

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**PRODUÇÃO E LONGEVIDADE DE INFLORESCÊNCIAS DE BOCA-DE-LEÃO
CULTIVADAS EM RECIPIENTES COM DOSES DIFERENTES DE
NITROGÊNIO**

Rafael De Marco Elgert
Engenheiro Agrônomo/UFRGS

Dissertação apresentada como um dos requisitos
à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia
Ênfase Horticultura

Porto Alegre (RS), Brasil
Agosto de 2014

CIP - Catalogação na Publicação

Elgert, Rafael De Marco
PRODUÇÃO E LONGEVIDADE DE INFLORESCÊNCIAS DE BOCA-
DE-LEÃO CULTIVADAS EM RECIPIENTES COM DOSES
DIFERENTES DE NITROGÊNIO / Rafael De Marco Elgert. --
2014.
64 f.

Orientador: Renar João Bender.
Coorientador: Gilmar Schäfer.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa
de Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, BR-RS,
2014.

1. Boca-de-leão. 2. Antirrhinum majus L.. 3.
Floricultura. 4. Nitrogênio. 5. Flor de corte. I.
Bender, Renar João, orient. II. Schäfer, Gilmar,
coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RAFAEL DE MARCO ELGERT
Engenheiro Agrônomo - UFRGS

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM FITOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 29.08.2014
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 07.10.2016
Por

RENAR JOÃO BENDER
Orientador - PPG Fitotecnia

SIMONE MUNDSTOCK JAHNKE
Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia

GILMAR SCHÄFER
Coorientador
PPG Fitotecnia/UFRGS

MAGNÓLIA APARECIDA SILVA DA SILVA
PPG Fitotecnia/UFRGS

CLAUDIMAR SIDNEI FIOR
PPG Fitotecnia/UFRGS

ADILSON TONIETTO
FEPAGRO
Vale do Taquari

PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

AGRADECIMENTOS

À minha família, principalmente meus pais Raquel e Roberto, e meu irmão Lucas, pela força, incentivo e suporte em todos os momentos. Por acreditarem em mim e almejarem, sempre, o meu sucesso. Por serem meus exemplos e por tornarem isso possível.

Aos professores e amigos Renar João Bender e Gilmar Schäfer, pela orientação, motivação e paciência.

Aos colegas de pós-graduação Marília, Moisés, Willian, Daiane, Gustavo e Fernanda, e aos bolsistas Amanda e Rodrigo, pela ajuda na condução do experimento e dedicação.

A floricultura Florist, especialmente a Yuuki Ban e Moises Giacon, pelo incentivo e por fornecer conhecimento prático e materiais para execução do experimento.

A Thaynam, pela força e motivação.

A todos os amigos e colegas que sempre me deram força, e que não estão aqui mencionados.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos.

PRODUÇÃO E LONGEVIDADE DE INFLORESCÊNCIAS DE BOCA-DE-LEÃO CULTIVADAS EM RECIPIENTES COM DOSES DIFERENTES DE NITROGÊNIO¹

Autor: Rafael De Marco Elgert

Orientador: Renar João Bender

Co-orientador: Gilmar Schäfer

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as características de desenvolvimento de boca-de-leão de corte em resposta a diferentes doses de nitrogênio e sua relação com a vida de vaso dessas flores. As mudas de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) foram cultivadas em estufa em dois períodos do ano (outono/inverno e primavera/verão). Foram aplicados cinco tratamentos em um delineamento em blocos: T0 (testemunha sem N); T1 (0,19 g N/planta); T2 (0,38g N/planta); T3 (0,57g N/planta); e T4 (0,76g N/planta). A adubação de fósforo e potássio não se alterou entre os tratamentos. Na colheita das hastes florais, foram registrados o número de dias para chegar ao ponto de colheita (DC), porcentagem de sobrevivência das plântulas (%S), comprimento da haste (CH), comprimento da inflorescência (CI), e diâmetro médio da haste (DMH). Ao longo do período de vida de vaso, avaliou-se a captação de água no terceiro e no sétimo dia (A3 e A7, respectivamente) e, assim, foi determinada a longevidade pós-colheita da inflorescência. No final do período de primavera/verão, também foram registrados o número de rebrotes (R), altura média do rebrote (AMR) e diâmetro do rebrote (DMR). A %S das plantas na temporada de outono/inverno para baixa dose de nitrogênio (T1) obteve diferença significativamente maior do que a %S de quando uma dose alta de nitrogênio (T4) foi fornecida. No entanto, no período de primavera/verão, os resultados foram exatamente o oposto. Com a dose baixa de nitrogênio apenas 77,5% das plantas sobreviveram, enquanto sob altas doses de nitrogênio a %S ficou na faixa de 95%. No outono/inverno, as hastes florais de todos os tratamentos com nitrogênio foram significativamente menores em comparação com hastes do tratamento controle (116,2 centímetros). No período de primavera/verão as inflorescências estavam prontas para a colheita aos 72 dias quando o nitrogênio foi fornecido e, quando não foi fornecido nitrogênio para as plantas, as inflorescências foram colhidas após 76 dias de cultivo. A presença ou ausência de nitrogênio também afetou o comprimento das inflorescências, bem como a espessura das hastes das flores e ainda, como consequência, a absorção de água em vaso pelas hastes do tratamento testemunha foi significativamente inferior em comparação com os tratamentos adubados com nitrogênio, tanto no terceiro quanto no sétimo dia após a colheita. O fornecimento de 0,38g de N / planta (T2) ao longo do desenvolvimento das plantas de boca-de-leão em cultivo protegido resultou em hastes florais mais próximas do padrão comercial para a espécie. Nenhum dos tratamentos de nitrogênio influenciou na longevidade de boca-de-leão.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (63 f.) Agosto, 2014.

PRODUCTION AND LONGEVITY OF SNAPDRAGON INFLORESCENCES CULTIVATED IN CONTAINERS WITH DIFFERENT DOSES OF NITROGEN²

Author: Rafael De Marco Elgert

Adviser: Renar João Bender

Co-adviser: Gilmar Schäfer

ABSTRACT

The objective of the present work was evaluate development characteristics of cut flowers in response to different nitrogen doses and its relation to vase life of these flowers. Plantlets of snapdragon (*Antirrhinum majus* L.) were cultivated in a greenhouse in both the spring/summer and fall/winter seasons. Five treatments were applied in a block design: T0 (control, without N); T1 (0.19 g N/plant); T2 (0.38g N/plant); T3 (0.57g N/plant); e T4 (0.76g N/plant). Phosphorus and potassium fertilization did not change amongst treatments. At harvest of flower stalks the number of days to reach harvesting point (DC), percentages of plantlet survival (%S), length of flower stalk (CH), length of inflorescence (CI), and average diameter of flower stalk (DMH) were recorded. Along the vase life period, water uptake on the third and seventh days (A3 and A7, respectively) and, as well, postharvest longevity of inflorescence were determined. At the end of the spring/summer season, also the number of sprouts (R), average sprout height (AMR) and diameter (DMR) were also recorded. The percentage of plantlet survival in the fall/winter season for low nitrogen (T1) supply was significantly higher than the survival when high nitrogen (T4) was provided. However, in the spring/summer season the results were just the opposite. With low nitrogen only 77.5% of the plantlets survived while under high nitrogen doses the survival was in the range of 95%. Flower stalks of all nitrogen treatments were significantly lower in comparison to stems of the control treatment (116.2cm). In the spring/summer season inflorescences were ready to harvest after 72 days when nitrogen was supplied and when no nitrogen was delivered to plants, inflorescences were ready to harvest after 76 days. Presence or absence of nitrogen also affected the length of the inflorescences as well as the thickness of the flower stalks and most likely, as a consequence, water uptake in control flower stems was significantly lower in comparison to nitrogen treatments both on the third and seventh day after harvest. Supplying 0.38 N/plant (T2) along the development of snapdragon plants in protected cultivation resulted in flower stalks the closest to the commercial pattern for that species. None of the nitrogen treatments influenced snapdragon flower longevity.

² Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (63 p.) August, 2014.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Mercado brasileiro de plantas ornamentais.....	4
2.1.1 O mercado de flores no Rio Grande do Sul.....	6
2.1.2 Gargalos do mercado de flores e plantas ornamentais.....	9
2.2 Caracterização da boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.).....	10
2.2.1 Padrão de comercialização da Boca-de-leão de corte.....	12
2.2.1.1 Padrão.....	12
A) Comprimento da haste.....	12
B) Espessura da haste.....	13
C) Tamanho da inflorescência.....	13
D) Ponto de abertura.....	14
2.2.1.2 Qualidade.....	14
A) Defeitos graves.....	15
B) Defeitos leves.....	15
2.3 Adubação de flores e plantas ornamentais.....	16
2.4 Pós-colheita de flores e plantas ornamentais.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Primeira etapa (projeto piloto – estação outono/inverno).....	22
3.2 Experimento de primavera-verão.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 Primeira etapa (projeto piloto – estação outono/inverno).....	31
4.2 Segunda etapa (experimento primavera/verão).....	36
5. CONCLUSÕES.....	46
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
7. APÊNDICE.....	48

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Classificação do comprimento de haste de boca-de-leão.....	13
2. Indicações de adubação (g/planta) com variação de nitrogênio entre os tratamentos conforme estágio de desenvolvimento de boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.).....	24
3. Dias de cultivo (DC), porcentagem de sobrevivência (S), comprimento da haste (CH), comprimento da inflorescência (CI), diâmetro médio da haste (DMH), e absorção ao 3º dia (A3) e ao 7º dia (A7) pós-colheita de boca-de-leão de corte cultivadas em sistema protegido com diferentes níveis de nitrogênio no inverno. Porto Alegre, 2013.....	31
4. Longevidade pós-colheita de hastes florais da espécie boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.) de corte cultivada com diferentes doses de nitrogênio no inverno. Porto Alegre, 2013.....	35
5. Dias de cultivo (DC), porcentagem de sobrevivência (S), comprimento da haste (CH), comprimento da inflorescência (CI), diâmetro médio da haste (DMH), e absorção ao 3º dia (A3) e ao 7º dia (A7) pós-colheita, e longevidade (L) da espécie boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.) de corte cultivada com diferentes níveis de nitrogênio em sistema protegido no período de verão. Porto Alegre, 2013.....	42
6. Número de Rebrotos (R), altura média dos rebrotos (AMR) e diâmetro médio dos rebrotos (DMR) de boca-de-leão de corte cultivadas em sistema protegido com diferentes níveis de nitrogênio no verão. Porto Alegre, 2013.....	45

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Hastes de boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.). A - Hastes com uniformidade de espessura no maço. B e C - Maços com hastes tortas.....	13
2. Inflorescências de boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.) A - Inflorescência de baixa qualidade, não firme. B - Inflorescência adequada.....	14
3. Exemplos de defeitos encontrados em maços de boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.). A - Limpeza mal feita da base. B e C - Danos causados por doenças.....	15
4. Danos encontrados em maços de boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.). A - Danos causados por queima por fitotoxidez. B - Inflorescência quebrada por danos mecânicos.....	16
5. Padrões básicos de demanda em nutrientes ao longo do cultivo de plantas ornamentais. A - Andamento normal: três fases de absorção. B - Cultura com poda tipo “Pinching”: formação de ramificações pela despona. C - Crescimento vegetativo contínuo: absorção aumenta, com o aumento da massa. D - Crescimento e florações intercaladas: absorção intermitente.....	18
6. Início do experimento de cultivo de boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.) de corte. A - Sacos de polietileno preto contendo 680 cm ³ de substrato acomodados dentro da estufa. B - Bandeja de mudas de boca-de-leão em mesmo estágio de desenvolvimento pouco antes de serem transplantadas. C - Divisórias para a separação dos tratamentos.....	23
7. Sistema de irrigação por microaspersores utilizado no experimento com boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.).....	23
8. Esquema da adubação recomendada para a espécie boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.) pela empresa que forneceu as mudas.....	24
9. Dosador utilizado para aplicação da fertirrigação em plantas da espécie boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.). Porto Alegre, 2013.....	25
10. Indicação de ponto de colheita e pontos de medida para coleta de dados em hastes de boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.). A - Haste de boca-de-leão com mais de 50% de flores abertas, pronta para ser colhida. B - Figura indicando os pontos de medida do Diâmetro Médio da Haste (DMH), Comprimento da Inflorescência (CI) e Comprimento da Haste (CH). Porto Alegre, 2013.....	26
11. Conjunto haste+vidro+água com hastes de plantas da espécie boca-de-leão (<i>Antirrhinum majus</i> L.). Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013.....	27

12. Imagem de aproximação indicando a presença de duas mudas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) por vaso irrigado por mangueiras gotejadoras. Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013..... 28
13. Porcentagem de sobreviventes de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de outono/inverno em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 32
14. Comprimento de haste (cm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de outono/inverno em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 33
15. Haste floral da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) com incidência de *Botrytis spp.* na inflorescência. Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013..... 35
16. Dias de cultivo de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 36
17. Comprimento de haste floral (cm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 38
18. Comprimento de inflorescência (cm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 38
19. Diâmetro médio de hastes florais (mm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 39
20. Taxa de absorção de água (ml) ao 3º dia após a colheita de hastes florais da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 41
21. Taxa de absorção de água (ml) ao 7º dia após a colheita de hastes florais da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 41
22. Número de rebrotes de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 43
23. Altura média dos rebrotes (cm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 44
24. Diâmetro médio dos rebrotes (mm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013..... 44

RELAÇÃO DE APÊNDICES

	Página
1. Valores de F para as variáveis dias de cultivo (DC), porcentagem de sobrevivência (S), comprimento da haste (CH), comprimento da inflorescência (CI), diâmetro médio da haste (DMH), e absorção ao 3º dia (A3) e ao 7º dia (A7) e pós-colheita (L) de boca-de-leão de corte cultivadas em sistema protegido com diferentes níveis de nitrogênio no outono/inverno. Porto Alegre, 2013.....	52

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais envolve, entre outros segmentos, o da produção, responsável pelo cultivo de plantas e flores para diferentes finalidades ornamentais e estéticas. Os itens produzidos são agrupados em diversas categorias, das quais se destacam as plantas para paisagismo, as floríferas, folhagens em vasos, e as flores e folhagens de corte (Xia *et al.*, 2006).

Estima-se que a produção mundial de flores ocupa uma área de 190 mil hectares e movimentada cerca de U\$ 16 bilhões/ano na produção e U\$ 44 bilhões/ano na comercialização de varejo (Buainan & Batalha, 2007). No Brasil, a floricultura é uma atividade agrícola de importância econômica e social crescente. Dados de 2012 do Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor) mostram que a atividade teve um faturamento de R\$ 3,8 bilhões em 2010 e de R\$ 4,3 bilhões em 2011. Ainda segundo o Ibraflor (2012) entre os principais problemas da floricultura brasileira está o manejo de pós-colheita inadequado.

