das mudas, observou-se que a dose de 30g de superfosfato simples por planta adicionada ao substrato proporcionou ganho médio superior de 87,07% no peso de matéria seca da parte aérea e 47,81% no peso de matéria seca do sistema radicular, quando comparada com a testemunha.

- Para as características altura de planta (150 dias), comprimento da haste floral e número de hastes florais emitidas, observou-se que as plantas do fatorial apresentaram um crescimento médio superior em 61,68% em relação a altura; 35,83% em relação ao comprimento da haste floral e 36,36% na emissão de novas hastes florais em comparação as plantas testemunhas.

-A aplicação de doses crescentes de superfosfato simples no plantio adicionado ao substrato, associada à adubação em cobertura de salitre duplo potássico a cada 20 dias na dose de 2g/planta aumentou o diâmetro médio das flores da primeira haste floral.

-A dose de 15g de superfosfato simples por planta no plantio, associada com a adubação em cobertura de salitre duplo potássico a cada 20 dias, na dose de 2g/planta/aplicação, permitiu a obtenção de 32,14 flores, sendo este número superior aos demais tratamentos.

-As plantas que apresentaram melhor desenvolvimento (tratamento 15-20) tiveram os seguintes teores de macronutrientes ( $\text{g.Kg}^{-1}$ ) e micronutrientes ( $\text{mg.Kg}^{-1}$ ) na matéria seca da parte aérea de plantas de lírio amarelo aos 280 dias após o plantio: N=19,0 ; P=1,97 ; K=16,40 ; Ca=12,55 ; Mg=1,72 ; S=1,02 ; B=30,45 ; Cu=6,75 ; Fe=154,50 ; Mn=23,25 ; Zn=21,60.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKET, K. A. **The concise encyclopedia of garden plants**. London: Guild Publishing, 1983. 444p.
- BUENO, D. M. **Efeito do superfosfato triplo no crescimento inicial de porta-enxertos de citros, em diferentes tipos de solos**. Lavras: ESAL, 1984. 176p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- BRAGA, J. M. ; YAMADA, T. **Uso eficiente de fertilizantes potássicos**. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Brasília, 1984. **Anais...** Brasília, 1984. p. 291-321. (EMBRAPA-DEP. Documentos,14).
- BROSCHAT, T. K. **Potassium deficiency in south florida ornamentals**. **Proceedings of the Florida State horticultural Society**, Flórida, v. 102. p.106-108, 1989.
- BROWN, S. P. **Exceptional flowering perennials for central Florida**. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Flórida, v. 102. p.141-142, 1989.
- BULISANI, E. A. **Crescimento e absorção de nutrientes em cinco cultivares de feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L.** Piracicaba: ESALQ, 1994. 150p. (Tese- Doutorado em Solos e Nutrição Mineral).
- CARVALHO, L. G. de. **Efeitos de diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio e potássio na cultura do alho (*Allium sativum* L.) cv. Gigante de Lavinia**. Lavras: UFLA, 1995. 72p. (Dissertação- Mestrado em Irrigação e Drenagem).
- CHATURVEDI, O. P. ; SINGH, R. P. ; SHUKLA, H. S. ; PANDEY, K. S. **Effects of nitrogen and phosphorus on the growth, flowering and tuber production in daylily (*Hemerocallis fulva* L.)**. **Progressive Horticulture**, Uttar Pradesh, v.20, n.3/4, p.337 - 340, 1988.
- CHATURVEDI, O. P. ; SINGH, R. P. ; SHUKLA H. S. ; PANDEY, K. S. **Response of daylily (*Hemerocallis fulva* L.) to nitrogen and phosphorus fertilization**. **Haryana Journal of Horticultural Sciences**, Hisar , v. 20, n.1/2, p.77 - 80, 1991.
- ERHARDT, W. **Hemerocallis - Daylilies**. Portland: Timber Press, 1992. 160p.

- FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1994. 227p.
- FERNANDES, P.D. ; HAAG, H.P. ; OLIVEIRA, G.D. Estudos de adubação nitrogenada de *Gladiolus grandiflorus* L. cv. "Perusi". **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"**, Piracicaba, v.21. p.621-634, 1974.
- FERNANDES, P. D. ; HAAG, H. P. ; SIMÃO, S. ; MATTOS, J. R. de. Efeitos de parcelamento de adubação nitrogenada e potássica na cultura de *Gladiolus grandiflorus* L. cv. "Friendship". **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"**, Piracicaba, v.21. p.635-644, 1974 a.
- FERNANDES, P. D ; HAAG, H. P. ; SIMÃO, S. ; MATTOS, J. R. de. Estudos de adubação NPK na cultura de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*, cv. "Perusi"). **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"**, Piracicaba, v. 21. p.645-666, 1974 b.
- FERREIRA, F. A. S. **A interação nitrato, fosfato e sulfato na absorção de fosfato e sulfato no crescimento de eucalipto e no seu metabolismo de nitrato e sulfato**. Viçosa: UFV, 1986. 95p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição Mineral).
- FONSECA, E. B. A. **Efeitos de doses de superfosfato simples e de fungo micorrízico na formação de mudas de citros envasadas**. Lavras: ESAL, 1991. 100p. (Dissertação- Mestrado em Fitotecnia ).
- FONTANEZZI, G. B. S. **Efeitos de fósforo e de micorriza vesicular-arbuscular sobre o crescimento e nutrição de três porta-enxertos de citros**. Lavras: ESAL, 1989. 96p. (Dissertação- Mestrado em Fitotecnia ).
- FORTES, L. de A. **Processos de produção do porta-enxerto limoeiro (*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo) em vasos**. Lavras: ESAL, 1991. 96p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- GOEDERT, W. J. ; SOUZA, D. M. G. **Uso eficiente de fertilizantes fosfatados**. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Brasília, 1984. **Anais ... Brasília, 1984. p.255-289. (EMBRAPA-DEP. Documentos, 14).**
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Nobel, 1985. 466p.
- GRIFFITHS, M. **Index of garden plants**. Portland: Timber Press, 1995. 1234p.
- JACKSON, M. S. **Daylilies-Beninner's handbook**. [s.l.] The American Hemerocallis Society. 1988. 72p.
- JANA, B. K. ; ROY, S. ; BOSE, T. K. **Studies on the nutrition of ornamental. 3: Effect of nutrition on growth and flowering of Dahlia and Tuberose**. **Indian Horticulture**, Khargone, v.32, n.2, p.182-185, 1974.

- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
- LIMA, A. M. L. P. ; MINAMI, K. Nutrição mineral. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 1, Maringá, 1992. **Manual de Floricultura**, Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1992. p.101-113.
- LIRA, L. M. **Efeito de substrato e do superfosfato simples no limoeiro (*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo ) até a repicagem**. Lavras: ESAL, 1990. 86p. (Dissertação- Mestrado em Fitotecnia ).
- LONGHI, A. A. ; CASTRO, C. E. F. de. ; GONÇALVES, A. L. Hemerocallis. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 1, Maringá, 1992. **Manual de Floricultura**, Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1992. p.232-235.
- LOPES, A. S. **Manual de fertilidade do solo**. São Paulo : ANDA / POTAFÓS, 1989. 155p.
- LOPES, A. S. ; GUILHERME, L. R. G. **Uso eficiente de fertilizantes-aspectos agronômicos**. São Paulo: ANDA, 1990. n.4. 60p.
- LORENZI, H. ; SOUZA, H. M. de. **Plantas ornamentais no Brasil - arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. Nova Odessa: Plantarum, 1995. 728p.
- MAGALHÃES, J. R. de. Nutrição mineral do alho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.142, p.20-30, out.1986.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251p.
- MALAVOLTA, E. ; VITTI, G. C. ; OLIVEIRA, S. A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas : princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa da potassa e do fosfato, 1989. 201p.
- MATTHES, L. A. F. ; CASTRO, C. E. F. de ; CASTRO, J. V. de ; BERGAMANN, E. C. ; FEITOSA, C. T. **Programa integrado de pesquisa: Flores e plantas ornamentais**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1985. 28 p.
- MELLO, F. A. F. ; BRASIL SOBRINHO, M. O. C ; ARZOLLA, S. ; SILVEIRA, R.I. ; COBRANETO, A. ; KIEHL, J. C. **Fertilidade do solo**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1984. 400p.
- MUNSON JUNIOR, R. W. **Hemerocallis, The Daylily**. Portland: Timber Press, 1989. 144p.
- NOWAK, J. ; RUDNICKI, R. M. **Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens and potted plants**. Portland, Oregon: Timber Press, 1990. 210p.
- PERRY, L. P. ; ADAM S. A. J. Nitrogen nutrition of container grown Hemerocallis x "Stela de Oro". **Journal of Environment Horticulture**, Maryland, v.8, n.1, p.19-21, 1990.

