

Perciane Gonçalves de Sá

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE
INFLORESCÊNCIAS DE TANGO (*Solidago canadensis*
L.) EM FUNÇÃO DE DENSIDADES POPULACIONAIS E
DO NÚMERO DE HASTES POR PLANTA**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia, para
obtenção do título de *Magister*
Scientiae.

**Viçosa
Minas Gerais – Brasil
2008**

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S111p
2008

Sá, Perciane Gonçalves de, 1981-
Produtividade e qualidade de inflorescências de tango
(*Solidago canadensis* L.) em função de densidades
populacionais e do número de hastes por planta / Perciane
Gonçalves de Sá. – Viçosa, MG, 2008.
x, 60f.: il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui apêndice.

Orientador: José Geraldo Barbosa.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 43-46.

1. Tango - Cultivo. 2. Tango - Poda. 3. Tango -
Qualidade. 4. Produtividade agrícola. 5. Plantas -
Populações. 6. Flores - Cultivo. 7. *Solidago canadensis*.
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 635.93399

Perciane Gonçalves de Sá

**PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE
INFLORESCÊNCIAS DE TANGO (*Solidago canadensis*
L.) EM FUNÇÃO DE DENSIDADES POPULACIONAIS E
DO NÚMERO DE HASTES POR PLANTA**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia, para
obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

APROVADA: 09 de Maio de 2008.

Prof°. José Antônio Saraiva Grossi
(Co-orientador)

Prof°. Fernando Luiz Finger
(Co-orientador)

Prof°. Roberto de Aquino Leite

Prof°. Paulo José de Moraes

Prof°. José Geraldo Barbosa
(Orientador)

À Santíssima Trindade.

A Nossa Senhora.

Aos meus pais Pedro (*in memoriam*) e Maria Edite.

Aos meus irmãos Zélia, Percilene, André e Jéssica.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, em particular ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização deste curso, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor José Geraldo Barbosa, pela orientação, solicitude, profissionalismo, conselhos sábios e pela amizade demonstrada em todos os momentos.

Aos professores Fernando Luiz Finger, Fernando Pinheiro Reis e José Antônio Saraiva Grossi, pela atenção e por seus preciosos conselhos.

A todos os funcionários do Departamento de Fitotecnia, especialmente aos funcionários do setor de Floricultura e do Laboratório de Pós-Colheita.

Aos colegas do setor de Floricultura e do laboratório de Pós-Colheita, especialmente ao Moisés, Maria, Nelson, Ana Maria, Clarice, Daniela, Maurício e Franciscleudo pela convivência agradável e as valiosas contribuições.

Ao Ministério Universidades Renovadas e à Fraternidade Pequena Via, por serem a minha família em Viçosa.

Aos meus amigos e conterrâneos nordestinos, especialmente ao amigo Thieres, pelo incentivo e pelo companheirismo.

Aos meus amigos mineiros por nascimento ou de coração, pela acolhida sincera e carinhosa.

Às amigas de república, Val, Michele, Rochane, Régia e Marília, pelo apoio e pela acolhida.

O meu sincero reconhecimento e minha profunda gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

CONTEÚDO

	Página
Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
1.Introdução.....	1
2. Revisão de Literatura	4
2.1. <i>Solidago canadensis</i>	4
2.2. População de plantas.....	5
2.3. Número de hastes por planta.....	7
3. Material e Métodos.....	9
3.1. Produção de mudas e implantação do experimento.....	9
3.2. Delineamento experimental.....	10
3.3. Avaliações.....	11
3.4. Análises estatísticas.....	12
4. Resultados e Discussão.....	13
4.1. Ciclo 1.....	13
4.1.1. Comprimento total da haste floral e comprimento da inflorescência.....	13

4.1.2. Classificação das hastes em categorias de comprimento.....	15
4.1.3. Diâmetro da base da haste e da inflorescência.....	17
4.1.4. Número de folhas e número de ramos florais.....	18
4.1.5. Massa fresca e massa seca por unidade de haste.....	18
4.1.6. Massa fresca e massa seca por planta.....	19
4.1.7. Massa fresca e massa seca por área.....	21
4.1.8. Ciclo.....	24
4.2. Ciclo 2.....	25
4.2.1. Comprimento total da haste floral e comprimento da inflorescência.....	25
4.2.2. Classificação das hastes em categorias de comprimento.....	26
4.2.3. Diâmetro da base da haste e da inflorescência.....	27
4.2.4. Número de folhas e número de ramos florais.....	28
4.2.5. Massa fresca e massa seca por unidade de haste.....	29
4.2.6. Massa fresca e massa seca por planta.....	31
4.2.7. Massa fresca e massa seca por área.....	33
4.2.8. Ciclo.....	35
5. Considerações Gerais.....	36
6. Conclusões.....	42
Referências Bibliográficas.....	43
Apêndice.....	47

RESUMO

SÁ, Perciane Gonçalves de, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, maio de 2008. **Produtividade e qualidade de inflorescências de tango (*Solidago canadensis* L.) em função de densidades populacionais e do número de hastes por planta.** Orientador: José Geraldo Barbosa. Co-orientadores: Fernando Luiz Finger e José Antônio Saraiva Grossi

Visando avaliar o efeito de densidades populacionais e do número de hastes sobre a produção e a qualidade de inflorescências de tango implantou-se um experimento no DBC, com parcelas subdivididas, alocando-se nas parcelas as densidades de plantio (20, 25, 30 e 35 plantas/m²), e nas subparcelas, o número de hastes por planta (2, 3 ou 4), com 4 repetições, 2 plantas por repetição. A colheita ocorreu quando as hastes florais atingiram o ponto comercial (abertura das inflorescências correspondentes aos 2 cm terminais do ápice), quando foram avaliados: massas fresca e seca por unidade de haste, por planta e por m², diâmetro da base e comprimento total das hastes, comprimento e diâmetro das inflorescências, número de folhas e de ramos florais e ciclo de produção. Foram avaliados dois ciclos de produção sucessivos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e análise de regressão. Não houve efeito da interação entre o número de hastes por planta e a densidade de plantio para as características avaliadas nos dois ciclos. No primeiro ciclo, verificou-se que as plantas conduzidas com 2 hastes

apresentaram maior massa fresca por unidade de haste e diâmetro da base da haste, comprimento e diâmetro da inflorescência e número de ramos florais. As plantas conduzidas com 4 hastes apresentaram maiores massas fresca e seca por planta e por unidade de área. Não houve efeito do número de hastes sobre o comprimento total da haste floral, o número de folhas e o ciclo. As densidades de plantio promoveram aumento linear no comprimento total da haste e da inflorescência de plantas conduzidas com 3 hastes, redução linear nas massas fresca e seca por planta em plantas conduzidas com 4 hastes e aumento linear nas massas fresca e seca por m^2 em todos os sistemas de condução (2, 3 e 4 hastes). No segundo ciclo, observou-se que as plantas conduzidas com 3 e 4 hastes apresentaram maior massa seca por planta e por unidade de área. Quanto à massa fresca por planta e por unidade de área, as plantas conduzidas com 3 e 4 hastes foram semelhantes entre si e superiores às conduzidas com 2 hastes. O número de hastes por planta não afetou as demais características avaliadas neste ciclo. As densidades de plantio promoveram redução linear no comprimento da inflorescência, no diâmetro da base da haste e no número de ramos florais no sistema de condução com 2 hastes, redução linear no número de ramos florais, nas massas fresca e seca por unidade de haste e nas massas fresca e seca por planta no sistema de condução com 4 hastes. Não houve efeito de densidade sobre o comprimento total, o diâmetro da inflorescência, o número de folhas e as massas fresca e seca por área. Plantas conduzidas com 2 hastes produziram hastes de melhor qualidade para a maioria das características avaliadas nos dois ciclos. Considerando-se os 2 ciclos, a condução com 2 hastes na densidade de 25 plantas/ m^2 se sobressaiu na produção de maços e percentagem de hastes no comprimento comercial.

ABSTRACT

SÁ, Perciane Gonçalves de, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, may of 2008. **Productivity and quality of inflorescences of tango (*Solidago canadensis* L.) according to populational densities and the number of stems by plant.** Adviser: José Geraldo Barbosa. Co-advisers: Fernando Luiz Finger and José Antonio Saraiva Grossi

To evaluate the effect of population densities and the number of stems on the production and quality of inflorescences of tango, an experiment in the CBD was deployed, with split plots, allocating the plots to the planting densities (20, 25, 30 and 35 plants / square meter), and in the subplots, the number of stems per plant (2, 3 or 4), with 4 repetitions, 2 plants per repetition. The harvest occurred when the inflorescences achieved the commercial point (opening of the flowers of the apex). At this moment, fresh and dry mass per unit of stem, per plant and per sqm, diameter of the base and the total length of the stems, length and diameter of inflorescences, number of leaves and flowers branches and production cycle were evaluated. We evaluated two successive cycles of production. The data were submitted to the analysis of variance by F test and regression analysis. There was no effect of interaction between the number of stems per plant and density of planting for the characteristics evaluated in two cycles. In the first cycle, it was found that the plants conducted with 2 stems had greater fresh mass per unit of stem and the base of the stem diameter, length and diameter of inflorescence and number of flowers branches. The plants

conducted with 4 stems had greater fresh and dry mass per plant and per unit area. There was no effect on the number of stems on the entire length of flowering stem, the number of leaves and the cycle. The densities of planting promoted linear increase in total length and inflorescence stems of plants conducted with 3 stems, linear reduction in fresh and dry mass per plant in plants conducted with 4 stems, and linear increase for fresh and dry mass per sqm in all systems of conducting (2, 3 and 4 stems). In the second cycle, it was observed that the plants conducted with 3 and 4 stems showed higher dry mass per plant and per unit area. Regarding fresh mass per plant and fresh mass per unit area, plants conducted with 3 and 4 stems were similar to each other and superior to those conducted with 2 stems. The number of stems per plant did not affect the other characteristics evaluated in this cycle. The densities of planting promoted linear reduction in the length of the inflorescence, in the diameter of the base of the stem and the number of flowers branches in the conducting system with 2 stems, linear reduction in the number of flowers branches, in fresh and dry mass per unit of stem and in fresh and dry mass per plant in the conducting system with 4 stems. There was no effect of density on the total length, the diameter of the inflorescence, the number of leaves and the fresh and dry masses per area. Plants conducted with 2 stems produced stems of better quality for most of the characteristics evaluated in both cycles. Considering the two cycles, the conducting system with 2 stems in density of 25 plants / sqm surpassed in relation to the production of packets and the percentage of stems in commercial length.