Ainda faltam conhecimento e tecnologias de colheita e pós-colheita que visem à redução de perdas, que no Brasil chega a atingir 40% da produção (Dias-Tagliacozzo & Castro, 2002). Porém, os fatores que afetam a vida pós-colheita de uma cultura iniciam-se bem antes de sua comercialização. A cultura deve estar com uma alta qualidade no momento da colheita e deve ser corretamente manejada para minimizar a perda de qualidade. O planejamento do processo de pós-colheita começa durante a produção, e os produtores devem monitorar a vida pós-colheita de suas culturas atentamente (Nell *et al.*, 1997; Nowack & Rudnicki, 1990).

Segundo Nell *et al.*, (1997) a qualidade e a vida pós-colheita de flores de corte é decorrente de fatores pré e pós-colheita, além de suas características genéticas que conferem diferentes sintomas de senescência. Quanto à qualidade inicial das hastes, o manejo nutricional durante a produção exerce influência sobre diversos parâmetros, como o tamanho das hastes, flores e folhas, e nos estresses sofridos durante e após a produção.

Dentre os fatores necessários ao crescimento das plantas, destaca-se a água como o mais limitante fator da produtividade agrícola, pois atua em diversos processos metabólicos, que culminam no desenvolvimento vegetal (Taiz & Zeiger, 2004). Depois da água, a nutrição de plantas é o segundo fator mais limitante na produção de qualquer cultura. As exigências nutricionais dessas podem ser supridas pelo fornecimento de doses equilibradas de fertilizantes ao solo ou em cobertura, combinados com a época e modo de aplicação. Quantidades adequadas de fertilizantes, modo e época de aplicação definem o programa de adubação de uma cultura, que pode variar de acordo com a fertilidade do solo, da planta e do ambiente (Filgueira, 2000).

Segundo Kämpf (2005), apesar de as plantas crescerem de forma “comercialmente viável” sob regimes não harmônicos de fertilidade, a nutrição inadequada diminui a qualidade do produto e a durabilidade da flor após a colheita ou ainda aumenta a suscetibilidade a pragas e doenças. A manutenção da qualidade de flores de corte é importante, pois se não houver cuidados adequados na pós-colheita, as práticas de cultivo, cada vez mais modernas, que aumentam a produção e a qualidade das flores se tornarão inúteis. Também, o prolongamento da longevidade de flores aumenta seu valor comercial (Castro, 1998). As flores são produtos altamente perecíveis, pela natureza efêmera dos tecidos que a formam, e pelos processos fisiológicos intensos, e dessa forma a sua qualidade é fortemente dependente do manejo pós-colheita (Nowack & Rudnicki, 1990).

Entretanto, há pouca bibliografia publicada sobre o manejo da adubação e de pós-colheita de flores de corte quando se comparada com quantidade de informações

disponíveis para frutíferas e olerícolas (Halevy & Maiak, 1979).

O presente estudo, tem como objetivo analisar a relação existente entre as características de desenvolvimento de flores de corte em resposta a diferentes doses de adubação nitrogenada e a longevidade pós-colheita destas flores.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mercado brasileiro de plantas ornamentais

O cultivo de flores de corte no Brasil, como atividade específica e em escala comercial, foi iniciado somente nos anos 50, mas ainda apenas para abastecer o mercado interno nas principais datas comemorativas, como Dia das Mães e Finados (Claro, 1998). Castro (1998) menciona que a floricultura nacional manteve-se pouco desenvolvida, precariamente tecnicada e com baixo nível de profissionalismo até os anos 60, quando imigrantes alemães, italianos, holandeses e japoneses contribuíram para seu crescimento e organização. A partir de então, o setor tomou impulso, principalmente devido às novas técnicas de produção trazidas pelos holandeses, que fortaleceram as empresas produtoras (Sakamoto, 2005).

Conforme Bongers (2000), foi nos últimos 20 anos que se observou um crescimento significativo da oferta de alguns produtos da floricultura e do paisagismo, em função da opção de produtores, principalmente dos situados próximos de importantes centros de consumo e que buscavam uma alternativa rentável para suas pequenas propriedades rurais. Ainda segundo Bongers (2000), com o desenvolvimento de pesquisas próprias e incremento da produção, a floricultura está se tornando uma nova realidade econômica.

Mesmo que a profissionalização e o dinamismo comercial da floricultura no Brasil sejam fenômenos relativamente recentes, a atividade já contabiliza números extremamente significativos. São mais de oito mil produtores, dos quais 98 % são pequenos e médios,

cultivando, anualmente, uma área de cerca de 13.800 hectares, em mais de 400 municípios brasileiros (Ibraflor, 2013).

A floricultura é um dos setores agrícolas capazes de aumentar a geração de divisas, de promover uma rápida inclusão de trabalhadores da cadeia produtiva no mercado (IBGE, 2004) e agir igualmente como multiplicador de empregos (Tomé, 2004). Sakamoto (2005) acrescenta que a atividade possui importância econômica e social por promover o desenvolvimento tecnológico na agricultura e por contribuir para a melhoria do nível social regional.

Segundo o Ibraflor (2013), a floricultura no Brasil faturou R\$ 4,8 bilhões em 2012, gerando 206 mil empregos diretos dos quais 102.000 (49,5%) relativos à produção, 6.400 (3,1%) relacionados à distribuição, 82.000 (39,7%) no varejo e 15.600 (7,7%) em outras funções, principalmente de apoio. Em 2013 o faturamento ultrapassou os R\$ 5 bilhões e para o ano de 2014 estima-se um crescimento na ordem de 8 a 10%.

Atualmente, há um notável crescimento e consolidação de importantes polos de floricultura no Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Goiás, Distrito Federal, Ceará e na maioria dos Estados do Norte e do Nordeste. A floricultura brasileira ainda está fortemente concentrada no Estado de São Paulo, particularmente nas regiões dos municípios de Atibaia e Holambra, porém, apresenta forte tendência de descentralização produtiva e comercial por várias regiões de todo o País (EMBRAPA, 2007).

O mercado interno de flores e plantas ornamentais no Brasil deve ser entendido no contexto dos padrões de consumo dos países em desenvolvimento. Nestes países, predomina o baixo índice de consumo *per capita* e o mercado apresenta um número relativo de compradores frequentes muito reduzido. Ademais, as compras estão concentradas em produtos bastante tradicionais com uma forte concentração sazonal da demanda em datas especiais e comemorativas (Junqueira & Peetz, 2008).

De acordo com o Ibraflor (2013), na última década ocorreram vários avanços no setor, que produziram efeitos em toda a cadeia. Este crescimento de 10 a 15% do setor, em contraposição a um aumento do PIB de 2 a 5% ao ano, é resultado de aumento considerável da qualidade e da diversidade de produtos ofertados ao consumidor. Também deve ser relatado que o setor apresentou um aumento na eficiência em toda a cadeia. Com o maior uso de frio as perdas foram sendo diminuídas. Em associação com o emprego da refrigeração a logística de distribuição foi apresentando níveis de agilidade maiores que alguns setores tradicionais da horticultura.

As melhorias da logística produziram outros efeitos que tornaram o setor mais eficiente. Entre eles, as embalagens melhores e mais adequadas ao produto também são incrementos que contribuíram para o crescimento do setor (Ibraflor, 2013).

Outro aspecto que o setor conseguiu alavancar o crescimento foi uma maior profissionalização em todos os elos da cadeia. Outrossim, produziu-se um maior alinhamento de ações entre a Câmara Setorial Federal e o Ibraflor que resultou em maior acesso às linhas de crédito para custeio e investimento, com menor custo e maior prazo (Ibraflor, 2013).

Outro aspecto que é merecedor de destaque foi o maior intercâmbio com exterior. Esta ação agilizou as mudanças e a internacionalização de técnicas de produção e processos e novos materiais com significativos avanços em toda a cadeia (Ibraflor, 2013).

2.1.1 O mercado de flores no Rio Grande do Sul

Posicionado entre os principais polos da floricultura nacional (Kiyuna *et al.*, 2004), o Rio Grande do Sul apresentava, em 2000, perto de 560 produtores localizados em 133 municípios de diferentes regiões.

Daudt (2002), constatou que a floricultura gaúcha vem apresentando um aumento gradual da área plantada em ambiente protegido. Como o grau de modernização de uma

área de produção é medido pelo uso de diferentes tecnologias (Aki & Perosa, 2002), é possível deduzir que o setor produtivo da floricultura regional começa a se profissionalizar, investindo em tecnologias de produção a fim de alcançar a qualidade dos produtos, especialmente fragilizados frente às características climáticas da região.

Um dos maiores problemas enfrentados pelos floricultores continua sendo a comercialização (Stumpf *et al.*, 2005), principalmente por causa da inadimplência dos compradores, da concorrência com produtos de outras regiões e da pouca valorização do produto regional. Entretanto, segundo os produtores, essa situação vem mudando de forma gradativa, não apenas devido à maior durabilidade dos produtos locais, atestada pelos consumidores, mas também pela possibilidade dos clientes terem suas encomendas atendidas quase que imediatamente após o pedido.

Desde 2004, o custo da mão de obra vem sendo apontado como o fator que mais afeta o custo da produção, e talvez por isso muitas propriedades ainda façam uso da mão-de-obra familiar, como forma de amenizar as despesas (Stumpf *et al.*, 2005).

De acordo com Stumpf *et al.* (2005) ainda são feitas entregas de forma individual, mais de uma vez na semana, o que potencializa o custo com a distribuição. Essa logística termina por causar transtornos também aos compradores, que são obrigados a parar suas atividades a cada vez que recebem os diversos produtores. Segundo a autora, a distribuição conjunta é um dos caminhos para escoar de forma fácil e rápida os produtos e para atender melhor os clientes.

A carência de assistência técnica e de mão de obra especializada e disponível são problemas que os floricultores enfrentam há bastante tempo (Stumpf *et al.*, 2005). Pesquisa publicada por Kämpf & Nunes (1987) alertava já naquele ano, para a necessidade de capacitação de extensionistas rurais gaúchos na área da Floricultura. Padula *et al.* (2003) destacaram a falta de assistência técnica e o baixo nível de capacitação da mão de obra utilizada na floricultura do Rio Grande do Sul como problemas ainda sem solução.

Segundo dados da Embrapa (2007), em 2004 foi constatado que apenas 18% dos floricultores do Corede Sul, cujos municípios integrantes são Amaral Ferrador, Arroio do Padre, Arroio Grande, Canguçu, Capão do Leão, Cerrito, Chuí, Herval, Jaguarão, Morro Redondo, Pedras Altas, Pedro Osório, Pelotas, Pinheiro Machado, Piratini, Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Santana da Boa Vista, São José do Norte, São Lourenço do Sul, Tavares e Turuçu, recebiam assistência técnica especializada. Em 2006, o percentual de floricultores assistidos tecnicamente subiu para 47%. O aumento no número de agricultores que recebem orientação técnica em suas áreas de produção é resultado da decisão de alguns poucos profissionais da agronomia em direcionar seu trabalho para esta atividade. No entanto, os técnicos responsáveis pela assistência técnica na região não estão preparados para orientar os floricultores e esta é uma perspectiva que não será concretizada em curto ou médio prazo.

De acordo com Petry (2008), o sul do Brasil apresenta grandes possibilidades de crescimento da floricultura por ser uma região com alto consumo per capita e por ter a tendência de criar produtos regionais e diferenciar regiões produtoras. Essa diferenciação se deve a diversificação climática e de uso do solo, além da economia ser baseada na agricultura familiar na região colonial. Além disso, é um ponto estratégico de escoação da produção para os países do Mercosul.

No Rio Grande do Sul, a produção de flores e plantas ornamentais vem crescendo de forma significativa em municípios como Vacaria, Caxias do Sul, Ivoti, Dois Irmãos, Nova Petrópolis e Santa Cruz do Sul. Os produtores destes municípios têm abastecido seus mercados locais e de outras regiões, sempre com uma ótima qualidade (EMBRAPA, 2007).

Na região sul do Rio Grande do Sul, mais especificamente nos municípios de Pelotas, Canguçu e São Lourenço do Sul, esta produção ainda deixa muito a desejar. Além da baixa qualidade decorrente de despreparo e falta de apoio tecnológico e financeiro os

produtores enfrentam também a forte concorrência de produtos oriundos de outros Estados, principalmente de São Paulo (Silveira *et al.*, 2010).

2.1.2 Gargalos do mercado de flores e plantas ornamentais

O Brasil tem grandes chances de se tornar um significativo produtor e exportador de flores e plantas ornamentais no cenário mundial, porém há desafios a serem vencidos e que representam a utilização da aplicação de tecnologias avançadas nos sistemas de produção. Os desafios estão vinculados ao uso de material genético adequado, treinamento e capacitação da mão de obra, profissionalismo nas áreas gerencial, comercial, de logística e distribuição, explorações das aptidões regionais, organização das estruturas comerciais e incentivos a tecnologias de embalagem e pós-colheita (EMBRAPA, 2007).

Os principais gargalos do setor, segundo o Ibraflor (2013) são o acesso dos consumidores aos produtos de lançamentos mais recentes. No entanto, para o produtor adquirir estes novos materiais há os aspectos legais que não são de domínio destes produtores. Este atendimento aos aspectos legais são dificultados por uma legislação (fitossanitária / comercial / tributária / produtiva) ultrapassada, ineficiente e onerosa, de interpretação dúbia e com alto grau de risco.

São dificuldades que geram incertezas aos produtores que, por consequência, investem menos em ações de marketing com continuidade. Do ponto de vista produtivo há também alguns entraves que decorrem da falta de mão de obra especializada e, portanto, favorecem um alto índice de informalidade e menor qualidade e confiabilidade das informações do setor.

Ainda resta trabalhar a falta de padronização para alguns produtos, principalmente na área de paisagismo, valorizar o uso de técnicas pós-colheita mais modernas e capacitar tecnicamente e administrativamente todos os entes da cadeia de flores. Com o aprimoramento técnico problemas como o transporte e melhor acondicionamento devem

apresentar melhorias que resultem em menos perdas.

De acordo com Castro (1998), se cada segmento for analisado detalhadamente, pode-se concluir que o mercado ainda é extremamente amador para o tamanho que representa. No de atacado, ainda prevalecem as chamadas linhas de entrega, onde o fornecedor atende o varejista no sistema porta a porta. Considerando o nível de negócios por loja e as dimensões do país, esse sistema é claramente ineficiente e sem qualidade.

Quanto ao varejo, segundo Castro (1998), este acompanha o perfil do atacadista compondo-se, basicamente, de pequenas lojas (50 a 100m²) que em parte são pouco profissionalizadas. Devido ao pequeno capital a investir, o varejo de flores tem atraído um grande número de empreendedores que, por não conhecerem o mercado, acabam tendo vida curta. Nesta área de pequenos empreendimentos a previsão é de que o autosserviço deva entrar com força, principalmente em termos de grandes empreendimentos varejistas e “garden centers”. As lojas de flores devem evoluir para lojas de conveniência, de presentes ou para redes de franquias.