- RAIJ, B. van. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, 1981. 142p.
- RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres/ Potafós, 1991 . p.199 - 201.
- REZENDE, L. de P. **Efeito do volume de substrato e do superfosfato simples na formação de porta-enxertos de citros**. Lavras: ESAL, 1991. 97p. (Dissertação- Mestrado em Fitotecnia ).
- RODRIGUEZ, O. A importância do potássio em citricultura. In: **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, 1982. p.507-513.
- SEABRA FILHO, M. **Efeito de composições e superfosfato simples no crescimento e nutrição de mudas de bananeira cv. Nanicão obtidas por propagação rápida "in vivo"**. Lavras: ESAL,1994. 103p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- SILVA, J. U. B. **Efeitos do superfosfato simples e de seus nutrientes principais no crescimento do limoeiro Cravo (*Citrus limonia* Osbeck ) em vasos, até a repicagem**. Lavras: ESAL, 1981. 100p. (Dissertação- Mestrado em Fitotecnia ).
- SOUSA, H. U. de. **Efeito de composições e doses de superfosfato simples no crescimento e nutrição de mudas de bananeira ( Musa sp.) cv. Mysore obtidas por cultura de meristemas**. Lavras: ESAL, 1994. 88p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).
- SOUZA, M. de. **Efeito do P, K e Ca no crescimento da parte aérea da laranjeira "Peira Rio" (*Citrus sinensis* L. Osbeck) em Latossolo Vermelho-Escuro fase cerrado**. Piracicaba: ESALQ, 1976. 132p. (Tese- Doutorado em Solos e Nutrição Mineral).
- SOUZA, R. J. de. ; CASALI, V. W. D. Pseudoperfilamento-uma anormalidade genético-fisiológico em alho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.142, p.36-40,out.1986.
- THOMAS, G. S. **Perennial garden plants**. 3.ed. Portland: Timber Press, 1990. 463p.
- VALE, F. R. do ; GUILERME, L. R. G. ; GUEDES, G. A. de A. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade dos nutrientes de plantas**. Lavras: ESAL / FAEPE, 1993. 171p.
- VICENTINI, S. **Efeito de doses e intervalos de aplicação de MAP no crescimento de mudas de bananeira cv. Grand Naine obtidas "in vitro"**. Lavras: UFLA, 1995. 99p. ( Dissertação - Mestrado em Fitotecnia ).
- VITTI, G. C. ; MALAVOLTA, E. ; COUTINHO, E. L. M. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados e portadores de enxofre. In: **SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA**, Brasília, 1984. **Anais...** Brasília, 1984. p.205-253. (EMBRAPA-DEP. Documentos, 14).

YADAV, L. P. ; BOSE, T. K. ; MAITI, R. G. Response of tuberose (*Polianthes tuberosa L.*) to nitrogen and phosphorus fertilization. **Progressive Horticulture**, Uttar Pradesh, v.17, n.2, p.83-86, 1985.

## **APÊNDICE**

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1B- Desdobramento da interação intervalos de aplicação do Salitre Duplo Potássico com doses de Superfosfato Simples para número médio de flores. UFLA, Lavras - MG. 1996.**

**Tabela 2B- Desdobramento da interação doses de Superfosfato Simples com intervalos de aplicação de Salitre Duplo Potássico para diâmetro médio de flores. UFLA, Lavras-MG. 1996.**

**Tabela 3B- Resumo das análises de variância dos teores de Potássio (K) e Enxofre (S) em  $\text{g.Kg}^{-1}$  na matéria seca de plantas de lírio amarelo determinados aos 280 dias após o plantio. UFLA, Lavras-MG. 1996.**

Tabela 1B- Desdobramento da interação intervalos de aplicação do Salitre Duplo Potássico com doses de Superfosfato Simples para número médio de flores. UFLA , Lavras - MG. 1996.

Causa da Variação	GL	QM	RL	GL	RQ	GL	R <sup>2</sup>
I : D <sub>0</sub>	2	11,5576 ns					
I : D <sub>7,5</sub>	2	12,9928 ns					
I : D <sub>15</sub>	2	24,4046*	43,7580*	1	5,4526	1	0,89
I : D <sub>30</sub>	2	6,0033					
Erro ponderado	34	5,4526					

GL = Graus de liberdade

RL = Regressão Linear

RQ = Regressão Quadrática

R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação

\* = Efeito Significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%

ns-não significativo

Tabela 2B - Desdobramento da interação doses de Superfosfato Simples com intervalos de aplicação de Salitre Duplo Potássico para diâmetro médio de flores. UFLA, Lavras-MG. 1996.

Causas da Variação	GL	QM	RL	GL	RQ	GL	RC	GL	R <sup>2</sup>
D : I <sub>20</sub>	3	2,6123*	1,6791**	1	0,4726	1	0,4606	1	64,28
D : I <sub>40</sub>	3	0,1539 ns							
D : I <sub>60</sub>	3	0,0208 ns							
Resíduo (B)	30	0,1240							

GL = Graus de liberdade

RL = Regressão linear

RQ = Regressão quadrática

RC = Regressão cúbica

R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação

\* Efeito Significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 5%

\*\* Efeito significativo pelo teste de "F" ao nível de significância de 1%

ns- não significativo

Tabela 3B - Resumo das análises de variabilidade das doses de Potássio (K) e Enxofre (S) em g.Kg<sup>-1</sup> na matéria seca de plantas de lírio amarelo determinados aos 280 dias após o plantio. UFLA, Lavras-MG. 1996.

CV	GL	QM	
		K	S
Intervalos (I)	2	0,5368 NS	0,1777NS
Doses (D)	3	7,7057*	0,2516**
I x D	6	11,2407**	0,3160**
D:I20	3	10,9606*	0,2372*
D:I40	3	15,2625*	0,5291*
D:I60	3	3,9641NS	0,1172NS
Resíduo B	30	2,4949	0,0502

\* e \*\* Significância ao nível de 5 e 1 % respectivamente pelo teste de F

NS- Não Significativo