1. INTRODUÇÃO

O valor da produção mundial de flores e plantas ornamentais gira em torno de US\$ 90 bilhões por ano, de acordo com estimativas do Conselho de Floricultura da Holanda, país que domina 53% do mercado internacional. Segundo o Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor), as vendas globais entre os países movimentam US\$ 6,7 bilhões ao ano (Sebrae, 2005). Além dos tradicionais países produtores de flores - Holanda, Itália, Dinamarca e Japão - o mercado mundial expandiu-se com a presença da Colômbia, Israel, Bélgica, Costa Rica, Canadá, EUA, Quênia, Alemanha, entre outros países da América e da África, constituindo atualmente o grupo dos principais países exportadores.

Embora presente no cotidiano brasileiro desde o final do século passado, a floricultura nacional, até meados da década de 50, era pouco expressiva tanto econômica como tecnologicamente, apresentando-se como uma atividade paralela a outras do setor agrícola. Atualmente a floricultura é reconhecida como um ramo do agronegócio, que exige altos investimentos em infra-estrutura, mão-de-obra especializada e insumos, mas que proporciona rápido retorno do capital investido. Caracteriza-se por ser um dos empreendimentos agrícolas que apresentam maior rentabilidade, 50 a 100 mil reais por hectare, sendo praticada principalmente em pequenas áreas, gerando em média 3,8 empregos diretos/ha. A posição estratégica do Brasil em relação ao mercado internacional e a disponibilidade de portos e aeroportos, bem como sua diversidade climática e a beleza de sua flora concorrem para que – a custos relativamente baixos – essa atividade agrícola tenha um grande potencial de crescimento, principalmente em relação a outros países produtores.

O mercado nacional compra principalmente rosas, crisântemos, gladiólos e cravos como flores de corte e violetas, crisântemos, prímulas e gloxínias como flores em vaso. Atualmente com o advento da globalização, diversas empresas multiplicadoras introduziram novas espécies e variedades, tendência que atende perfeitamente às necessidades do consumidor brasileiro, sempre buscando novidades (Flortec, 2006).

O mercado brasileiro de floricultura apresenta crescente destaque, movimentando anualmente cerca de R\$ 2 bilhões, segundo dados do Instituto Brasileiro de Floricultura (Ibraflor). O valor produzido em flores pelo Brasil atinge cerca de US\$ 300 milhões por ano. Em 2007, a exportação brasileira de flores e plantas ornamentais atingiu a marca de US\$ 35,28 milhões, resultado 9,18% superior ao de 2006. Segundo o Ibraflor, a expectativa é de que em 2008 o setor atinja os US\$ 80 milhões em embarques (Perfeito, 2008).

Embora seja difícil precisar os números que envolvem a produção de flores e plantas ornamentais no Brasil, estima-se que a área envolvida nessa atividade, em 1999, era de, aproximadamente 4.900 ha, distribuídos nas seguintes categorias por técnica de plantio: 50,4% - mudas e plantas ornamentais; 28,8% - flores de corte; 13,2% - flores em vaso; 3,1% - folhagem em vaso; 2,6% - folhagem de corte e 1,9% - outros produtos (Ibraflor, 2000).

A região Sudeste lidera a produção nacional de plantas ornamentais, mas estados de outras regiões sem tradição nessa atividade comercial, como Ceará e Bahia, têm investido na produção de flores e plantas ornamentais para exportação, alcançando ótimos resultados. Estudos recentes do Sebrae retratam o desenvolvimento dessa atividade em todo o país, envolvendo o cultivo de diversas espécies, dentre elas o tango.

O cultivo comercial do tango (*Solidago canadensis* L.) no Brasil é recente e como é uma das novidades inseridas no mercado, ainda existem muitos questionamentos quanto à incidência de pragas e doenças, densidade de cultivo apropriada, número adequado de hastes para a condução das plantas, necessidades hídricas e nutricionais e outros aspectos do manejo da cultura que proporcionem os melhores resultados econômicos para o produtor. Não obstante, o tango encontra-se entre as principais flores de corte produzidas e comercializadas no país. Devido às suas belas inflorescências, é muito utilizado como flor de corte em buquês ou em arranjos florais (Cuquel *et*

al., 1999; Flortec, 2006). Suas inflorescências podem ser utilizadas em diferentes estágios da vida pós-colheita, proporcionando efeito totalmente verde, verde amarelo e amarelo palha, quando as flores começam a perder a coloração amarelo ouro. Apresenta ampla distribuição do cultivo, que ocorre desde o Nordeste brasileiro até os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo e boa aceitação no mercado, ajudando inclusive na comercialização de outras flores por servir como complemento em buquês e arranjos florais. Embora sua utilização seja predominantemente como flor de corte, o tango pode ser cultivado em canteiros, bordaduras e composições, acrescentando um estilo campestre à paisagem.

A escolha da densidade de plantio é fundamental para obter resultados satisfatórios em relação à produção e à qualidade, pois alterações na densidade e no espaçamento podem provocar uma série de modificações no crescimento e desenvolvimento das plantas. No cultivo do tango, percebe-se a importância de estudos científicos que indiquem a população de plantas apropriada para o bom desenvolvimento dessa cultura, que, segundo o Ibraflor (2000), é uma das oito principais espécies de flores de corte comercializadas no Brasil, ocupando cerca de 5% da área cultivada.

Inúmeras brotações são emitidas pelas plantas do tango, logo após sua despona apical, sendo a poda, utilizada com o objetivo de disciplinar o número de hastes a serem produzidas. Para a cultura do tango, ainda não existem informações suficientes à disposição dos produtores, que os orientem sobre a densidade de plantio e a quantidade de hastes mais adequada para obter a máxima produção com a qualidade que o mercado exige.

Assim, considerando-se a escassez de informações sobre o cultivo do tango e a importância desta cultura para o mercado nacional, este trabalho teve por objetivos:

- Avaliar o efeito de diferentes populações de plantas e do número de hastes por planta sobre a qualidade e a produtividade de inflorescências de tango.
- Determinar a relação densidade de plantas-número de hastes, mais adequada à produção de inflorescências dentro dos padrões exigidos pelo mercado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. *Solidago canadensis*

Solidago canadensis L., ou popularmente tango, como é mais conhecida, pertence à família *Asteraceae*, é uma planta ornamental herbácea, rizomatosa, perene, pouco ramificada, originária da América do Norte, que alcança de 0,80 a 1,20m de altura. Apresenta inflorescências terminais grandes, eretas, ramificadas com numerosos capítulos pequenos (Lorenzi & Souza, 1995). Nas condições climáticas brasileiras, há produção de inflorescências de tango durante todo o ano, desde que oferecidas as condições adequadas.

Comercialmente, seu cultivo pode ocorrer por vários ciclos. A produção de mudas é um procedimento simples, que consiste na retirada de estacas apicais com 5 - 8 cm, de plantas matrizes sadias. Essas estacas enraízam-se facilmente em câmara de nevoeiro, num período de aproximadamente 20 dias, com o uso de substratos como casca de arroz ou vermiculita.

Embora na literatura não estejam disponíveis informações precisas sobre o controle fotoperiódico no tango, Flórez-Roncancio & Pereira (1999), constataram que solidaster (*Solidago x luteus*), um híbrido interespecífico entre *Solidago ptarmicoides* e *Solidago canadensis*, apresentou indução e antese floral tanto em dias longos como em dias curtos, sendo que em dias longos verificou-se maior altura das plantas e aumento no número de ramificações laterais e em dias curtos a antese floral ocorreu mais rapidamente. São necessários estudos que determinem com exatidão o comportamento do tango, mas na produção comercial, é oferecida a iluminação artificial para promover

maior crescimento das plantas. O sistema de iluminação pode ser cíclico, igual ao do crisântemo utilizando-se lâmpadas de 100 watts e 200 volts, com 2 m de espaçamento entre uma e outra e distância entre linhas de 3,2 m, de modo a fornecer no mínimo 80 lux à copa das plantas, durante quatro horas (22:00 h às 02:00 h), num total de dezesseis horas de luz por dia. A iluminação suplementar é interrompida quando a cultura atinge 40 cm de altura, o que ocorre aproximadamente seis a oito semanas após o plantio, variando em função das condições climáticas e/ou da fertilidade do solo (Flortec, 2006).

O déficit hídrico, na cultura do tango, pode reduzir o ciclo, provocando perda de qualidade no produto final. A desponta ou “pinch” é um trato cultural comum para o tango e consiste na poda apical na qual é deixado um número de gemas que corresponda ao número de hastes requeridas pelo produtor. A partir daí inicia-se a definição do número de hastes por planta. (Flortec, 2006).