Contudo ainda falta para o setor em geral, uma estratégia de marketing clara e objetiva de forma a sensibilizar e induzir o consumidor a comprar mais flores e plantas.

2.2 Caracterização da boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.)

A Boca-de-Leão é originária da Região Mediterrânea, e pertence à família Plantaginaceae (antiga Scrophulariaceae). São plantas bianuais, herbáceas, eretas e floríferas. Suas inflorescências têm flores tubulares com dois lábios desiguais, que originam seu nome. As cores das inflorescências são diversas, dependendo da cultivar, variando de rosa, vermelho e amarelo até o branco (Huxley *et al.*, 1992).

As plantas desenvolvem-se melhor em temperaturas amenas a frio (7 a 16°C) (Cockshull, 1985). Podem atingir de 60 a 70 cm de altura. As plantas apresentam folhas lanceoladas, membranáceas e pequenas (Lorenzi, 2008). A espécie apresenta resistência a

pragas ou doenças, mas as plantas são sensíveis a geadas e devem ser cultivadas a sol pleno, em solos ricos em matéria orgânica com regas regulares e em solos bem drenados. A propagação é através de sementes. Apesar de serem bianuais, os canteiros devem ser renovados anualmente (Lorenzi, 2008).

A espécie boca-de-leão é principalmente utilizada principalmente como flor de corte, como cultura em jardins, como forração e flor de vaso, podendo ser produzida como flor de corte à campo aberto com ou sem cobertura, dependendo do clima (Starman *et al.*, 1995).

Recentes aumentos no preço de mão de obra ao redor do mundo tem feito a produção de boca-de-leão mais atraente para produtores. Por requerer menos uso de mão de obra que outras produções de flores de corte, a espécie boca-de-leão pode ser produzida para atender a demanda de ofertas de produtos para todo o ano dependendo da região e condições climáticas.

O aumento da procura pela boca-de-leão é observado junto a produtores da América do Norte, Japão e Europa. Com o aumento da competição das flores tradicionais no mundo, muitos produtores têm descoberto a boca-de-leão como uma boa alternativa em suas buscas pela diversificação de produtos. A disponibilidade do produto ao longo do ano e a crescente diversidade de cores são dois fatores chave que favorecem o aumento do uso dessa espécie na indústria de arte floral (Comunicado técnico Ball Van Zanten, 2002).

Segundo informações contidas no livro Red Book da Ball Van Zanten, as condições ideais para cultivar uma planta da espécie boca-de-leão de qualidade, com uma vida pós-colheita de cinco a dez dias, devem ser: pH entre 5,5 e 6,5; densidade de 85 a 110 plantas por metro quadrado; e níveis de condutividade elétrica entre 1,0 e 2,5 mS/cm² na solução nutritiva.

2.2.1 Padrão de comercialização da Boca-de-leão de corte

Assim como todos os produtos comercializados em grande escala, as flores, especialmente as de corte, seguem um padrão de qualidade, que é sugerido pelo Ibraflor segundo o Departamento de Qualidade e Pós-colheita da Cooperativa Veiling Holambra (sistema de comercialização de plantas ornamentais em leilão responsável por mais de 40% do mercado nacional).

A classificação é feita separando-se os produtos em lotes homogêneos quanto ao padrão e qualidade, caracterizados separadamente. O critério de classificação é o instrumento que unifica a comunicação entre toda a cadeia de produção. Segundo o Veiling Holambra produtores, atacadistas, varejistas e consumidores precisam seguir os mesmos critérios para determinar a qualidade do produto. Dessa forma haverá mais transparência na comercialização, valorização do produto, maior qualidade e maior consumo.

2.2.1.1 Padrão de comercialização

O padrão de comercialização é considerado como as características mensuráveis do produto e é determinado pela uniformidade do lote. No caso da espécie boca-de-leão, o lote deve apresentar 95% de uniformidade quanto ao comprimento, espessura da haste, tamanho da inflorescência e ponto de abertura (Veiling Holambra, 2007).

A) Comprimento da haste

O comprimento da haste é determinado pelo tamanho da haste, ou seja, do ponto de corte até o ápice da inflorescência. O tamanho é medido desde sua base até a ponta da haste principal e com este valor é determinada a classe (Tabela 1).

TABELA 1. Classificação do comprimento de haste de boca-de-leão.

CLASSE	Comprimento da haste (cm)
40	40
50	50
60	60
70	70
80	80
90	90

Fonte: Ibraflor, 2014.

B) Espessura da haste

A espessura da haste de boca-de-leão deverá medir em média oito milímetros. As hastes devem ser uniformes no maço (Figura 1A). Hastes tortas deixam o lote desuniforme e estarão passíveis de desclassificação se excederem o limite de tolerância (Figura 1B e 1C) (Veiling Holambra, 2007).



FIGURA 1. Hastes de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.). A - Hastes com uniformidade de espessura no maço. B e C - Maços com hastes tortas. Foto: Veiling Holambra, 2007.

C) Tamanho da inflorescência

A inflorescência da boca-de-leão deverá apresentar em média 25 centímetros, e deve estar firme sem pender a haste floral e com sustentação (Figura 2) (Veiling Holambra, 2007).



FIGURA 2. Inflorescências de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) A - Inflorescência de baixa qualidade, não firme. B - Inflorescência dentro do padrão de comercialização. Foto A: Veiling Holambra, 2007. Foto B: Rafael Elgert, 2013.

D) Ponto de abertura

O ponto de abertura se refere ao ponto de maturação comercial no qual o produto é comercializado, ou seja, quando mais de 50% das flores da inflorescência estão abertas. Após essa condição, a haste floral passa a apresentar um avançado estágio de maturação ou envelhecimento das flores. Com excesso de maturação, a inflorescência é classificada como "flor passada", e prejudica sua comercialização (Veiling Holambra, 2007).

2.2.1.2 Qualidade

A qualidade é conceituada como a ausência de defeitos. Para atribuir um nível de qualidade estabelece-se tolerâncias diferentes para os defeitos graves e leves. O produtor deverá eliminar os defeitos graves antes de embalar as flores, entretanto alterações que podem ocorrer no produto durante o processo de comercialização exigem o estabelecimento de tolerâncias aos defeitos graves que poderá se desenvolver durante o transporte ou depois que o produto já está nas mãos dos clientes (Veiling Holambra, 2007).

A) Defeitos graves

Defeitos graves são aquelas alterações que depreciam a aparência ou desvalorizam a qualidade visual do produto. Defeitos podem aumentar de intensidade com o tempo, restringindo ou inviabilizando a comercialização do produto.

São defeitos graves danos causados por doenças, por pragas, ou simplesmente pela limpeza da base mal feita, ou seja, quando a retirada das folhas do terço final da haste não foi bem feita (Figura 3) (Veiling Holambra, 2007).

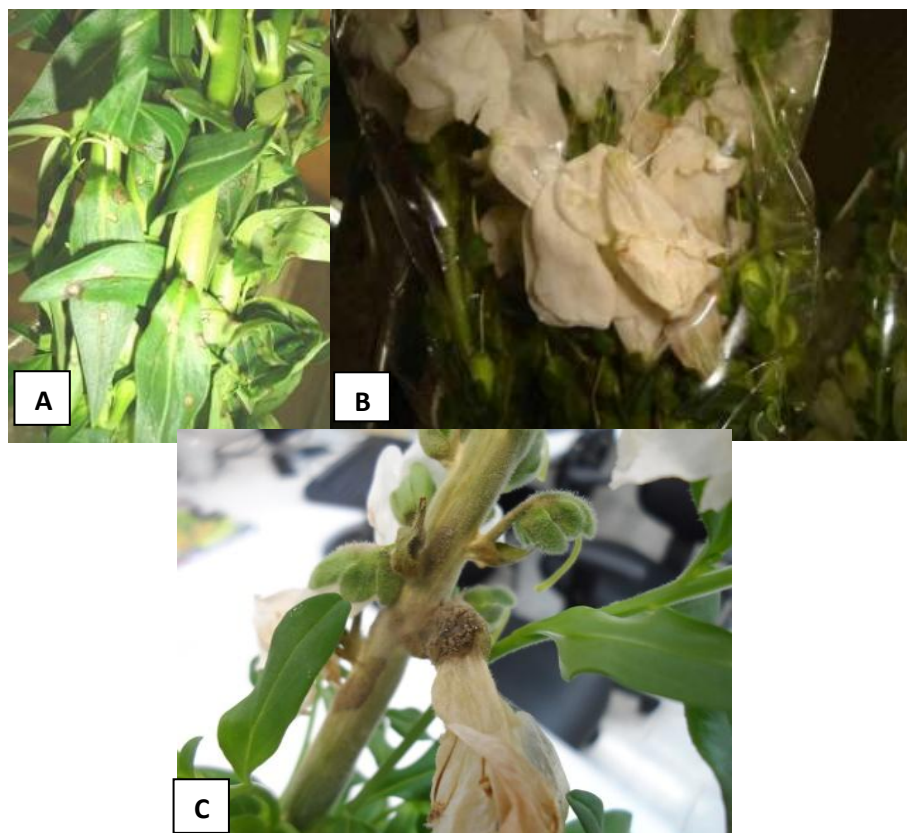


FIGURA 3. Exemplos de defeitos encontrados em maços de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.). A - Limpeza mal feita da base. B e C - Danos causados por doenças. Foto A e B: Veiling Holambra, 2007. Foto C: Rafael Elgert, 2013.

B) Defeitos leves

Defeitos leves são aquelas alterações que depreciam a qualidade visual, mas que não evoluem com o tempo causando mudança na aparência até o destino final.

São defeitos leves danos causados por queima por fitotoxides, danos mecânicos ou por deficiência nutricional (Figura 4) (Veiling Holambra, 2007).



FIGURA 4. Danos encontrados em maços de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.). A - Danos causados por queima por fitotoxidez. B - Inflorescência quebrada por danos mecânicos. Foto: Veiling Holambra, 2007.

2.3 Adubação de flores e plantas ornamentais

Segundo Ibraflor (2012), para assegurar o crescimento da floricultura deve-se sempre cuidar para que o produto tenha uma vida útil correspondente ao valor gasto com a aquisição. Em outras palavras, todos os que fazem parte desta cadeia, produtores, atacadistas e varejistas devem ter uma única finalidade: satisfazer o consumidor. Ou seja, deve-se prezar pela qualidade do produto final.

Segundo Kämpf (2005), apesar das plantas crescerem de forma “comercialmente viável” sob regimes desequilibrados de nutrição, a nutrição inadequada diminui a qualidade do produto e a durabilidade da flor após a colheita ou ainda aumenta a suscetibilidade a pragas e doenças.

Kämpf (2005) explica que a nutrição em plantas ornamentais é alcançada por meio de dois tipos de adubação: a de base e a complementar. A adubação de base corresponde ao acréscimo de fertilizantes sólidos no substrato, por ocasião de seu preparo de pré-plantio. Para plantas no solo ou em recipientes grandes (20 litros ou mais) podem ser utilizadas combinações de sais isolados; em recipientes menores usam-se fórmulas completas (NPKCaMg + micronutrientes).

A adubação complementar é aquela fornecida a planta durante o cultivo. De maneira geral a adubação complementar é distribuída na forma líquida com a irrigação

(fertirrigação), levando em conta as peculiaridades da planta e do substrato (Kämpf, 2005).

Biscaro *et al.* (2008) afirmam que a fertirrigação assegura que os fertilizantes sejam aplicados diretamente na região de maior concentração de raízes das plantas, permitindo o fracionamento das doses e o aumento na eficiência da adubação.

Entretanto, o uso de fertilizantes em excesso, por esse método, em cultivos de ornamentais sob condições protegidas, eleva os níveis de salinidade do solo, ao ponto de superar os níveis de tolerância pela maioria das culturas, refletindo-se na diminuição de rendimento. Desta forma, a prática da fertirrigação, embora contribua de maneira significativa para o aumento da produtividade, em determinadas situações, pode causar o acúmulo de sais no solo, reduzir a disponibilidade de água às plantas, além de exercer toxicidade de íons específicos de alguns processos metabólicos dos vegetais comprometendo o desenvolvimento e a produtividade (Dias *et al.*, 2006).

Penningsfeld (1962) agrupou didaticamente as diferentes espécies ornamentais conforme suas necessidades nutricionais e sensibilidade à concentração salina no substrato. O autor distingue três grupos: no primeiro grupo encontram-se plantas com baixa exigência nutricional e alta sensibilidade a sais, como as avencas, por exemplo. O segundo grupo corresponde às plantas medianamente exigentes em nutrientes, com mediana sensibilidade à presença de sais no meio. Fazem parte desse grupo a maioria das floríferas e folhagens para vaso. No terceiro grupo encontram-se as plantas mais rústicas, com alta exigência em nutrientes e baixa sensibilidade a sais, como o gerânio, por exemplo.

Dessa forma, com o advento da injeção de fertilizantes na água de irrigação que maximizam o uso do sistema através da fertirrigação, faz-se necessário uma melhor compreensão da nutrição da planta, já que a fertirrigação disponibiliza o nutriente imediatamente na solução do solo para absorção (Marcussi & Villas Boas, 2003). Estes mesmos autores afirmam que durante o manejo dos fertilizantes na fertirrigação é importante observar não só o comportamento dos nutrientes do solo, mas também a

exigência nutricional da cultura durante seu ciclo.

Malavolta *et al.* (1997) citam que o interesse de conhecer o caminho da absorção de nutrientes se prende a alguns fatos como a determinação das épocas em que os elementos são mais exigidos e conseqüentemente como a adubação deve fornecê-los e a avaliação do estado nutricional por meio da variação na composição dos órgãos representativos. Essa absorção de nutrientes é diferente de acordo com o desenvolvimento da planta e pelos níveis de fertirrigação, intensificando-se com a floração, formação e crescimento dos frutos (Silva, 1998).

A adequação da concentração de elementos à idade da planta busca atender as suas necessidades nutricionais, que variam conforme o seu crescimento, desenvolvimento e padrão de demanda. Os padrões de demanda em nutrientes foram classificados em quatro tipos gerais por Röber e Schaller (1985) conforme o objetivo da cultura e as práticas usadas (Figura 5).