Durante o florescimento, numa mesma planta, ocorrem inflorescências em diferentes estágios de desenvolvimento, o que impede que a colheita seja feita de uma única vez. Pors & Werner (1989), estudando o tempo de florescimento individual em populações de tango, concluíram que essas diferenças são mais influenciadas pela variação genética do que por condições ambientais. De acordo com Cuquel *et al.* (1999), a colheita do tango representa aproximadamente 50% do seu custo de produção, pois em todas as explorações a maturação das inflorescências se processa de forma heterogênea, ocorrendo um longo período de colheita.

As inflorescências são comercializadas em maços contendo em média 8 hastes florais e/ou 300 g, podendo ser classificadas em quatro categorias de comprimento: 50, 60, 70 e 80 cm (Ibraflor, 2000). O rendimento da cultura chega a 5,3 maços/m² por ciclo ou 20,8 maços por ano (Flortec, 2006).

2.2. População de plantas

A prática do adensamento na agricultura tem por objetivo proporcionar o máximo aproveitamento da área, bem como o aumento na produção por unidade de área. Entretanto, muitos questionamentos ainda existem para determinar se a qualidade da produção obtida justificaria tal prática, já que ela pode aumentar a competição das plantas pelos fatores de produção,

principalmente a luz. Holmes & Smith (1975), citados por Minami *et al.* (1998), sugeriram que o crescimento das plantas em competição poderia ser alterado pelo sombreamento entre e dentro das plantas, diminuindo o nível total da radiação para cada planta, provocando redução no rendimento pela baixa eficiência fotossintética.

O rendimento de uma cultura é determinado pela produção de matéria seca, sua distribuição e o conteúdo de matéria seca dos órgãos que são coletados. Estes atributos não estão relacionados apenas ao volume produzido, mas também à qualidade do produto. A produção de matéria seca é primeiramente impulsionada pela fotossíntese, e essa por sua vez depende consideravelmente da interceptação da luz, sendo a área foliar fator determinante nesta interceptação. O crescimento das folhas é uma função da produção total de matéria seca e da fração de matéria seca repartida para as folhas (Marcelis *et al.* 1998). Além do genótipo, estágio de desenvolvimento da planta e da sua regulação interna, as condições de crescimento, especialmente a luminosidade, também podem afetar a partição de matéria seca (Marcelis, 1996).

O rendimento por unidade de área é igual ao rendimento por planta multiplicado pelo número de plantas por área. Quando uma população se encontra abaixo do nível no qual ocorre a competição, o aumento dessa população não produzirá efeito sobre o comportamento de cada planta; nesse caso, o rendimento por unidade de área aumenta na proporção direta do aumento da população. Todavia, logo que ocorre a competição entre plantas, o rendimento de cada uma delas diminui (Janick, 1968).

A densidade de plantas tem um efeito importante sobre a partição de matéria seca entre as estruturas vegetativas e reprodutivas (Otegui & Andrade, 2000). As partes da planta podem reagir às pressões de uma população crescente, após iniciada a competição, pela diminuição do seu tamanho, do seu número, ou de ambos (Janick, 1968). Ramos *et al.* (2004), estudando a produção de capítulos florais em camomila em função das populações de 239.976, 165.000, 132.000, 109.824 e 90.816 plantas.ha⁻¹, observaram que os cultivos mais adensados induziram um incremento na produção do número de capítulos florais, bem como na massa seca dos capítulos. Nesse mesmo experimento, concluiu-se que os tratamentos não influenciaram a altura das

plantas, e a maior densidade aumentou a produção de massa seca, indicando que não houve competição suficiente para prejudicar as populações mais adensadas.

O aumento da população de plantas em um cultivo aumenta o sombreamento, o que pode ser vantajoso por reduzir a evaporação da água de irrigação e retardar o crescimento de ervas indesejáveis, diminuindo a necessidade de capinas. Entretanto, em cultivos muito adensados há uma tendência à formação de microclima propício à disseminação de doenças. Além disso, a densidade da folhagem torna a planta impenetrável à aplicação de pulverização e limita o controle químico de doenças. Excesso de sombra compromete a fotossíntese, provocando o estiolamento, por meio da redução na produção de matéria seca pela planta, comprometendo a vida pós-colheita das flores como verificado em roseiras plantadas em alta densidade populacional, que atingem maiores alturas e maiores valores de área foliar e reduzem a massa individual da planta, o diâmetro da haste e a qualidade do florescimento (Bredmose, 1998; Bredmose & Nielsen, 2004).

2.3. Número de hastes por planta

A poda é uma prática necessária para estimular brotações laterais e, conseqüentemente, produção de maior número de hastes e flores, em diversas espécies ornamentais, como crisântemos, lisianthus, tangos e rosas. O sistema de condução influencia a escolha do espaçamento entre plantas, pois plantas cultivadas com uma única haste podem ter um espaçamento menor por causa da redução na competição, como observado por Kofranek (1997) para o crisântemo. Um sistema de condução com várias hastes exige que a poda seja realizada o mais cedo possível, deixando apenas o número desejado de brotos em função do espaçamento utilizado. Inicialmente, a remoção do excesso de brotos estimula o rápido crescimento dos brotos remanescentes pela redução da competição entre eles. Entretanto, posteriormente, devido à menor competição intraplanta, plantas cultivadas com apenas uma haste alcançam o tamanho próprio para a variedade antes das plantas podadas, ou seja, a poda retarda o crescimento, aumentando o tempo necessário para que os brotos se

desenvolvam, como observado por Backes *et al.* (2006) para o *lisianthus* e Kofranek (1997) para o crisântemo.

O número de hastes por planta influencia a produção comercial, como observaram Carvalho & Tessarioli (2005) na cultura do tomate. Afeta também a partição de fotoassimilados, pois quanto maior o número de ramos, flores e/ou frutos produzidos (maior número de drenos), melhor deve ser a distribuição dos carboidratos para as várias partes da planta. Isso pode resultar numa redução do tamanho e massa das hastes, levando à produção de hastes fora do padrão de qualidade comercial, ao invés de aumentar a produtividade. Também o aumento no número de hastes, para uma mesma densidade populacional, aumenta o adensamento entre as plantas. Entretanto, o tamanho das flores é geralmente aumentado, reduzindo-se, por ramo, a quantidade delas em desenvolvimento, por meio do desbaste de botões. Essa prática é comum no cultivo de rosas, cravos, crisântemos e peônias (Janick, 1968).

Assim, o manejo da poda e do número de hastes por planta é desejável, desde que não ocorra competição entre as plantas e intraplanta que reduza a produtividade e/ou prejudique a qualidade das plantas ornamentais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Produção de mudas e implantação do experimento

As mudas de tango foram produzidas a partir de estacas com cerca de 5 a 8 cm de comprimento, retiradas de um matrizeiro próprio, localizado no Setor de Floricultura do Departamento de Fitotecnia. Essas estacas foram distribuídas em bandejas de isopor e colocadas para enraizar em câmara de nevoeiro, durante 21 dias, utilizando-se como substrato, casca de arroz carbonizada.

Foram confeccionados dois canteiros a céu aberto, nas dimensões de 1 m de largura, 18 m de comprimento, 0,3 m de altura e 0,4 m de distância entre canteiros, para a implantação do experimento. Amostras de solo dos canteiros foram coletadas e enviadas ao laboratório para avaliações químicas. De acordo com o resultado da análise, recomendou-se a adubação de plantio. Além disso, foram incorporados 10 L/m² de canteiro, de esterco bovino curtido. O plantio das mudas foi feito fixando-se a distância de 0,20 m entre linhas e variando-se a distância entre plantas em função das populações de plantas propostas para cada tratamento. A adubação de cobertura foi feita via fertirrigação, utilizando-se 70 g de 20-05-20 por canteiro, a cada dez dias durante o ciclo de cultivo.

O plantio das mudas foi feito no dia 08/05/2007, e a poda baixa realizada após a colheita do primeiro ciclo, para iniciar um novo ciclo de produção, foi feita no dia 07/09/2007. As temperaturas máxima e mínima foram monitoradas durante o experimento, com termômetro instalado nas proximidades dos canteiros.

A desponta apical ou “pinch”, deixando-se seis folhas por planta, foi realizada uma semana após o plantio, quando as plantas já estavam estabelecidas. Após o “pinch”, no qual ocorreu quebra da dominância apical, a planta recebeu os estímulos para o desenvolvimento das brotações laterais. Quando essas brotações atingiram aproximadamente 15 cm de comprimento, realizou-se o raleio, deixando-se 2, 3 ou 4 hastes por planta, conforme a proposta experimental.

As plantas receberam iluminação suplementar, das 22:00h às 02:00h, sem interrupção. Para isso foram instaladas duas redes laterais, no sentido do comprimento dos canteiros com 10 lâmpadas de 100 watts, em cada rede. A iluminação foi suspensa na oitava semana após o plantio ou a poda baixa, que correspondeu a uma poda drástica, realizada rente ao solo, para o início de um novo ciclo.

A irrigação foi feita de acordo com as necessidades da cultura, via aspersão convencional, com o objetivo de manter o solo sempre úmido durante o ciclo de produção e evitar stress hídrico. Foram feitos o monitoramento e o controle de pragas e doenças durante todo o ciclo de produção. A capina foi feita principalmente no início do ciclo para evitar a competição entre a cultura de interesse e as plantas indesejáveis.

3.2. Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido no Setor de Floricultura, pertencente ao Departamento de Fitotecnia (DFT), no campus da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, de coordenadas geográficas: latitude 20° 45' S, longitude 42° 52' W e altitude de 690 m.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas com quatro repetições, duas plantas úteis por repetição. As populações de 20, 25, 30 e 35 plantas/m² foram alocadas nas parcelas e nas subparcelas o número de hastes por planta (2, 3 e 4), num total de 48 unidades experimentais.

3.3. Avaliações

A colheita foi feita quando as hastes atingiram o ponto de colheita utilizado comercialmente, que correspondeu a abertura das inflorescências correspondentes aos 2 cm terminais do ápice. As hastes foram colhidas rente ao solo e imediatamente conduzidas ao laboratório onde foram avaliados:

- . Comprimento total da haste floral (Ct);
- . Comprimento da inflorescência (Ci);
- . Diâmetro da base da haste (Db);
- . Diâmetro da inflorescência (Di);
- . Número de folhas até a inserção da inflorescência (Fi);
- . Número de ramos florais (Nr);
- . Matéria fresca total (Mf);
- . Matéria seca total (Ms);
- . Ciclo total (C);

O comprimento total da haste floral correspondeu ao comprimento medido do ápice da inflorescência até a porção final da haste. O comprimento da inflorescência foi medido do ápice da inflorescência até o último ramo florífero, com tamanho maior ou igual a 2,5 cm. Para as medidas de diâmetro da inflorescência e diâmetro da base da haste utilizou-se um paquímetro na coleta de dados. O diâmetro da inflorescência foi medido no ponto médio da inflorescência. O número de folhas até a inserção da inflorescência e o número de ramos florais foram contados manualmente.

Para a determinação da matéria fresca e seca, as hastes foram armazenadas em sacos de papel fazendo-se a pesagem de sua matéria fresca em balança eletrônica semi-analítica. A matéria seca das hastes foi obtida por secagem das hastes florais em estufa de fluxo de ar forçado, a 70°C, até atingir o peso constante. Além disso, foram calculadas as massas fresca e seca por planta e por unidade de área (m²). O ciclo total correspondeu ao número de dias compreendido entre o plantio (Ciclo 1) ou a poda baixa (Ciclo 2) até a colheita da inflorescência. Determinou-se o ciclo de colheita, que correspondeu ao tempo compreendido entre a primeira e a última colheita realizada em cada ciclo.

Como o tango é uma cultura perene, as avaliações foram realizadas em hastes florais de dois ciclos sucessivos de cultivo, denominados Ciclo 1 e Ciclo 2.

3.4. Análises Estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e de regressão. As médias foram comparadas pelo teste de médias de Newman Keuls, a 5% de probabilidade. Para os tratamentos quantitativos (densidades de plantio) foram ajustados modelos de regressão.

No apêndice são apresentados os quadros com os resumos da ANOVA e a análise de regressão dos dados obtidos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ciclo 1:

4.1.1. Comprimento total da haste floral e comprimento da inflorescência

O comprimento total da haste floral não foi afetado pelo número de hastes por planta conforme pode ser observado na Tabela 1, indicando que os sistemas de condução com 2, 3 e 4 hastes não comprometeram o crescimento e o desenvolvimento das plantas. Resultados semelhantes foram verificados por Pinto *et al.* (1999), avaliando a influência do número de hastes sobre o comprimento total em zínia, quando não houve diferença no comprimento total das hastes, entre plantas conduzidas com 2 ou várias hastes, na segunda e na terceira época de semeadura. Os valores médios observados para o comprimento total das hastes de tango, nesse ciclo, encontram-se dentro dos padrões definidos comercialmente pelo Ibraflor (2000).

O comprimento das inflorescências de tango foi maior em plantas conduzidas com 2 hastes em relação às demais. Plantas conduzidas com 3 e 4 hastes apresentaram o mesmo comprimento da inflorescência (Tabela 1), sugerindo que o maior número de hastes possa ter inibido o desenvolvimento das mesmas.

Tabela 1. Valores médios de comprimento total da haste floral (Ct) e comprimento da inflorescência (Ci) de hastes florais de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes - Viçosa, 2008

Número de hastes	Ct (cm)	Ci (cm)
2	72,45 A	36,60 A
3	68,08 A	32,79 B
4	66,76 A	31,00 B

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

O comprimento total da haste e o comprimento da inflorescência não foram afetados pela densidade populacional em plantas conduzidas com 2 e 4 hastes, mas, no caso da condução com 3 hastes, tiveram um incremento à medida que foi aumentada a densidade de plantio. O comportamento do comprimento das hastes florais e das inflorescências, nas plantas conduzidas com 3 hastes, em função das diferentes densidades de plantio, é apresentado nas Figuras 1 e 2, respectivamente. O incremento no comprimento das hastes e das inflorescências favorece a comercialização, pois permite o enquadramento dessas hastes em categorias de maior valor de mercado.

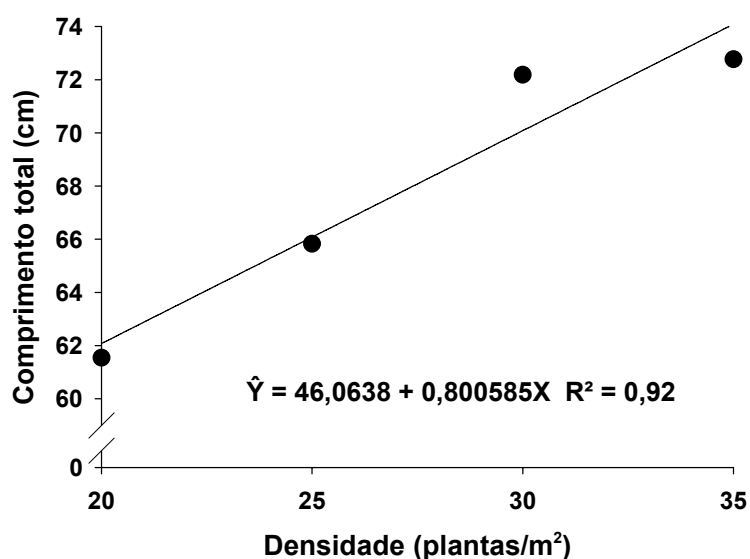


Figura 1. Comprimento total de hastes florais de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), provenientes de plantas conduzidas com 3 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

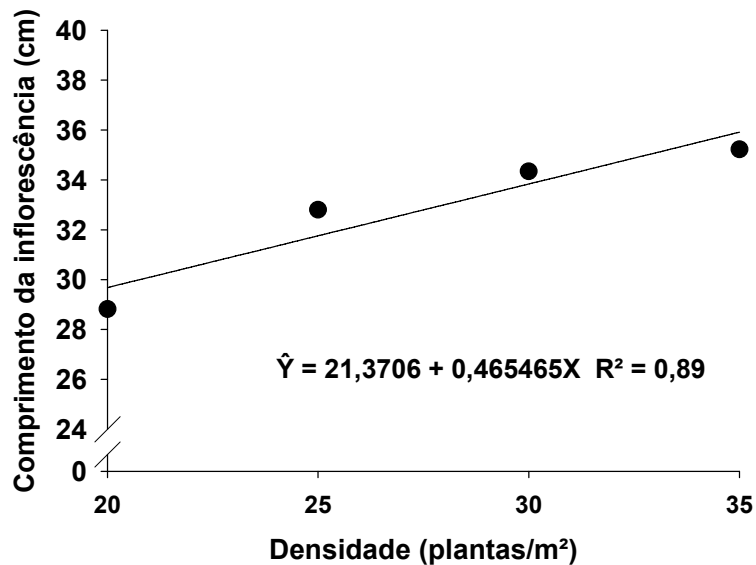


Figura 2. Comprimento de inflorescências de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), provenientes de plantas conduzidas com 3 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

4.1.2. Classificação das hastes em categorias de comprimento

A Tabela 2 apresenta a distribuição percentual das hastes florais avaliadas, em categorias de comprimento em função das populações de plantas (20, 25, 30 e 35 plantas/m²) e do número de hastes por planta (2, 3 e 4). De acordo com o Ibraflor (2000), os comprimentos de hastes de 50, 60, 70 e 80 cm estão dentro do padrão de comercialização, desde que sejam hastes retilíneas e em bom estado fitossanitário. As hastes na categoria abaixo de 50 cm estão fora do padrão de qualidade comercial do tango, que atualmente é baseado principalmente no comprimento da haste floral.

Para a população de 20 plantas/m², as plantas conduzidas com 2 hastes apresentaram a menor percentagem de hastes fora do padrão de comercialização (< 50 cm). Comportamento semelhante foi verificado para as populações de 25 e 35 plantas/m², nas quais, nesse sistema de condução, todas as hastes avaliadas encontravam-se nas categorias comerciais, enquanto na população de 30 plantas/m² não foram encontradas hastes fora do padrão comercial em plantas conduzidas com 3 hastes. A maior percentagem de hastes não comerciais foi encontrada em plantas conduzidas com 4 hastes para todas as densidades populacionais, exceto na densidade de 35

plantas/m², em que isso ocorreu nas plantas conduzidas com 3 hastes (Tabela 2).

As maiores percentagens de hastes nas melhores categorias de comprimento (a partir de 70 cm) foram encontradas em plantas conduzidas com 2 e 4 hastes na população de 20 plantas/m²; em plantas com 2 e 3 hastes na população de 25 plantas/m²; em plantas com 3 e 4 hastes na população de 30 plantas/m²; e naquelas conduzidas com 2 e 3 hastes na população de 35 plantas/m² (Tabela 2). Na maioria das vezes, os sistemas de condução com 2 e 3 hastes destacaram-se em relação à condução com 4 hastes.

Os melhores resultados em relação ao comprimento comercial foram obtidos nas populações de 25 e 35 plantas/m² com plantas conduzidas com 2 hastes e na população de 30 plantas/m² com plantas conduzidas com 3 hastes, que apresentaram 100% das hastes no comprimento comercial. Quanto à percentagem de hastes nas melhores categorias de comprimento, os tratamentos de 25 e 35 plantas/m², no sistema de condução com 2 hastes, apresentaram, respectivamente, 75% e 81,25% de suas hastes nessa classificação, tendo sido estes os resultados mais satisfatórios.