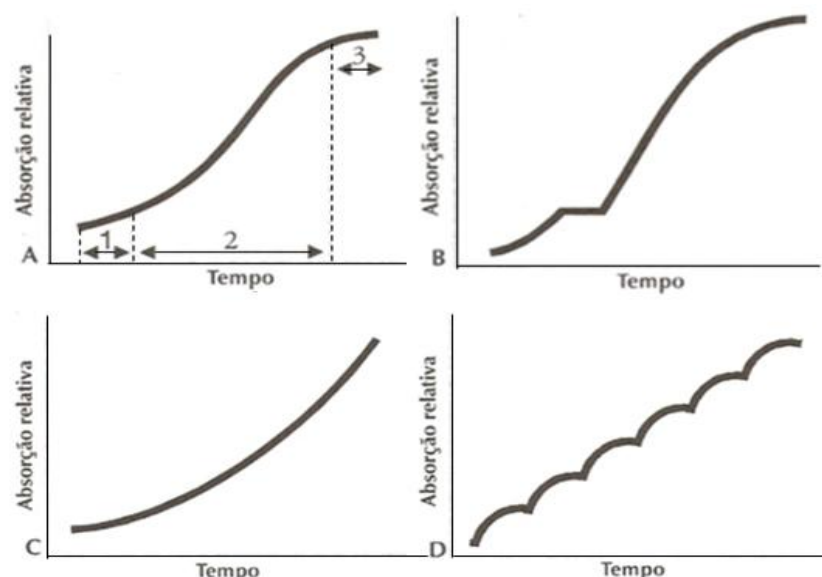


FIGURA 5. Padrões básicos de demanda em nutrientes ao longo do cultivo de plantas ornamentais. A – Andamento normal: três fases de absorção. B – Cultura com poda tipo “Pinching”: formação de ramificações pela despona. C – Crescimento vegetativo contínuo: absorção aumenta, com o aumento da massa. D – Crescimento e florações intercaladas: absorção intermitente. Fonte: Röber e Schaller, 1985 (Adaptado de Kämpf, 2005).

A quantidade de solução nutritiva e a frequência das adubações variam conforme a idade, fase fisiológica da planta, estações do ano e condições climáticas locais. Como regra geral usa-se adubação líquida uma vez por semana, nas concentrações recomendadas por padrões de demandas das plantas, indicadas na figura 5. Nos meses mais frios, e/ou com menor incidência de luz, diminui-se a quantidade de água e a frequência das adubações (Kämpf, 2005).

A adubação de base tem um período de ação efetiva, variável conforme o tipo de substrato e, principalmente, com o tipo de planta. A velocidade da demanda dos nutrientes pela planta irá determinar quando iniciar com a adubação complementar (Kämpf, 2005).

O nitrogênio é um nutriente que promove muitas modificações morfofisiológicas na planta, onde é inicialmente reduzido à forma amoniacal, formando ácido glutâmico, este por sua vez incluído em mais de uma centena de diferentes aminoácidos. Desses, cerca de 20 são usados na formação de proteínas, que participam, como enzimas, nos processos metabólicos das plantas, tendo mais função funcional do que estrutural. Além disso o nitrogênio participa da composição da molécula da clorofila (Rajj, 1991), estando relacionado com a fotossíntese, respiração, desenvolvimento e atividade das raízes, absorção iônica de outros nutrientes, crescimento, diferenciação celular e genética (Carmello, 1999).

2.4 Pós-colheita de flores e plantas ornamentais

Entre os principais problemas que a floricultura brasileira tem que superar está o manejo pós-colheita inadequado. Ainda faltam conhecimento e tecnologias de colheita e pós-colheita que visem à redução de perdas, que no Brasil chegam atingir 40% da produção (Dias-Tagliacozzo & Castro, 2002). Assim, o abastecimento contínuo e com qualidade, deve ser uma preocupação constante dos produtores de flores durante todas as fases do processo produtivo.

Para que todo o processo de formação da qualidade das flores de corte se complete com sucesso, muitos cuidados são necessários, tais como: a escolha adequada de espécies e variedades, material de propagação de ótima qualidade, estruturas adequadas de cultivo (controle de clima, automação, fertilizantes, manejo de pragas e doenças, ambiente de trabalho adequado), bem como conhecimento das técnicas de produção e pós-colheita e um sistema eficiente para a comercialização (Motos, 2000).

Flores cortadas constituem um produto altamente perecível, de tal maneira que após a colheita as hastes devem ser transportadas o mais rápido possível do campo para o local de beneficiamento para evitar desidratação. No galpão de beneficiamento são realizadas operações de seleção, resfriamento, limpeza, condicionamento, embalagem, entre outras. As hastes com flores devem ser cuidadosamente manuseadas, evitando-se danos mecânicos, pois o manuseio incorreto pode danificar, amassar e causar manchas escuras nas flores (Dias-Tagliacozzo & Castro, 2002). Na operação de seleção as inflorescências deformadas, danificadas, com problemas fitossanitários devem ser descartadas.

O armazenamento é considerado uma das etapas mais importantes para manutenção do equilíbrio entre mercado distribuidor e consumidor de flores de corte (Dias-Tagliacozzo & Castro, 2002). Pelo fato das plantas ornamentais, particularmente flores de corte, apresentarem uma vida útil muito curta, as flores se deterioram rapidamente como ocorre com frutas e hortaliças por causa de processos fisiológicos catabólicos que ocorrem mais intensamente após a colheita (Hardenburg *et al.*, 1988), portanto, exigem técnicas de conservação que contribuam para manter a qualidade floral pós-colheita.

A longevidade das flores é determinada por vários fatores pré e pós-colheita e está relacionada, também, com as características genéticas e anatômicas de cada espécie e entre cultivares. Como fatores pré-colheita, podemos citar o manejo fitossanitário, o manejo nutricional, o estado de maturação, sombreamento da cultura e cultivar. Como fatores pós-colheita, a temperatura de armazenamento e a umidade relativa são fatores cruciais. A

intensidade luminosa a que as flores estão submetidas após a colheita é um fator que pode ter influência na longevidade das flores de corte (Nowak & Rudnicki, 1990).

A colheita das inflorescências de boca-de-leão ocorre quando no máximo a metade das flores estão abertas (Reid & Dodge, 2001). Nessa fase a sensibilidade ao transporte é maior e as flores podem ser danificadas, o que diminui a qualidade. Normalmente, quando as flores são transportadas para distâncias maiores as inflorescências de boca-de-leão são colhidas com apenas quatro a seis flores abertas (Floricultura Ursula, 2001).

O transporte das flores cortadas da espécie boca-de-leão deve ser feito em maços acondicionados na vertical uma vez que apresentam um forte geotropismo negativo. As inflorescências curvam-se rapidamente e de modo irreversível (Corr & Laughner, 1997).

No aspecto relativo à qualidade comercial das hastes, o manejo de nutrientes durante a produção exerce significativa influência sobre diversos parâmetros, como incremento do tamanho das hastes e folhas e redução dos danos por estresse (Epstein, 1994).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas etapas. A primeira foi um projeto piloto, onde foram testados o recipiente a ser usado, a densidade de plantas, o sistema de irrigação, a forma de aplicação dos fertilizantes, e a metodologia a ser utilizada para a avaliação pós-colheita. As mudas utilizadas neste trabalho, obtidas de empresa comercial estabelecida no RS, pertencem à espécie *Antirrhinum majus* L., variedade "Opus White[®]". A segunda etapa foi o experimento em si, onde se colocou em prática as melhores formas de condução do experimento, desde o plantio até a avaliação pós-colheita. As mudas utilizadas nessa etapa são da mesma espécie, *Antirrhinum majus* L., variedade "Overture Yellow[®]", obtidas da mesma empresa comercial. As plantas dessa espécie são popularmente conhecida como boca-de-leão. As variedades estudadas são utilizadas comercialmente para corte.

3.1 Primeira etapa (projeto piloto – estação outono/inverno)

As mudas foram transplantadas no dia 16 de abril de 2013 para recipientes de tipo sacos de polietileno preto com capacidade de 680 cm³ (Figura 6A). Todas as mudas estavam no mesmo estágio de desenvolvimento (Figura 6B) e foram irrigadas diariamente até o seu transplante para as embalagens definitivas. Os sacos com as plantas foram acomodados em estufa situada na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sem sombreamento. Os tratamentos foram separados por divisórias no intuito de organizar as unidades experimentais por tratamento, totalizando uma densidade de 120 plantas/m², sendo que cada divisória separa um tratamento (Figura 6C).

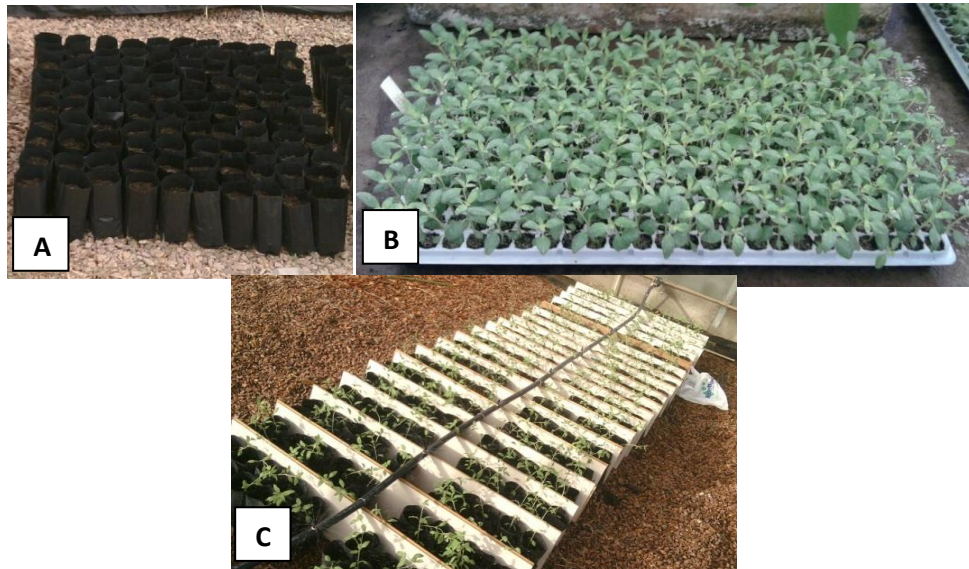


FIGURA 6. Início do experimento de cultivo de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) de corte. A - Sacos de polietileno preto contendo 680 cm³ de substrato acomodados dentro da estufa. B - Bandeja de mudas de boca-de-leão em mesmo estágio de desenvolvimento pouco antes de serem transplantadas. C - Divisórias para a separação dos tratamentos. Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013.

Cada muda foi transplantada individualmente para uma embalagem. As mudas foram conduzidas por tela de tutoramento até a colheita para evitar o acamamento, arqueamento e malformação das hastes. Para a irrigação das plantas foi implantado um sistema de irrigação por microaspersores com vazão de 40 litros por hora (Figura 7).



FIGURA 7. Sistema de irrigação por microaspersores utilizado no experimento com boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.). Foto: Rafael Elgert, 2013.

Devido à falta de informação sobre adubação de boca-de-leão na literatura, foi utilizado como referência uma sequência de fertirrigação recomendada pela empresa fornecedora das mudas. A empresa fez a seguinte recomendação: NPK 4-14-8 no estágio inicial de desenvolvimento (inicial), logo após o transplante das mudas para as

embalagens definitivas; NPK 15-5-30 no estágio de crescimento vegetativo (crescimento), até o início da diferenciação floral; NPK 6-12-36 no estágio de diferenciação floral (floração) até a colheita; e NPK 15-0-19 intercalando com as adubações de Crescimento e Floração (manutenção) (Figura 8).

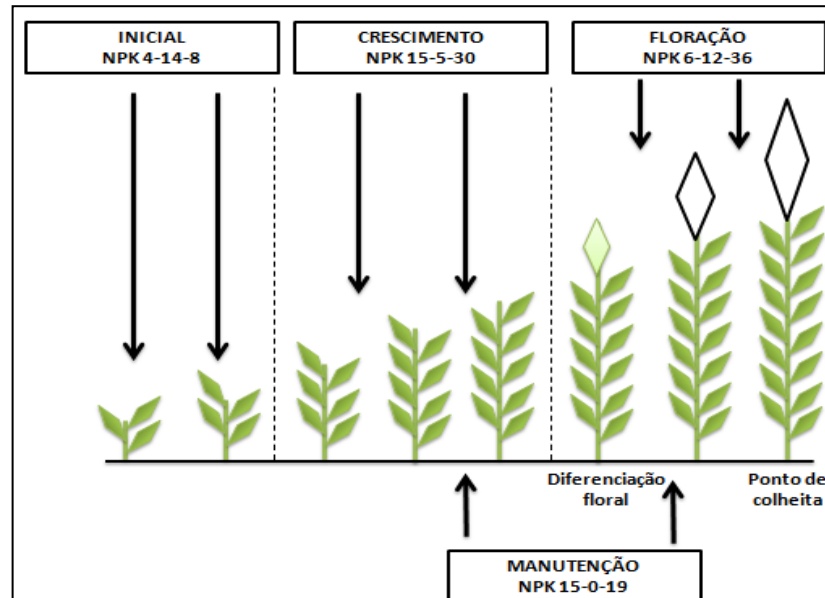


FIGURA 8. Esquema da adubação recomendada para a espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) pela empresa fornecedora das mudas. Esquema: Rafael Elgert, 2013.

Variou-se a dose de nitrogênio utilizando-se a adubação recomendada como referência (Tabela 2). As fontes de N, P e K foram: nitrato de amônio (33% de N); KristaTM MKP (52% de P₂O₅ e 34% de K₂O); e KCl (58% de K₂O). A condutividade elétrica e o pH eram medidos quinzenalmente pelo método de Pour-Thru, que consiste na coleta de lixiviados dos recipientes (CAVINS *et al.*, 2000).

TABELA 2. Indicações de adubação (g/planta) com variação de nitrogênio entre os tratamentos conforme estágio de desenvolvimento de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.).

Trat.	Inicial	Crescimento	Floração	Manutenção
	g/planta			
	N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	N – P ₂ O ₅ – K ₂ O	N – P ₂ O ₅ – K ₂ O
T0	0 – 0,14 – 0,08	0 – 0,05 – 0,30	0 – 0,12 – 0,36	0 – 0 – 0,19
T1	0,01 – 0,14 – 0,08	0,05 – 0,05 – 0,30	0,02 – 0,12 – 0,36	0,05 – 0 – 0,19
T2	0,025 – 0,14 – 0,08	0,10 – 0,05 – 0,30	0,04 – 0,12 – 0,36	0,10 – 0 – 0,19
T3	0,04 – 0,14 – 0,08	0,15 – 0,05 – 0,30	0,06 – 0,12 – 0,36	0,15 – 0 – 0,19
T4	0,055 – 0,14 – 0,08	0,20 – 0,05 – 0,30	0,08 – 0,12 – 0,36	0,20 – 0 – 0,19

Os tratamentos e o total de nitrogênio aplicado ao longo do cultivo foram: T0 (0g N/planta); T1 (0,19 g N/planta); T2 (0,38g N/planta); T3 (0,57g N/planta); e T4 (0,76g N/planta).

As quantidades de P_2O_5 e K_2O aplicados não diferiram em todos os tratamentos. Foram aplicados 0,35 g de P_2O_5 /planta e 1,29 g de K_2O /planta. A adubação foi realizada por fertirrigação manual, com o auxílio de um dosador (Figura 9), para cada aplicação diluindo-se em 25 mL de água potável por planta.