Tabela 2. Distribuição percentual de hastes de tango (*Solidago canadensis* L.), em categorias de comprimento em função de densidades populacionais. Viçosa, 2008

População (plantas/m ²)	Hastes	< 50 cm (%)	50 – 60 cm (%)	60 – 70 cm (%)	70 – 80 cm (%)	> 80 cm (%)
20	2	6,25	12,5	18,75	50,00	12,50
	3	16,66	29,17	37,50	4,17	12,50
	4	22,58	9,67	16,13	25,81	25,81
25	2	-	12,50	12,50	37,50	37,50
	3	20,83	16,67	16,67	12,50	33,33
	4	21,87	18,75	31,25	25,00	3,13
30	2	12,50	6,25	37,5	18,75	25,00
	3	-	25,00	16,67	25,00	33,33
	4	15,62	18,76	15,62	18,75	31,25
35	2	-	12,50	6,25	43,75	37,5
	3	8,69	8,69	21,75	34,78	26,09
	4	6,25	18,75	18,75	46,87	9,38

4.1.3. Diâmetro da base da haste e da inflorescência

A condução de plantas com 2 hastes possibilitou a produção de hastes com maior diâmetro da base da haste e da inflorescência em relação às plantas conduzidas com 3 e 4 hastes (Tabela 3). O maior diâmetro da base da haste está ligado à resistência da haste floral, e o maior diâmetro da inflorescência confere melhor efeito visual na composição dos maços pelo produtor e posteriormente na confecção de arranjos pelo consumidor final do produto. Pinto *et al.* (1999), avaliando o diâmetro da haste e do capítulo de zínia, também constataram redução nos valores médios dessas características quando compararam as plantas conduzidas com 2 hastes com aquelas conduzidas com várias hastes. Essa redução foi verificada em todas as épocas de semeadura estudadas e chegou a ser superior a 2 mm quando a semeadura foi realizada nos meses de dezembro e fevereiro. Embora o padrão de qualidade comercial adotado para o tango não indique limites para esses diâmetros, os valores médios obtidos em plantas com 3 e 4 hastes não foram considerados impróprios para o mercado, pois a massa fresca média dessas hastes esteve dentro dos limites adequados para a cultura.

Tabela 3. Valores médios de diâmetro da base da haste (Db) e diâmetro da inflorescência (Di) de hastes florais de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes - Viçosa, 2008

Número de hastes	Db (mm)	Di (cm)
2	5,24 A	20,66 A
3	4,83 B	18,45 B
4	4,58 B	17,21 B

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

As diferentes densidades de cultivo não afetaram significativamente o diâmetro da base da haste e da inflorescência. Esse resultado é interessante para o cultivo, pois, apesar do padrão de qualidade utilizado atualmente não contemplar essas características, observa-se que o aumento na densidade de

plantas não provocou redução nos valores obtidos, como poderia ser esperado, o que reduziria a qualidade do produto.

4.1.4. Número de folhas e número de ramos florais

O número de ramos florais foi maior nas hastes de plantas conduzidas com 2 hastes do que nas hastes das plantas conduzidas com 3 e 4 hastes. O número de folhas não foi afetado (Tabela 4).

Tabela 4. Valores médios do número de folhas (Fi) e do número de ramos florais (Nr) de hastes florais de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes - Viçosa, 2008

Número de hastes	Fi	Nr
2	22,62 A	49,55 A
3	21,82 A	45,32 B
4	22,24 A	44,60 B

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

As densidades de plantio não afetaram o número de folhas e ramos florais cujos valores médios foram 22,35; 21,44; 22,21 e 22,90 e 47,10; 45,33; 46,35 e 47,16 para as densidades de 20, 25, 30 e 35 plantas/m², respectivamente. O número de folhas, além de possibilitar maior eficiência fotossintética, é uma característica importante para o tango, pois essas inflorescências atuam como complemento na confecção de arranjos e buquês, de modo que as folhas contribuem para o efeito da coloração verde que as hastes florais oferecem em seu uso, enquanto o número de ramos florais interfere na harmonia da inflorescência, contribuindo para um melhor efeito de enchimento.

4.1.5. Massa fresca e massa seca por unidade de haste

O número de hastes por planta afetou os valores médios das massas fresca e seca por unidade de haste. A massa fresca em plantas com 2 hastes foi maior que em plantas com 3 e 4 hastes. Para massa seca, as plantas conduzidas com 2 hastes foram semelhantes às conduzidas com 3 hastes, enquanto as plantas conduzidas com 3 hastes foram semelhantes às conduzidas com 4 hastes (Tabela 5).

Para a produção de massa fresca e massa seca, os valores médios por unidade de haste não foram afetados pelas densidades de plantio, sendo de 48,09; 46,82; 43,81 e 45,81 g e de 18,25; 17,94; 16,99 e 17,64 g, para as densidades de 20, 25, 30 e 35 plantas/m², respectivamente. Isso indica que não houve competição entre plantas que prejudicasse a qualidade das hastes produzidas, nem mesmo na maior densidade utilizada, que correspondeu a 35 plantas/m².

Tabela 5. Valores médios de massa fresca por haste (Mf) e massa seca por haste (Ms) de hastes florais de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes - Viçosa, 2008

Número de hastes	Mf (g)	Ms (g)
2	53,41 A	19,62 A
3	44,25 B	17,35 AB
4	40,74 B	16,15 B

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

4.1.6. Massa fresca e massa seca por planta

Houve efeito do número de hastes sobre as massas fresca e seca por planta. Embora tenham apresentado menores valores médios de massa fresca e seca por unidade de haste (Tabela 5), o fato de terem mais hastes fez com que os valores médios de massa fresca e seca por planta fossem superiores nas plantas com 4 hastes (Tabela 6). De acordo com Muniz (2004), é desejável

que os valores de massa seca sejam elevados, o que pode indicar plantas fortes e consistentes e, no caso de flores cortadas, maior vida pós-colheita.

Tabela 6. Valores médios de produção de massa fresca por planta (MFP) e massa seca por planta (MSP) de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes - Viçosa, 2008

Número de hastes	MFP(g)	MSP (g)
2	106,82 C	39,24 C
3	132,76 B	52,06 B
4	162,95 A	64,60 A

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

As massas fresca e seca produzidas por planta só foram afetadas pela densidade quando as plantas foram conduzidas com 4 hastes (Figuras 3 e 4). Houve nesse caso uma redução dessas massas à medida que aumentou o número de plantas por unidade de área, mostrando que nessa situação houve alguma limitação no crescimento das plantas.

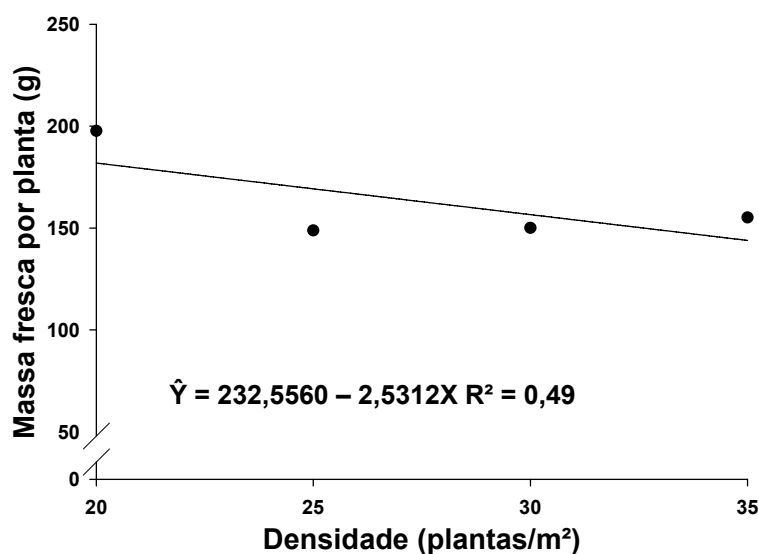


Figura 3. Massa fresca por planta de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), conduzida com 4 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

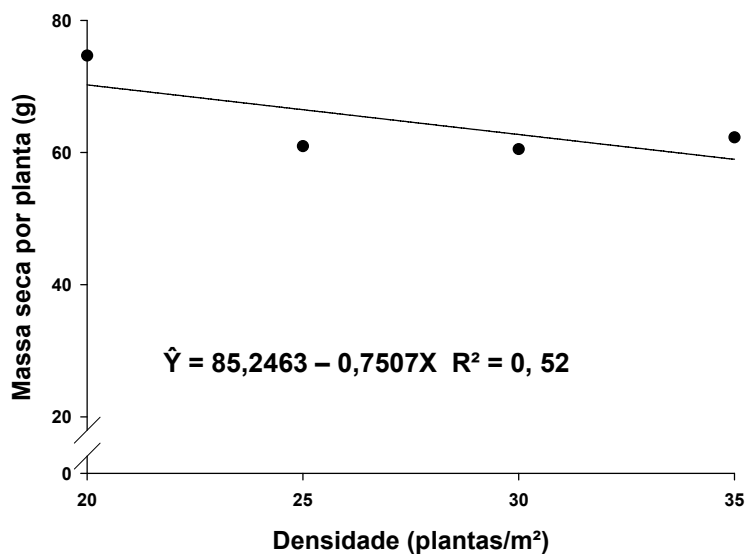


Figura 4. Massa seca por planta de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), conduzida com 4 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

4.1.7. Massa fresca e massa seca por área

O número de hastes por planta afetou a produção de massa fresca e seca por m² (Tabela 7), observando-se incremento significativo na produtividade de aproximadamente 30% quando se compara a condução com 4 com a de 2 hastes. Esse aumento expressivo é comercialmente muito vantajoso, proporcionando ao produtor a possibilidade de obter maiores lucros em sua atividade.

Tabela 7. Valores médios de produção de massa fresca por m² (MFA) e massa seca por m² (MSA) de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes. Viçosa, 2008

Número de hastes	MFA (g)	MSA (g)
2	2904,55 C	1069,56 C
3	3704,48 B	1447,90 B
4	4401,94 A	1753,07 A

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

A produção de massa fresca e seca por m² foi incrementada com o aumento da densidade de cultivo em todos os sistemas de condução (2, 3 e 4 hastes), conforme apresentado nas Figuras 5 e 6.

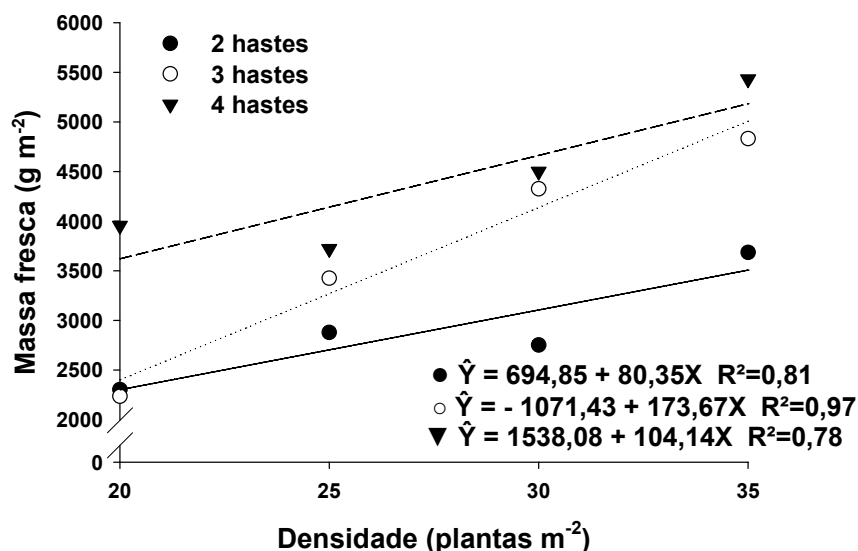


Figura 5. Massa fresca de tango (*Solidago canadensis* L.) por m² (\hat{Y}), proveniente de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

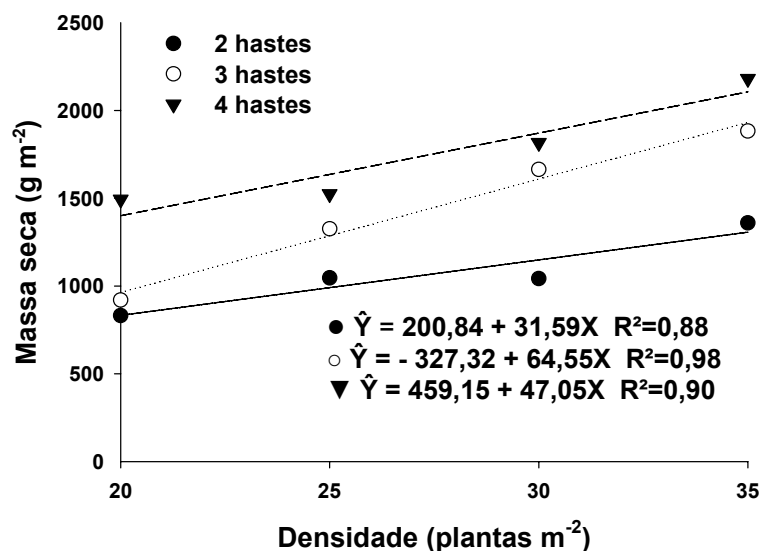


Figura 6. Massa seca de tango (*Solidago canadensis* L.) por m² (\hat{Y}), proveniente de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

Embora a interação entre o número de hastes e a densidade de plantio não tenha sido significativa, pode ser usada para fazer estimativas importantes. Assim, a partir dos valores médios da massa fresca por haste de tango em função de densidades populacionais (Tabela 8), podem-se calcular valores médios por m² (Tabela 9) e, por fim, estimar a produtividade de maços de 300g (Tabela 10), que é a atual forma de comercialização do tango. Percebe-se que o rendimento quase triplica quando se compara a população de 20 plantas/m² com 2 hastes por planta, com a população de 35 plantas/m² com 4 hastes. Esse aspecto é extremamente interessante do ponto de vista comercial, pois envolve máximo aproveitamento da área e melhor rendimento. De acordo com dados da Flortec (2006) o rendimento do tango chega a 5,3 pacotes/m², valor inferior aos resultados obtidos nesse experimento, em que o menor rendimento foi de 7,45 pacotes/m² (20 plantas/m², plantas com 3 hastes) e o maior, de 18,10 pacotes/m² (35 plantas/m², plantas com 4 hastes).

Levando-se em consideração as categorias de comprimento, em que os melhores tratamentos foram as densidades populacionais de 25 e 35 plantas/m² com plantas conduzidas com 2 hastes, ainda assim o aumento no rendimento é expressivo, correspondendo a 9,60 pacotes/m² e a 12,28 pacotes/m², respectivamente. Isso representa um aumento de pelo menos 80% no rendimento da cultura, indicando que a produção com 2 hastes é extremamente vantajosa.

Tabela 8. Valores médios de massa fresca (MF) por haste de tango (*Solidago canadensis* L.) em função de densidades populacionais e do número de hastes por planta. Viçosa, 2008

Densidade Populacional (plantas/m ²)	Número de Hastes		
	2	3	4
20	57,57	37,27	49,43
25	57,58	45,66	37,22
30	45,87	48,07	37,51
35	52,63	46,00	38,79

Tabela 9. Valores médios de massa fresca de tango (*Solidago canadensis* L.) por m² em função de densidades populacionais e do número de hastes por planta. Viçosa, 2008

Densidade Populacional (plantas/m ²)	Número de Hastes		
	2	3	4
20	2302,8	2236,2	3954,4
25	2879,0	3424,5	3722,0
30	2752,2	4326,3	4501,2
35	3684,1	4830,0	5430,6

Tabela 10. Produção de média de maços (300 g) de tango (*Solidago canadensis* L.) por m² em função de densidades populacionais e do número de hastes por planta. Viçosa, 2008

Densidade Populacional (plantas/m ²)	Número de Hastes		
	2	3	4
20	7,68	7,45	13,18
25	9,60	11,41	12,41
30	9,17	14,42	15,00
35	12,28	16,10	18,10

4.1.8. Ciclo

O ciclo de cultivo não foi afetado pela densidade populacional e pela poda, sendo em média de 92 dias, encontrando-se de acordo com dados da Flortec (2006), que indicam que a colheita do tango ocorre em média aos 91 dias após o plantio, no inverno. O ciclo constitui ponto crucial no custo de produção particularmente para datas específicas como dia das mães, namorados, finados, Natal, entre outros, sendo a precocidade importante fator de redução de custos (Barbosa, 2005). Além disso, o prolongamento do ciclo deixa a cultura por mais tempo suscetível a intempéries, doenças e pragas.

A colheita foi iniciada 76 dias após o transplante e encerrou-se aos 101 dias, sendo que 61,19% das hastes foram colhidas no período de 92 a 101 dias após o transplante.

4.2. Ciclo 2:

4.2.1. Comprimento total da haste floral e comprimento da inflorescência

O número de hastes por planta não afetou o comprimento total e o comprimento da inflorescência nesse segundo ciclo (Tabela 11). Os valores médios observados para o comprimento total encontram-se dentro dos padrões definidos comercialmente pelo Ibraflor (2000). O comprimento total das hastes de tango não foi afetado pelo sistema de condução (2, 3 e 4 hastes) em nenhum dos dois ciclos, demonstrando que não houve competição entre as hastes que prejudicasse sua qualidade, pelo menos até o segundo ciclo.

Tabela 11. Valores médios de comprimento total (Ct) e comprimento da inflorescência (Ci) de hastes florais de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com duas, três e quatro hastes - Viçosa, 2008

Número de hastes	Ct (cm)	Ci (cm)
2	74,38 A	34,87 A
3	75,05 A	33,80 A
4	71,26 A	29,86 A

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

O comprimento total não foi influenciado pelas densidades de cultivo. O comportamento do comprimento da inflorescência só foi influenciado pela densidade de cultivo quando as plantas foram conduzidas com 2 hastes, observando-se na Figura 7 que o comprimento da inflorescência foi reduzido à medida que a densidade de plantas foi aumentada. O comprimento da inflorescência, como característica de qualidade, serve para indicar a parte do comprimento total ocupada pelos ramos florais. A redução do tamanho da inflorescência entre as plantas cultivadas na densidade de 20 plantas/m² e aquelas cultivadas na densidade de 35 plantas/m² foi de cerca de 10 cm, em função de uma variação de 39,52 cm a 29,45 cm, respectivamente. Não se pode considerar que essa redução tenha depreciado a qualidade comercial das

hastes, haja vista que, no ponto de comercialização, estas hastes costumam apresentar comprimentos de inflorescência bem menores, pois muitos ramos florais são retirados quando as inflorescências são preparadas para a formação dos maços, além de não existirem limites comerciais previstos para esse parâmetro na bibliografia disponível.