FIGURA 9. Dosador utilizado para aplicação da fertirrigação em plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.). Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013.

No momento em que as plantas apresentavam flores comercialmente aceitáveis (Figura 10A), isto é, com mais de 50% das inflorescências abertas, as hastes foram colhidas e levadas até o laboratório para avaliação.

Foram avaliados as seguintes características: Número de dias de cultivo (DC), isto é, o número de dias transcorridos desde o transplante até a data da colheita da haste floral; A porcentagem de sobreviventes (%S), é o número de plantas que sobreviveram desde o transplante até a colheita. De cada haste floral ainda determinou-se o comprimento desta

haste (CH), o comprimento da inflorescência (CI), e o diâmetro médio da haste (DMH). O DMH foi calculado como a média aritmética entre três medições em cada haste (Figura 10B). As medidas de diâmetro foram feitas com uso de paquímetro digital.

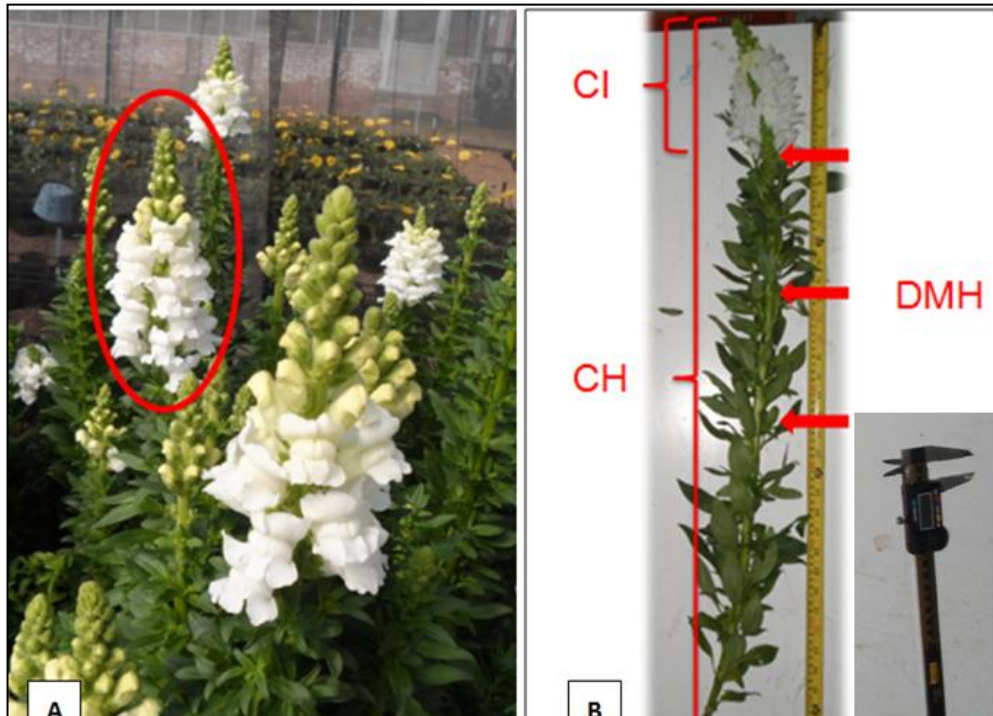


FIGURA 10. Indicação de ponto de colheita e pontos de medida para coleta de dados em hastes de boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.). A - Haste de boca-de-leão com mais de 50% de flores abertas, pronta para ser colhida. B - Figura indicando os pontos de medida do Diâmetro Médio da Haste (DMH), Comprimento da Inflorescência (CI), Comprimento da Haste (CH), e Paquímetro digital utilizado nas medições .Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013.

Em seguida, as hastes foram padronizadas a 60 centímetros, inseridas em potes de vidro contendo 500 mL de água potável. A boca dos potes foi vedada com filme plástico (Figura 11). No intuito de obter uma curva indireta de absorção de água pelas hastes no período após a colheita, os conjuntos haste+vidro+água foram pesados no dia da colheita, após três dias e sete dias após a colheita. Com a diferença entre a massa inicial e as datas avaliadas (A3 e A7, respectivamente) foi calculada a absorção de água em mL, metodologia adaptada de Schmitt (2011).

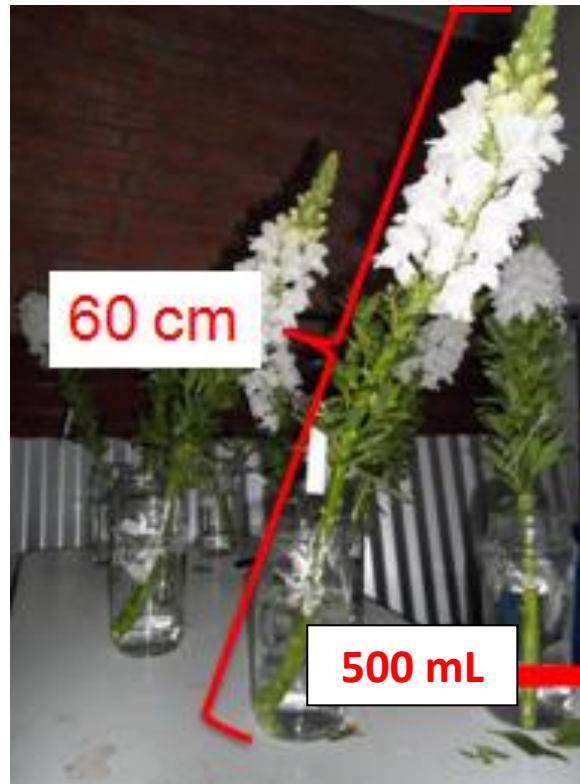


FIGURA 11. Conjunto haste+vidro+água com hastes de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.). Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013.

Quando as hastes começaram a apresentar sinais de murchamento e escurecimento nas pétalas das primeiras flores da inflorescência foi determinado o fim da vida de vaso desta haste. Então foram computados os dias transcorridos para indicar a longevidade pós-colheita (L).

A temperatura média registrada no ambiente em que foram mantidas as hastes de boca-de-leão após a colheita foi de 19°C e a umidade relativa média foi de 80%. As plantas foram mantidas sob iluminação ininterrupta de $10 \mu\text{Mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ de luz proveniente de lâmpadas fluorescentes.

No intuito de eliminar a influência ambiental dentro da estufa, para as análises de pós colheita, utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco tratamentos, cinco repetições e 20 unidades experimentais por tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância e análise de regressão.

3.2 Segunda etapa (Experimento principal – estação primavera/verão)

Mudas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) de corte, cultivar Overture Yellow[®], foram adquiridas de empresa comercial estabelecida no Rio Grande do Sul. As mudas foram transplantadas no dia 23 de agosto de 2013 para vasos com volume de cinco litros contendo substrato de casca de pinus compostado. Todas as mudas estavam no mesmo estágio de desenvolvimento e foram irrigadas diariamente até o seu transplântio. Os vasos com as plantas foram acomodados em estufa, com cobertura plástica de 150 micras, situada na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Foram transplantadas duas mudas de boca-de-leão por vaso. Sobre os vasos foram posicionadas mangueiras gotejadoras de forma que cada vaso recebesse irrigação por dois microfuros. A quantidade de adubo por planta, e a variação das doses de nitrogênio entre os tratamentos foram os mesmos do projeto piloto. A Figura 12 ilustra o detalhe da irrigação utilizada, com mangueiras gotejadoras, onde cada recipiente era irrigado por dois microfuros.



FIGURA 12. Imagem de aproximação indicando a presença de duas mudas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L) por vaso irrigado por mangueiras gotejadoras. Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013.

Os tratamentos e o total de nitrogênio aplicado ao longo do cultivo foram os mesmos do projeto piloto, sendo: T0 (0g N/planta); T1 (0,19 g N/planta); T2 (0,38g N/planta); T3 (0,57g N/planta); e T4 (0,76g N/planta) (Tabela 2).

As quantidades de P_2O_5 e K_2O aplicados não diferiram entre os tratamentos, sendo, também iguais aos do projeto piloto. No total, foram aplicados 0,35 g de P_2O_5 /planta e 1,29 g de K_2O /planta. Todos estes nutrientes foram aplicados com o uso do mesmo dosador conforme utilizado na primeira etapa. Em cada aplicação os adubos foram diluídos em 50 mL de água potável por vaso que continha duas plantas.

No momento em que as plantas estavam com flores comercialmente aceitáveis, isto é, com mais de 50% das inflorescências abertas, as hastes foram colhidas e transportadas até o laboratório para avaliação. No laboratório avaliou-se as mesmas características do projeto anterior: número de dias de cultivo (DC), a porcentagem de sobreviventes (%S), o comprimento da haste (CH), o comprimento da inflorescência (CI), e o diâmetro médio da haste (DMH).

Em seguida, as hastes foram padronizadas a 60 centímetros, inseridas em potes de vidro vedados com filme plástico contendo 500 mL de água potável, da mesma forma que o experimento de outono/inverno. Avaliou-se a curva indireta de absorção de água pelas hastes na pós-colheita aos 3 e aos 7 dias (A3 e A7), e também a longevidade pós-colheita (L).

Além dessas variáveis, também foi avaliado o número de rebrotes (R), onde se contabilizou o número de brotações após a colheita, a altura média e o diâmetro médio desses rebrotes (AMR e DMR, respectivamente).

A temperatura média registrada no ambiente em que foram mantidas as hastes de boca-de-leão após a colheita foi de 22 °C e a umidade relativa média foi de 76,2 %. As plantas foram mantidas sob iluminação ininterrupta de $10 \mu\text{Mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ de luz proveniente de lâmpadas fluorescentes.

Para o cultivo, o delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos, cinco repetições e oito unidades experimentais por repetição. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial, e suas médias foram comparadas pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. Assim como no projeto piloto, optou-se pelo bloqueamento devido ao fator ambiental.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Primeira etapa (projeto piloto – estação outono/inverno)

No experimento com boca-de-leão da primeira etapa do experimento não foram encontradas diferenças significativas nos dias de cultivo (DC) entre os tratamentos. O tratamento com uma das maiores concentrações de nitrogênio (T3) foi o tratamento que resultou na menor média de dias de cultivo (150,2 dias). O tratamento testemunha (T0) resultou na maior média de dias de cultivo (156,9 dias). Esta resposta era esperada, já que nesse tratamento não foi aplicada adubação nitrogenada resultando em atraso no desenvolvimento das plantas (Tabela 3).

TABELA 3. Dias de cultivo (DC), porcentagem de sobrevivência (S), comprimento da haste (CH), comprimento da inflorescência (CI), diâmetro médio da haste (DMH), e absorção ao 3º dia (A3) e ao 7º dia (A7) pós-colheita de boca-de-leão de corte cultivadas em sistema protegido com diferentes níveis de nitrogênio no outono/inverno. Porto Alegre, 2013.

	DC (dias)	S (%)	CH (cm)	CI (cm)	DMH (mm)	A3 (mL)	A7 (mL)
T0	156,9 ^{ns}	58 ^{abc*}	116.2 ^a	19.04 ^{ns}	9.20 ^{ns}	30,20 ^{ns}	55,19 ^{ns}
T1	150,5	79 ^a	112.0 ^b	19.76	9.43	31,71	56,95
T2	151,1	65 ^{ab}	111.5 ^b	19.34	9.51	35,64	60,45
T3	150,2	53 ^{bc}	108.0 ^b	19.11	9.06	30,06	54,59
T4	152,7	37 ^c	108.0 ^b	18.67	9.17	32,33	60,93
Média	152,28	58,40	111,14	19,18	9,27	31,99	57,62
CV (%)	2,80	29,29	2,78	6,64	9,76	15,34	16,02

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

A variável porcentagem de sobreviventes (S) apresentou diferença significativa entre os tratamentos. O tratamento em que foi aplicada a menor concentração de nitrogênio

(T1) resultou em maior percentual de sobreviventes (79%). O tratamento com maior concentração de nitrogênio (T4) produziu o menor percentual de sobreviventes (37%). Os demais tratamentos não diferiram significativamente entre si (Tabela 3). Esse baixo percentual de sobreviventes do T4 pode ter sido causado por fitotoxidez, uma vez que nesse tratamento foi aplicada maior concentração de nitrato de amônio em comparação aos demais tratamentos. A análise de regressão indicou a dose de 0,25 g de N/planta como ideal para uma maior taxa de sobreviventes (Figura 13).

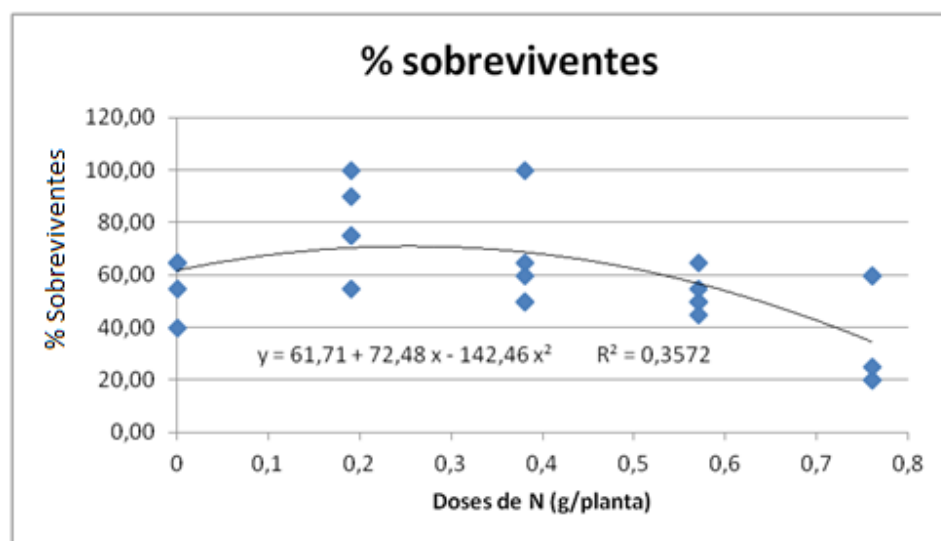


FIGURA 13. Porcentagem de sobreviventes de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de outono/inverno em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

De acordo com Malavolta (1981), uma alta concentração de sais solúveis na solução do solo, em contato com uma planta jovem, pode causar a perda de água pelas raízes, devido à pressão osmótica do meio (solução do substrato) ser maior que a do suco celular, levando à desidratação e até à morte das plantas. Assim, mesmo com os níveis de condutividade elétrica sendo monitorados e estando dentro dos padrões para a espécie boca-de-leão (entre 1,0 e 2,5 mS/cm²), o modelo de irrigação escolhido para o experimento pode ter desfavorecido as plantas das extremidades.

Com o crescimento das plantas, a água que fluía dos aspersores localizados na parte

central do experimento irrigava de forma adequada as plantas próximas aos aspersores e não irrigava de forma adequada as que estavam mais distantes. Com isso, a concentração de sais no substrato para estas plantas pode ter aumentado, gerando maior fitotoxidez nas plantas do tratamento T4.