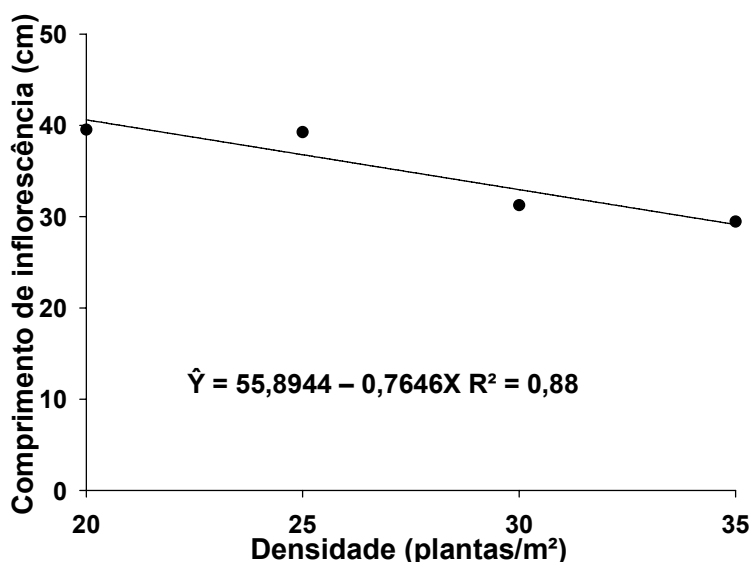


Figura 7. Comprimento de inflorescências de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), provenientes de plantas conduzidas com 2 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

4.2.2. Classificação das hastes em categorias de comprimento

No segundo ciclo, a maior percentagem de hastes fora do padrão de qualidade comercial (hastes < 50 cm) foi encontrada na densidade de 35 plantas/m², para as plantas conduzidas com 4 hastes, resultado diferente daquele apresentado no primeiro ciclo. Para a população de 20 plantas/m², as plantas conduzidas com 2 hastes apresentaram a menor percentagem de hastes fora do padrão de comercialização (< 50 cm). Nas populações de 25 e 30 plantas/m², essa percentagem foi menor para as plantas com 4 hastes, enquanto na população de 35 plantas/m² a menor percentagem de hastes fora do padrão comercial foi verificada em plantas conduzidas com 3 hastes (Tabela 12).

As maiores percentagens de hastes nas melhores categorias de comprimento (a partir de 70 cm) foram encontradas em plantas conduzidas com 2 e 4 hastes na população de 20 plantas/m²; em plantas com 3 e 4 hastes na população de 25 plantas/m²; em plantas com 2 e 4 hastes na população de 30 plantas/m²; e naquelas conduzidas com 2 e 3 hastes na população de 35 plantas/m² (Tabela 12).

Os melhores resultados neste ciclo foram obtidos na população de 25 plantas/m² nos sistemas de condução com 3 e 4 hastes, em que as percentagens de hastes nas melhores categorias de comprimento foram 95,45% e 80%, respectivamente, e na população de 30 plantas/m² com plantas conduzidas com 2 hastes, em que 80% das hastes apresentaram maior comprimento comercial.

Tabela 12. Distribuição percentual de hastes de tango (*Solidago canadensis* L.) em categorias de comprimento em função de densidades populacionais. Viçosa, 2008

População (plantas/m ²)	Hastes	< 50 cm	50 – 60 cm	60 – 70 cm	70 – 80 cm	> 80 cm
20	2	7,14	-	14,28	35,72	42,86
	3	9,52	14,29	14,29	23,81	38,09
	4	10,00	-	13,33	20,00	56,67
25	2	6,67	6,67	13,33	13,33	60,00
	3	4,55	-	-	18,18	77,27
	4	3,33	3,33	13,34	30,00	50,00
30	2	6,67	-	13,33	6,67	73,33
	3	12,50	8,33	25,00	12,50	41,67
	4	6,45	19,35	9,68	22,58	41,94
35	2	28,57	-	-	14,29	57,14
	3	17,39	17,39	8,70	21,74	34,78
	4	33,33	-	26,67	10,00	30,00

4.2.3. Diâmetro da base da haste e da inflorescência

O diâmetro da base da haste e o diâmetro da inflorescência não foram afetados pelo número de hastes por planta. Quanto ao efeito da densidade de cultivo, ele só foi significativo para o diâmetro da base quando as plantas foram

conduzidas com 2 hastes. O comportamento do diâmetro da base em função das densidades de plantio pode ser observado na Figura 8, em que, à medida que foi aumentado o número de plantas por m², houve redução do diâmetro de 5,15 mm (20 plantas/m²) para 3,79 mm (35 plantas/m²). Nardi *et al.* (2001) observaram um comportamento semelhante ao trabalharem com crisântemos em diferentes densidades populacionais, quando o aumento da população de plantas reduziu a percentagem de hastes com maior diâmetro nas duas épocas de plantio testadas. A diminuição do diâmetro das hastes como indicador da redução na qualidade da produção em hastes de rosa, em cultivos com alta densidade populacional, também foi relatada por Bredmose (1998) e Bredmose & Nielsen (2004).

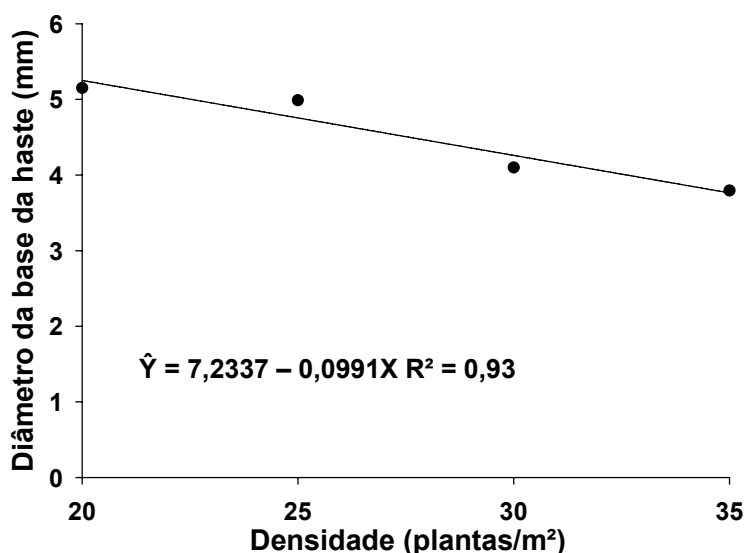


Figura 8. Diâmetro da base da haste em inflorescências de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), provenientes de plantas conduzidas com 2 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

4.2.4. Número de folhas e número de ramos florais

Para o número de folhas e o número de ramos florais não houve efeito do sistema de condução (2, 3 ou 4 hastes). A densidade de plantas não afetou o número de folhas, enquanto o número de ramos florais foi reduzido nos

sistemas de condução com 2 e 4 hastes à medida que a população aumentou (Figura 9).

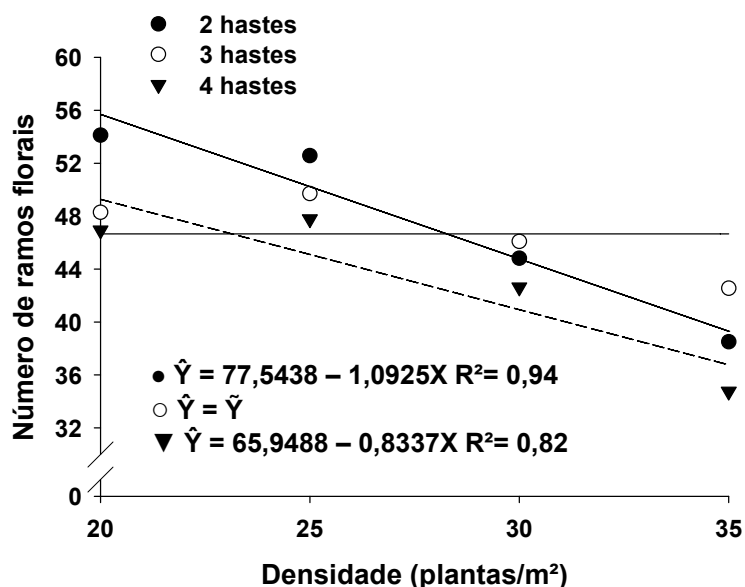


Figura 9. Número de ramos florais em inflorescências de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), provenientes de plantas conduzidas com diferentes números de hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

4.2.5. Massa fresca e massa seca por unidade de haste

O número de hastes por planta não afetou a massa fresca e a massa seca por unidade de haste, no segundo ciclo de cultivo. Quanto à densidade de plantio, houve efeito apenas quando as plantas foram conduzidas com 4 hastes, tanto para a massa fresca quanto para a massa seca. Conforme pode ser observado nas Figuras 10 e 11, houve comportamento decrescente em função do aumento da população de plantas. A sensível diminuição das massas fresca e seca na densidade de 35 plantas/m² explica o incremento da percentagem de hastes fora do padrão de qualidade comercial, em função do seu menor comprimento (Tabela 12). Resposta semelhante foi obtida por Nardi *et al.* (2001), para o crisântemo cv. Snowdon, quando o aumento da densidade populacional, independentemente da época de plantio, correspondeu ao aumento na percentagem de hastes com menor massa fresca.

Nesse segundo ciclo, fica claro que a qualidade das hastes florais na densidade de 35 plantas/m² pode ser depreciada, ao longo do tempo, com os sucessivos ciclos de cultivo. Dado que as hastes florais são comercializadas em maços de 300 g, com aproximadamente 8 hastes, se a massa fresca por unidade de haste for muito reduzida, o produtor sairá prejudicado, pois necessitará de muitas hastes para compor um maço. Para que não sejam necessárias mais de 8 hastes na formação de um maço com 300g, é preciso que as hastes tenham massa de pelo menos 37,5 g. No caso do sistema de condução com 4 hastes na densidade 35 plantas/m², o valor médio foi de 24,78 g (Figura 10).