A absorção de água pelas plantas através do sistema radicular, em condições salinas, é influenciada pelo potencial osmótico da solução (Bresler & Hoffman, 1986). Segundo Lima (1977), a água tende a deslocar-se do ponto de maior para o menor potencial, acarretando em um maior gasto de energia para a absorção de água pela planta, portanto, a falta de irrigação adequada nas plantas das extremidades também pode ter sido a causa da morte de plantas de outros tratamentos como o T1 (0,19 g N/planta) em que não foi observada uma sobrevivência de 100% das plantas.

Para a variável comprimento de haste (CH) foi determinada uma diferença significativa entre o tratamento testemunha (T0) e os demais tratamentos (Tabela 3). A figura 14 mostra que as plantas do tratamento T0 apresentaram o maior comprimento de haste (116,2 cm) contrariando o relato de Zubair (2011) que atribui à adubação nitrogenada o aumento das características de crescimento vegetativo em gladiólos.

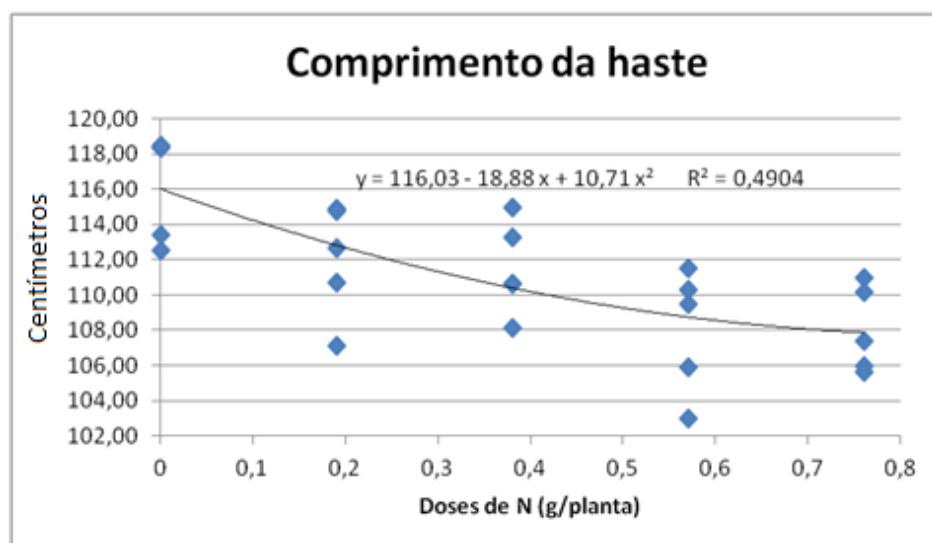


FIGURA 14. Comprimento de haste (cm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de outono/inverno em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

Além disso, com a densidade em que as mudas de boca-de-leão foram plantadas (120 plantas/m²), as plantas que receberam nitrogênio tiveram uma vantagem nutricional em relação as que não receberam adubação nitrogenada, sombreando-as, e dessa forma foram colhidas antes das plantas testemunha. Vijayakumar *et al.* (1988) estudaram o efeito da densidade de plantas (33,33; 16,66 e 11,11 plantas/m²) e adubação nitrogenada (18; 24 e 34 g/m² de N) em crisântemo, e obtiveram maior produção de flores com 33,33 plantas/m² e 30 g de N/m², comprovando que a densidade tem influência na produtividade.

O comprimento de inflorescência (CI) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Do mesmo modo o diâmetro médio da haste (DMH) também não diferiu significativamente entre os tratamentos (Tabela 3).

O mesmo resultado foi obtido por Pandey *et al.* (2000) que não observaram diferenças significativas para o peso da planta, comprimento das folhas, diâmetro da haste, dias para abertura da flor, comprimento das hastes e número de flores por haste ao estudarem o efeito de diferentes níveis de nitrogênio no crescimento de gladiólos.

Porto *et al.* (2012), quando avaliaram a influência da adubação nitrogenada no crescimento e produção de gladiólos, também não observaram efeito significativo em função das doses nitrogenadas estudadas para as características altura de plantas, diâmetro de caule, número de folhas e flores efetuada aos 21 dias, 41 dias e quando 50% das plantas estavam no florescimento.

As diferenças de absorção de água após a colheita também não apresentou diferenças significativas ao 3º dia (A3) e no 7º dia (A7) (Tabela 3).

A longevidade pós-colheita (L) das hastes de boca-de-leão não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Observou-se, todavia, diferença significativa entre os blocos, sendo que as plantas do bloco 4 apresentaram maior longevidade pós-colheita (8 dias) diferindo dos demais blocos com exceção do bloco 2 (Tabela 4).

TABELA 4. Longevidade pós-colheita de hastes florais da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) de corte cultivada com diferentes doses de nitrogênio no inverno. Porto Alegre, 2013.

	Longevidade pós-colheita (dias)	
Bloco 1	7	b*
Bloco 2	8	ab
Bloco 3	7	b
Bloco 4	8	a
Bloco 5	7	b

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

As plantas dos blocos 1 e 5 apresentaram a menor longevidade (7,1 e 6,9 dias), evidenciando que a posição das plantas dentro da estufa é de grande relevância em relação à vida pós-colheita de flores de corte, e ainda, que a pós-colheita está diretamente relacionada com o manejo na produção (Nowak & Rudnicki, 1990).

Estes blocos ficaram próximos às paredes da estufa, e foram molhados pela água da chuva em várias oportunidades, favorecendo as condições ambientais ao aparecimento do fungo *Botrytis* spp. que teve incidência comprovada durante o experimento (Figura 15).



FIGURA 15. Haste floral da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) com incidência de *Botrytis* spp. na inflorescência. Porto Alegre, 2013. Foto: Rafael Elgert, 2013.

4.2 Segunda etapa (experimento primavera/verão)

Houve diferença significativa em dias de cultivo (DC) entre o tratamento testemunha (T0) e os demais tratamentos (Figura 14). As plantas do tratamento testemunha foram colhidas com 76 dias e a T1, por exemplo, foi colhida com aproximadamente quatro dias de antecedência (72 dias). A análise de regressão mostrou que a dose de 0,45 g de N/planta foi ideal para essa variável (Figura 16), resultando em menos dias de cultivo.

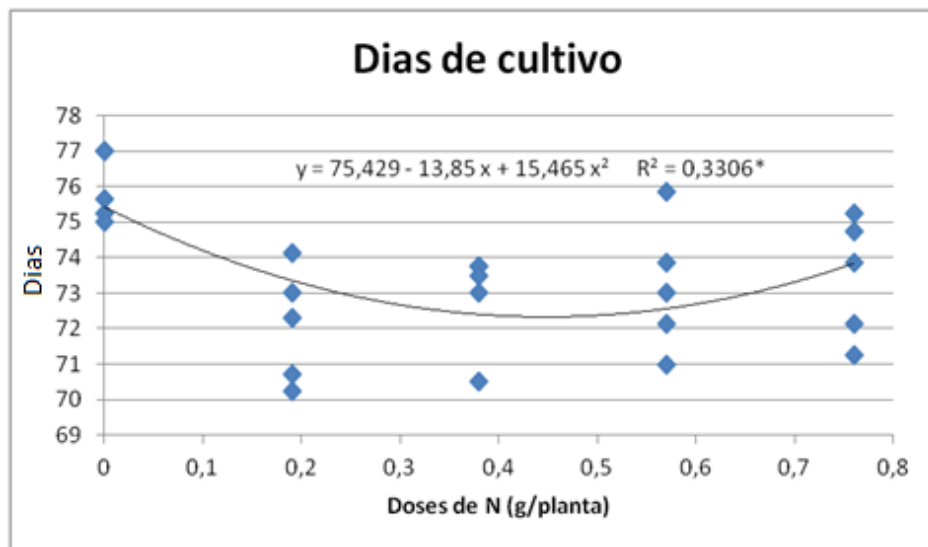


FIGURA 16. Dias de cultivo de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

Este resultado já era esperado uma vez que as plantas do tratamento testemunha não receberam adubação nitrogenada retardando seu desenvolvimento. Segundo Gianello *et al.* (1995) o nitrogênio é parte integrante de todos os aminoácidos, que são os blocos fundamentais na constituição das proteínas. Por isso, a deficiência de nitrogênio afeta todos os processos vitais da planta, a capacidade fotossintética diminui, o crescimento é retardado e a produção é prejudicada.

Quanto à variável porcentagem de sobreviventes (%S) não foi determinada diferença significativa pelo teste F (Apêndice 1), entretanto ocorreu diferença significativa

na comparação de médias pó Duncan a 5% de probabilidade, sendo que o tratamento com maior concentração de nitrogênio (T4) apresentou a maior porcentagem (95%) e o tratamento testemunha (T0), sem aplicação de nitrogênio, apresentou a menor porcentagem (77,5%) de sobrevivência de plantas (Tabela 5).

Ao contrário do projeto piloto, na segunda etapa do experimento não ocorreu morte de plantas por efeito fitotóxico de excesso de adubação. Este fato deve ser atribuído ao uso de um recipiente maior para acomodar as plantas no plantio.

A forma de irrigação instalada também contribuiu para aumentar a taxa de sobrevivência de plantas. A irrigação por mangueiras gotejadoras garantiu a irrigação homogênea de todos os vasos, permitindo que a concentração de sais fosse mantida em uma faixa apropriada para as plantas, não causando fitotoxicidade nas plantas de boca-de-leão. O sistema de irrigação foi diferente do utilizado no projeto piloto justamente por comprovar que as baixas taxas de sobrevivência naquele experimento ocorreram por influência da má irrigação e da alta densidade de plantas (120 plantas/m²), e não pela dosagem de fertilizantes aplicada. O uso de mangueiras gotejadoras permitiu maior precisão na quantidade de água em cada vaso.

O comprimento da haste (CH) das plantas de boca-de-leão no momento do corte apresentou diferença significativa entre o tratamento testemunha (T0) e os demais tratamentos. As plantas do tratamento testemunha apresentaram o menor comprimento: 79,10 cm (Figura 17). Nestas hastes florais do tratamento testemunha também foi observada uma diferença significativa dos demais tratamentos para o comprimento da inflorescência (CI). Novamente estas hastes apresentaram o menor comprimento de inflorescência: 13,53 cm (Figura 18). As análises de regressão mostraram que a dosagem de N ideal para as variáveis CH e CI são 0,52 e 0,48 g de N/planta, respectivamente.

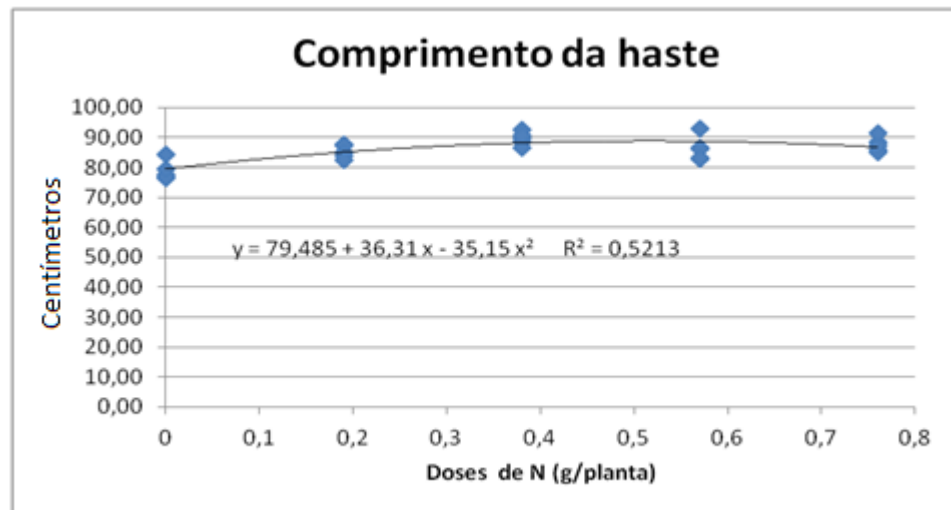


FIGURA 17. Comprimento de haste floral (cm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

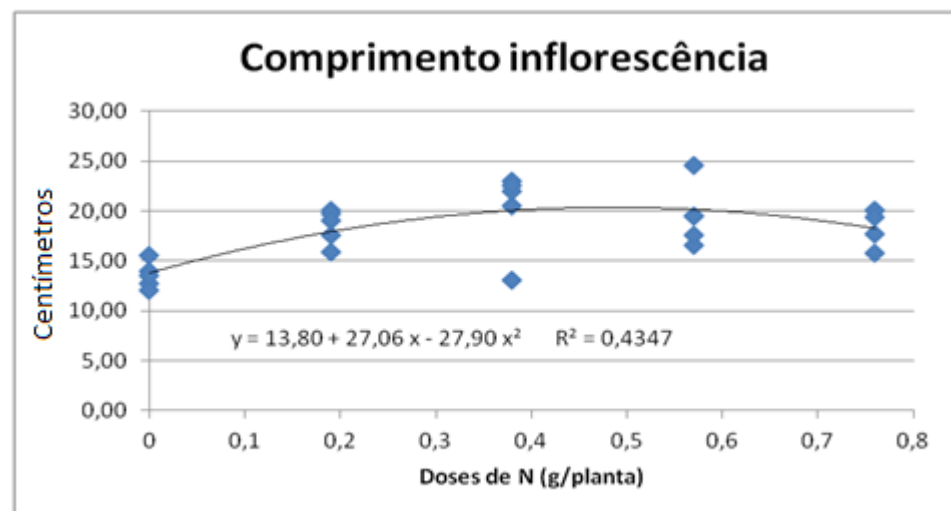


FIGURA 18. Comprimento de inflorescência (cm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

Os demais tratamentos não se diferenciaram entre si em nenhuma das variáveis avaliadas. Em termos numéricos, o tratamento em que se obteve maior comprimento tanto de haste quanto de inflorescência foi o T2. Neste tratamento foi aplicada uma concentração intermediária de nitrogênio para o cultivo da espécie boca-de-leão. As hastes deste tratamento apresentaram 89,74 cm de comprimento e uma inflorescência de 20,20 cm estando mais próximo dos padrões de comercialização estabelecidos pelo Veiling

Holambra que os outros tratamentos. Este padrão estabelece de 40 a 90 cm de comprimento de haste e média de 25 cm para comprimento de inflorescência.

Quanto ao diâmetro médio das hastes (DMH) de boca-de-leão, todos os tratamentos apresentaram valores abaixo do padrão exigido pelo mercado, que é oito milímetros. O tratamento testemunha (T0) apresentou o menor DMH (4,04 mm) e o T4 apresentou o maior (7,29 mm), sendo este diâmetro o valor mais próximo ao padrão de mercado. Entretanto, pode-se observar que a partir de 0,38 g de N/planta (T2) há diferença significativa no diâmetro médio das hastes com o acréscimo de nitrogênio na adubação das plantas (Figura 19).

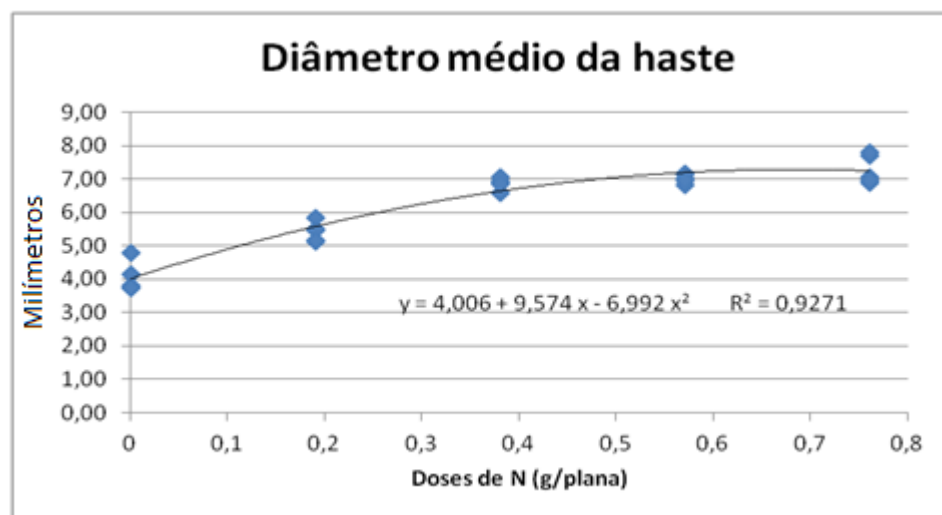


FIGURA 19. Diâmetro médio de hastes florais (mm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

Houve diferença significativa quanto às taxas de absorção de água das hastes de boca-de-leão na pós-colheita, tanto ao 3º dia como no 7º dia. Ao 3º dia, o tratamento que apresentou maior taxa de absorção de água foi o T2, que absorveu 39,48 mililitros de água e se diferenciou estatisticamente de todos os outros tratamentos. O tratamento testemunha (T0) foi o tratamento que apresentou menor taxa de absorção de água (22,36 mL).

Já no 7º dia houve alguma variação entre os tratamentos em relação a absorção de

água. A maior taxa de absorção de água, 65,21 mL, ocorreu com hastes que estavam submetidas ao tratamento de maior concentração de nitrogênio durante o cultivo no verão (T4). O tratamento que novamente apresentou a menor taxa de absorção foi o tratamento testemunha (T0) com 30,99 mL de água absorvidos.

Essa baixa taxa de absorção do tratamento testemunha (T0) é causada, provavelmente, por uma formação de vasos condutores deficiente causada por falta de nitrogênio na pré-colheita. Do mesmo modo, assim como as maiores taxas de absorção foram constatadas nos tratamentos que receberam doses de nitrogênio mais adequadas devem ter favorecido uma melhor formação do sistema vascular.

Segundo Doorn & Witte (1991) hastes com maiores calibres possuem maior quantidade de vasos do xilema e possibilitam maior fluxo de água, retardando o processo degenerativo causado pelo estresse hídrico. Isso explica porque na primeira etapa do experimento não houve diferença significativa entre as absorções de água na pós-colheita, mas que foi observada na segunda etapa do experimento. No projeto piloto não foi observada diferença significativa, também, entre os diâmetros médios das hastes das plantas em seus diferentes tratamentos. As figuras 20 e 21 ilustram as taxas de absorção aos 3 e 7 dias.

Quanto a longevidade (L) das hastes de boca-de-leão cultivadas em sistema protegido no verão, assim como no inverno, esta variável não apresentou diferença significativa em função de nenhum dos tratamentos avaliados. A média de longevidade foi de 7,5 dias de vida de vaso (Tabela 5).

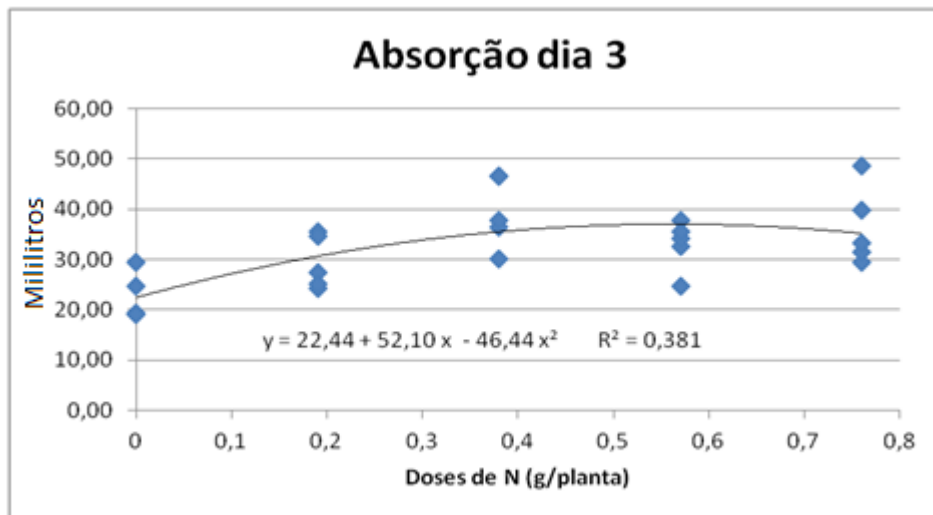


FIGURA 20. Taxa de absorção de água (ml) ao 3º dia após a colheita de hastes florais da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

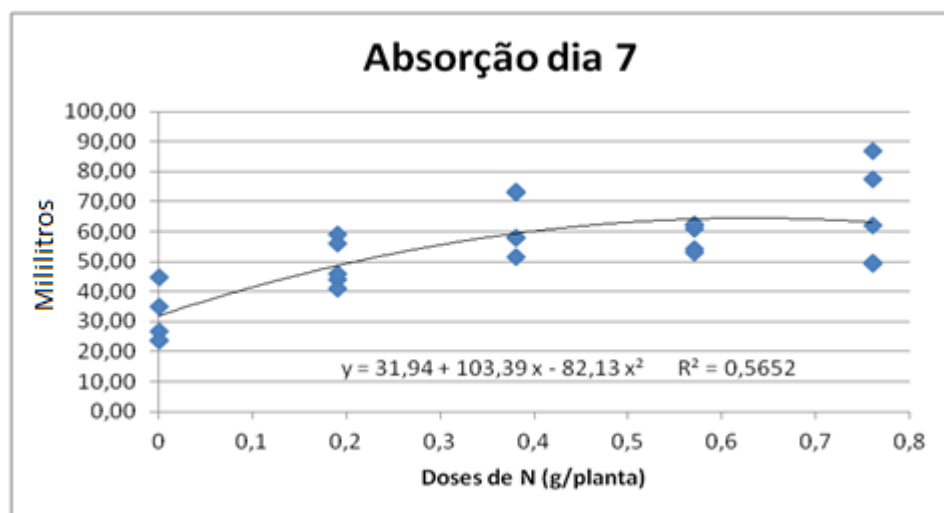


FIGURA 21. Taxa de absorção de água (ml) ao 7º dia após a colheita de hastes florais da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

Brackmann *et al.* (2007) conduziram um trabalho sobre qualidade de pós-colheita de algumas cultivares da espécie boca-de-leão submetidas a diferentes intensidades luminosas e concentrações de etileno. Os autores observaram que aos sete dias os efeitos tornaram-se pouco evidentes uma vez que a senescência ocorreu em todos os ambientes de luminosidade e etileno testados.

TABELA 5. Dias de cultivo (DC), porcentagem de sobrevivência (S), comprimento da haste (CH), comprimento da inflorescência (CI), diâmetro médio da haste (DMH), e absorção ao 3º dia (A3) e ao 7º dia (A7) pós-colheita, e longevidade (L) da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) de corte cultivada com diferentes níveis de nitrogênio em sistema protegido no período de primavera-verão. Porto Alegre, 2013.

	DC	%S	CH (cm)	CI (cm)	DMH (cm)	A3 (ml)	A7 (ml)	L (dias)
T0	75,98 ^{a*}	77,5 ^b	79,10 ^b	13,53 ^b	4,04 ^c	22,36 ^d	30,99 ^c	7,70 ^{ns}
T1	72,08 ^b	87,5 ^{ab}	85,38 ^a	18,43 ^a	5,42 ^b	29,49 ^c	49,34 ^b	7,28
T2	72,90 ^b	92,5 ^a	89,74 ^a	20,20 ^a	6,88 ^a	39,48 ^a	62,91 ^a	7,43
T3	73,17 ^b	82,5 ^{ab}	86,46 ^a	19,48 ^a	7,02 ^a	32,95 ^{bc}	58,75 ^a	7,49
T4	73,45 ^b	95,0 ^a	87,67 ^a	18,57 ^a	7,29 ^a	36,60 ^{ab}	65,21 ^a	7,71
Média	73,51	87	85,67	18,042	6,13	32,18	52,84	7,52
CV (%)	1,85	10,79	3,56	15,57	4,89	13,05	13,06	4,06

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

A dinâmica do processo de florescimento da espécie boca-de-leão inicia-se pela antese das flores da base da espiga terminando com as flores do ápice da inflorescência. A partir de certo número de flores em antese inicia-se a senescência das flores mais velhas. O número de flores, o tamanho e sua distribuição (laxa ou compacta) sobre o raquis são características genéticas que podem ser modificadas pelas condições ambientais.

As condições ambientais, todavia, são difíceis de serem reunidas e quantificadas numericamente para avaliar a qualidade, especialmente, para as espécies com inflorescência em espigas, nas quais essas características combinadas representam o valor ornamental. A floração pode ser mais ou menos prolongada em função do número de flores, da velocidade de abertura e de senescência, que associados a processos fisiológicos, determinam a vida de vaso de uma cultivar (Brackmann *et al.*, 2007).

Quanto ao número de rebrotes (R), houve diferença significativa entre os tratamentos sendo que o T4 apresentou o maior número de rebrotes (4) e o T0 o menor número de rebrotes (2,6). Esta observação encontra justificativa no fato que as plantas do tratamento testemunha (T0) que não receberam nitrogênio, não puderam extrair esse elemento que é de extrema importância para o crescimento vegetativo, e assim

apresentaram poucas brotações após a colheita. Já as do T4, que receberam a maior dose de nitrogênio, puderam contar com o nitrogênio remanescente no substrato para emitir um maior número de brotações.

A Figura 22 permite visualizar esta observação que quanto maior a dose de nitrogênio, maior o número de rebrotes após a colheita. Os tratamentos T1 e T2, mais especialmente o T2 que é significativamente menor que o T4, apresentando uma diferença de uma haste, e isto pode ser comercialmente importante.

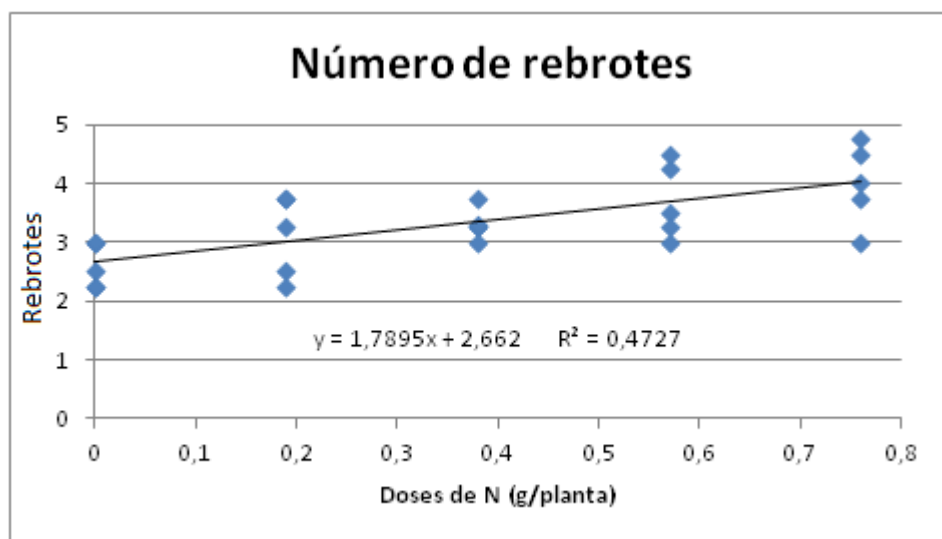


FIGURA 22. Número de rebrotes de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

A altura média dos rebrotes (AMR) apresentou diferença significativa e a maior altura média foi verificada no T2 (38,5 cm) e a menor altura média ocorreu no T0 (26,7 cm). O tratamento testemunha (T0) também apresentou menor diâmetro médio dos rebrotes (DMR) com 2,48 milímetros e isso se explica pela falta de nitrogênio durante o cultivo. O maior DMR foi alcançado pelo T4 que recebeu a maior dose de nitrogênio entre os tratamentos. As figuras 23 e 24 apresentam a AMR e o DMR dos rebrotes de boca-de-leão.

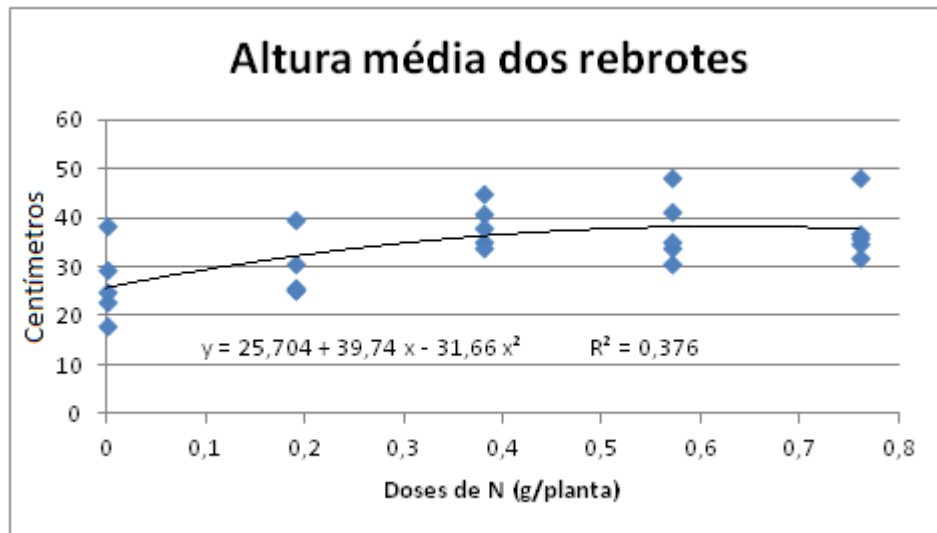


FIGURA 23. Altura média dos rebrotes (cm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

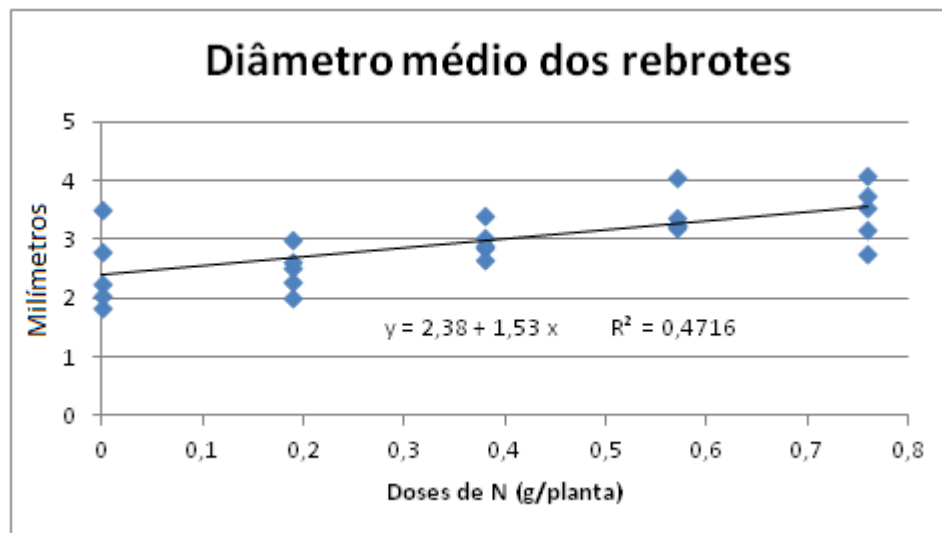


FIGURA 24. Diâmetro médio dos rebrotes (mm) de plantas da espécie boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) cultivadas sob diferentes doses de nitrogênio no período de primavera/verão em cultivo protegido. Porto Alegre, 2013.

Há pouco ou nenhum estudo onde é possível buscar informações sobre sistemas de produção onde o rebrote é utilizado para uma segunda colheita de hastes florais. Uma adubação nitrogenada maior antes do primeiro corte pode ser economicamente viável, visto que aumenta significativamente o número de hastes a serem colhidas. Se confirmada essa hipótese, poder-se-á conseguir uma antecipação de uma nova floração já que as plantas,

principalmente seu sistema radicular, já estão estabelecidas e o produtor pode antecipar, talvez em semanas, uma nova colheita de flores.

Observando-se os valores determinados de altura média dos rebrotes (AMR) e o correspondente diâmetro médio destes rebrotes (DMR) é possível inferir que foi atingida uma concentração mais adequada de nitrogênio para as plantas (Tabela 6), sendo que não há incremento na resposta a estas variáveis a partir do T2 ou T3. A análise de regressão mostrou que a dose de nitrogênio ideal para uma maior AMR é de 0,63 g de N/planta (Figura 23).

TABELA 6. Número de Rebrotos (R), altura média dos rebrotes (AMR) e diâmetro médio dos rebrotes (DMR) de boca-de-leão de corte cultivadas em sistema protegido com diferentes níveis de nitrogênio no período de primavera-verão. Porto Alegre, 2013.

	R	AMR (cm)	DMR (mm)
T0	2,60 ^{c*}	26,70 ^b	2,47 ^c
T1	3,12 ^{bc}	29,35 ^b	2,48 ^c
T2	3,31 ^{abc}	38,55 ^a	2,96 ^b
T3	3,70 ^{ab}	37,75 ^a	3,41 ^a
T4	4,00 ^a	37,40 ^a	3,45 ^a
Média	3,35	33,95	2,95
CV (%)	16,64	9,18	9,50

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ($p < 0,05$).

5 CONCLUSÕES

A boca-de-leão (*Antirrhinum majus* L.) apresenta resposta às diferentes adubações nitrogenadas realizadas no experimento, sendo que o tratamento com 0,38 g de N/planta (T2) produziu os resultados mais próximos ao padrão almejado na produção comercial conforme os padrões estabelecidos pelo Veiling Holambra, com comprimento de haste próximo a 90 centímetros (111,5 cm no primeiro e 89,74 cm no segundo experimento), comprimento de inflorescência próximo à média de 25 centímetros (19,34 cm no inverno e 20,2 cm no verão) e diâmetro médio da haste próximo a oito milímetros (9,51 mm no inverno e 6,88 mm no verão).

Doses acima de 0,38 g de N/planta não apresentam diferença significativa positiva para as variáveis comprimento de haste, comprimento de inflorescência e diâmetro médio de haste. Portanto, doses acima desse valor podem representar um custo desnecessário e causar problemas de fitotoxicidade as plantas cultivadas em recipientes.

Nenhuma dose de nitrogênio avaliada influenciou a longevidade das hastes de boca-de-leão tanto no cultivo de outono-inverno quanto no cultivo de primavera-verão.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKI, A.; PEROSA, J. M. Y. **Aspectos da produção e consumo de flores e plantas ornamentais no Brasil**. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas, v. 8, n. 1/2, p. 13-23, 2002.
- BALL VAN ZANTEN - **Informações culturais: Boca-de-leão (Antirrhinum majus L.)**. (Comunicado Técnico - 1ª edição. Março de 2002)
- BISCARO, G.A. et al. Germination and development of American lettuce seedlings (*Lactuca sativa* L.) irrigated with home and industrial effluent-receiving waters. **Irriga**, Botucatu, v. 9, n. 3, p. 207-216, 2008.
- BONGERS, F.J.G. **Informativo IBRAFLOR**. Holambra, 2000. p. 1-10
- BRACKMANN, A. et al. **Qualidade pós-colheita de cultivares de boca-de-leão submetidas a diferentes intensidades luminosas e concentrações de etileno**. Revista da FZVA, Uruguaiana, v.14, n.2, p. 69-79, 2007.
- BRESLER, E.; HOFFMAN, G.J. **Irrigation management for soil salinity control: theories and tests**. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.50, p.1552-1560, 1986.
- BUAINAN, A. M.; BATALHA, M. **Cadeias produtivas de flores e mel**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Política Agrícola, 2007. 140p (Agronegócios, 9).
- CARMELLO, Q.A.C. **Curso de nutrição / fertirrigação na irrigação localizada**. Piracicaba: Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”-Universidade de São Paulo,1999. 59 p. (Apostila)
- CASTRO, C. E. F. Cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 4, n.1/2, p. 1-46, 1998.
- CAVINS, T. J. et al. **Monitoring and managing pH and EC using the Pour Thru extraction method**. New 7, 2000. (Horticulture Information Leaflet. n. 590)
- CLARO, D.P. **Análise do Complexo Agroindustrial das Flores do Brasil**, 1998. 103 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- COCKSHULL, K. E. *Antirrhinum majus*. In: HALEVY, A. H. (Ed.) **CRC Handbook of Flowering**. Boca Raton, F. L.: CRC Press, 1985. v.1, p. 476-481.

CORR, B.; LAUGHNER, L. Antirrhinum (snapdragon). In: BALL, V. **Ball Redbook**. 16 ed. Batavia: Ball Publishing, 1997. p. 356-367

DAUDT, R.H.S. **Censo da produção de flores e plantas ornamentais no Rio Grande do Sul/Brasil na virada do milênio**. 2002. 124 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

DIAS-TAGLIACOZZO, G.M; CASTRO, C.E.F. Fisiologia da pós-colheita de espécies ornamentais. In: WHACHOWICZ, C.M; CARVALHO, R.I.N. (Org.). **Fisiologia vegetal: produção e pós-colheita**. Curitiba: Champagnat, 2002. p.359-382. (Coleção Agrárias).

DIAS-TAGLIACOZZO, G. M.; GONÇALVES, C.; CASTRO, C. E. F. Manutenção da qualidade pós-colheita de lírio. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 11, p. 29-34, 2005.

DIAS, N.S. et al. Salinidade e manejo da fertirrigação em ambiente protegido. II Efeito sobre o rendimento do meloeiro. **Irriga**, Botucatu, v. 11, n. 3, p. 376-383, 2006.

EMBRAPA. **Floricultura e cultivo comercial de flores de corte no Rio Grande do Sul Meridional**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 26 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 201).

EPSTAIN, E. The anomaly of silicon in plant biology. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, Washington, v. 91, n. 1, p. 11-17, Jan. 1994.

FILGUEIRA, F.A.R. Solo, nutrição e adubação. In: FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV, 2000. p.41-62.

FLORICULTURA ÚRSULA. **Boca-de-leão (Antirrhinum majus)**. [2001]. Disponível em: <http://www.floriculturaursula.com.br/gartencenter/produtos/9999/274>. Acesso em: 21 nov. 2001.

GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; TEDESCO, M. J. **Princípios da Fertilidade dos Solos**. Porto Alegre: Departamento de Solos/Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1995.

HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E.; WANG, C.Y. **Almacenamiento comercial de frutas, legumes y existencias de floriesterias y viveros**. Costa Rica: IICA, 1988. p.91-121.

HALEVY, A. H.; MAIAK, S. Senescence and postharvest physiology of cut flowers: part 1. **Horticultural Reviews**, New York, p. 204-236, 1979.

HUXLEY A. **The new Royal Horticultural Society dictionary of gardening**. London: Macmillan, 1992.

IBGE. **Caracterização do setor produtivo de flores e plantas ornamentais no Brasil: 1995-1996**. Rio de Janeiro, 2004. 78 p.

IBRAFLOR. **Instituto Brasileiro de Floricultura**. Disponível em: <www.ibraflor.com.br>. Acesso em: 12 fev. 2014.

JUNQUEIRA, A. H.; PEETZ, M. S. Mercado Interno para os Produtos da Floricultura Brasileira: características, tendências e importância socioeconômica recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 37 - 52, 2008.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba, RS: Agrolivros, 2005. 256p.

KIYUNA, K. et al. A Floricultura brasileira no início do século XXI: o perfil do produtor. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 14-32, 2004.

LIMA, L. A. Efeitos de sais no solo e na planta. In: GHEYI, H. R.; QUEIROZ, J. E.; MEDEIROS, J. M. (Ed). **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB, SBEA. p. 113-136. 1997.

LORENZI, H. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 4 ed. Nova Odessa, SP. p. 382, 504 e 885, 2008.

MARCUSSI, F.F.N.; VILLAS BÔAS, R.L. Marcha de absorção de micronutrientes em plantas de pimentão sob fertirrigação em ambiente protegido. **Irriga**, Botucatu, p.203-217, 2003.

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

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3 ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1981. 80 p.

MOTOS, J. R. A importância dos materiais de propagação na qualidade das flores e plantas. **Informativo Ibraflor**, Jan. / Fev. / Mar./ de 2000.

NOWAK, J.; RUDNICK, R.M. **Postharvest handling and storage of cut flowers, florist greens, and potted plant**. Portland: Timber Press, 1990. 210p.

PADULA, D. P.; KAMPF A. N.; SLONGO, L. A. **Diagnóstico da Cadeia Produtiva de Flores e Plantas Ornamentais no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

PANDEY, R.K. et al. Effect of different levels of nitrogen and phosphorus on gladiolus under Agra conditions. **Journal of Ornamental Horticulture**, v. 3, p. 6-61, 2000.

PETRY, C. **Plantas Ornamentais – Aspectos para produção**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo- RS, 2008. 201 p.

PENNINGSFELD , F. **Die Ernährung im Blumen und Zierpflanzenbau**. Berlin: Verlag Paul Parey, 1962. 217p.

RAIJ, B., Van. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo; Piracicaba : Ceres, POTAFOS, 1991. 343 p.

- REID, M.S.; DODGE, L. **Antirrhinum (snapdragon):** Recomendaciones para Mantener la Calidad Postcosecha. [2001]. Disponível em: <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Espanol/Antirrhinum.html>. Acesso em: 21 nov. 2001.
- RÖBER, R.; SCHALLER, K. **Pflanzenernährung im Gartenbau**. Stuttgart: Ulmer, 1985. 352p.
- SAKAMOTO, N. M. **Sazonalidade, refrigeração e diferentes tipos de recobrimento na conservação pós-colheita de estacas de cordilina (*Cordyline rubra* Hügel)**. 2005. 63 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- SCHMITT, F. **Conservantes florais e longevidade em lisianthus, orquídeas e gérberras de corte**. 2011. 97p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011.
- SILVA, M.A.G. **Efeito do nitrogênio e potássio na produção e nutrição do pimentão em ambiente protegido**. 1998. 86p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição Mineral de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- SILVEIRA, R. B. A. **Floricultura no Brasil**. [2010]. Disponível em: <www.uesb.br>. Acesso em: 10 dez. 2010.
- STARMAN, T.W.; CERNY TA, M. A.; CKENZIE, A. J. Productivity and profitability of some field-grown specialty cut flowers. **HortScience**, Alexandria, v.30, p.1217– 1220, 1995.
- STUMPF, E. R. T. et al. **O setor produtivo de flores e plantas ornamentais nos Coredes Sul e Centro-Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 26 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 145).
- TOMÉ, L. M. **Avaliação do desempenho logístico-operacional de empresas no setor da floricultura: um estudo de caso no Ceará**. 2004. 163 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848p.
- VAN DOORN, W.G.; WITTE, Y. Effect of dry storage on bacterial counts in stems of cut Rose flowers. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.2, p.1521-1522, 1991.
- VEILING HOLAMBRA. **Critério de Classificação de Boca de Leão Corte**. [2014]. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com/publicacoes/vw.php?cod=45>>. Acesso em: 12 fev. 2014.
- VIJAYAKUMAR, K. T.; PATIL, A. A.; HUMANI, N. C. Effect of plant density and nitrogen on growth characters and flower yield of China aster (*Callistephus chinensis* Nees) cv. Ostrich Plume Mixed. **South Indian Horticulture**, [S.l.], v.36, p.618-320, 1988.

XIA, Y. et al. The world floriculture industry: dynamics of production and market. In: SILVA, J. A. T. (Org.). **Floriculture, ornamental and plant biotechnology**. Londres: Global Science Books, 2006. v. 4, p. 336-347.

ZUBAIR, M. Effect of potassium fertility levels on Gladiolus yield quality of cut flowers and corm production. **Egyptian Academic Journal Biological Sciences**, Abbasia, v.2, n.1, p.17-27, 2011.

APÊNDICE 1. Valores de F para as variáveis dias de cultivo (DC), porcentagem de sobrevivência (S), comprimento da haste (CH), comprimento da inflorescência (CI), diâmetro médio da haste (DMH), e absorção ao 3º dia (A3) e ao 7º dia (A7) e pós-colheita (L) de boca-de-leão de corte cultivadas em sistema protegido com diferentes níveis de nitrogênio no outono/inverno. Porto Alegre, 2013.

	DC	%S	CH	CI	DMH	A3	A7	L
Trat Outono/ inverno	2,07	4,46*	6,45**	0,56	0,24	1,06	0,54	1,67
Trat Primavera/ verão	5,82**	2,90	8,65**	4,35*	105,05**	12,54**	19,91**	1,86

**significativo a 1% de probabilidade

*significativo a 5% de probabilidade