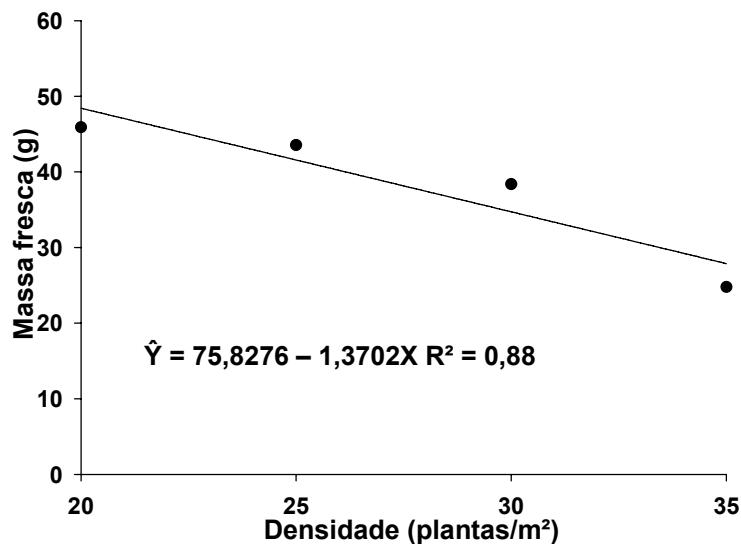


Figura 10. Massa fresca por unidade de haste floral de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), proveniente de plantas conduzidas com 4 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

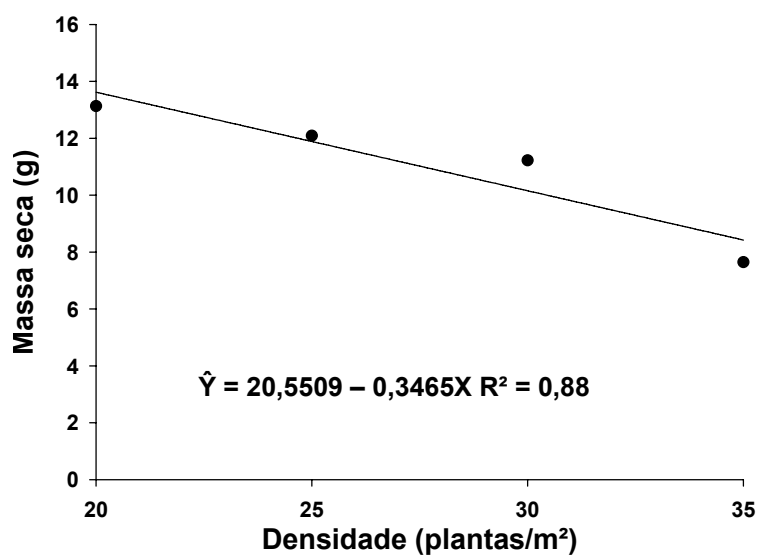


Figura 11. Massa seca por unidade de haste floral de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), proveniente de plantas conduzidas com 4 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

4.2.6. Massa fresca e massa seca por planta

O número de hastes afetou a massa fresca e seca por planta. As plantas com 3 e 4 hastes tiveram produção de massa fresca semelhante e superior à produção das plantas com 2 hastes. A massa seca por planta foi superior em plantas conduzidas com 4 hastes em relação às plantas conduzidas com 2 e 3 hastes (Tabela 13). Não obstante, essa superioridade pode ser atribuída tão somente ao maior número de hastes, servindo apenas como indicador de produtividade, sendo necessário que se associem outras características para garantir a qualidade do material produzido.

Tabela 13. Valores médios de produção massa fresca por planta (MFP) e massa seca por planta (MSP) de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes. Viçosa, 2008

Número de hastes	MFP(g)	MSP (g)
2	86,27 B	26,70 C
3	125,18 A	36,86 B
4	152,59 A	44,09 A

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

Apenas quando se utilizou o sistema de condução com 4 hastes, a produção de massa fresca e seca por planta foi afetada pelas diferentes densidades de cultivo, observando-se um comportamento decrescente dessas massas (Figuras 12 e 13), em função do aumento da densidade, reflexo da redução na massa fresca e seca por unidade de haste, como se observa nas Figuras 10 e 11.

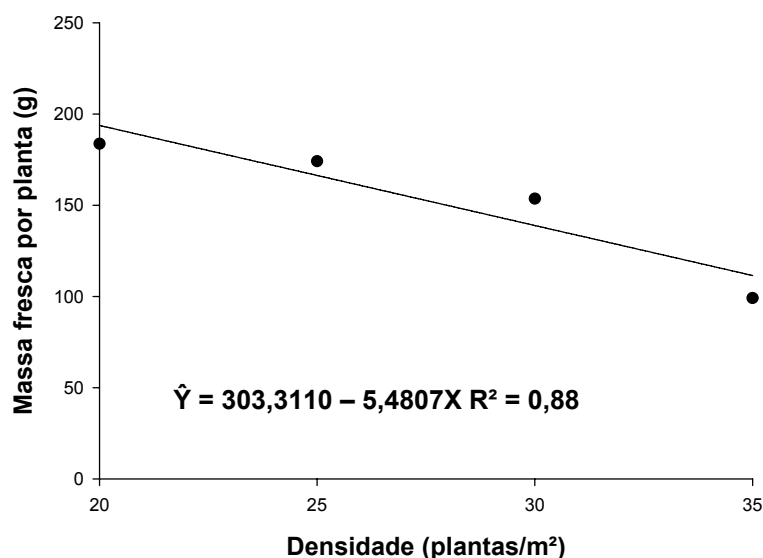


Figura 12. Massa fresca por planta de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), conduzida com 4 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

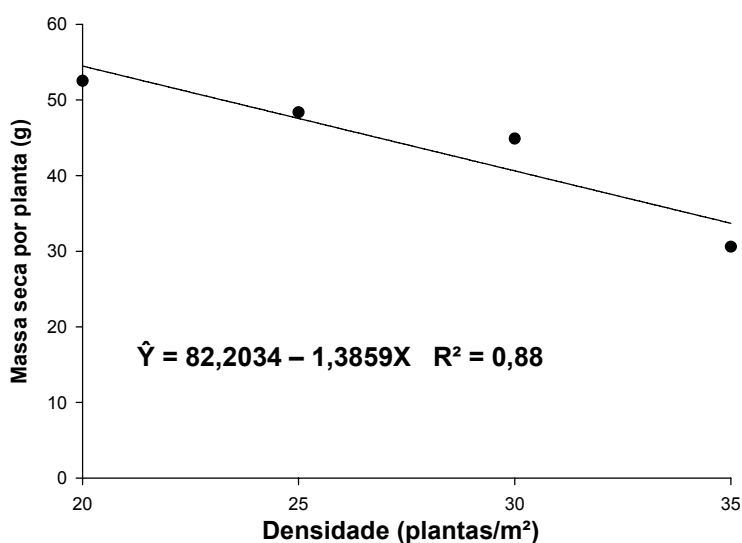


Figura 13. Massa seca por planta de tango (*Solidago canadensis* L.) (\hat{Y}), conduzida com 4 hastes, em função de diferentes densidades populacionais (X). Viçosa, 2008.

4.2.7. Massa fresca e massa seca por área

O número de hastes por planta afetou as massas fresca e seca por unidade de área (m^2) conforme pode ser observado na Tabela 14. As plantas conduzidas com 3 e 4 hastes foram semelhantes e superaram as plantas conduzidas com 2 hastes no que diz respeito à massa fresca. Quanto à massa seca, as plantas conduzidas com 4 hastes foram superiores às conduzidas com 3 hastes, que por sua vez, foram superiores àquelas conduzidas com 2 hastes.

Tabela 14. Valores médios de produção de massa fresca por m^2 (MFA) e massa seca por m^2 (MSA) de tango (*Solidago canadensis* L.), provenientes de plantas conduzidas com 2, 3 e 4 hastes. Viçosa, 2008

Número de hastes	MFA (g)	MSA (g)
2	2322,11 B	724,23 C
3	3377,41 A	994,97 B
4	4024,96 A	1169,23 A

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Newman Keuls, a 5%.

As densidades de cultivo não afetaram a produção de massa fresca e massa seca por área em nenhum dos sistemas de condução testados, sendo 2735,99; 3419,27; 3618,70; 2952,80 g e 806,85; 968,94; 1078,84; 931,49 g para as populações de 20, 25, 30 e 35 plantas/m², respectivamente.

Para as estimativas de produtividade (Tabelas 15, 16 e 17), observou-se redução em todos os tratamentos, exceto na combinação do sistema de condução com 4 hastes com a densidade de 25 plantas/m², em que se verificou aumento de aproximadamente dois maços e na combinação do sistema de condução com 3 hastes com a densidade de 20 plantas/m², em que o aumento foi de 1 maço em relação ao ciclo 1 (Tabelas 10 e 17).

Tabela 15. Valores médios de massa fresca (Mf) por haste de tango (*Solidago canadensis* L.) em função de densidades populacionais e número de hastes por planta. Viçosa, 2008

Densidade Populacional (plantas/m ²)	Número de Hastes		
	2	3	4
20	46,42	44,65	45,90
25	48,72	46,25	43,53
30	42,27	41,27	38,38
35	35,13	44,64	24,78

Tabela 16. Valores médios de massa fresca de tango (*Solidago canadensis* L.) por m² em função de densidades populacionais e número de hastes por planta. Viçosa, 2008

Densidade Populacional (plantas/m ²)	Número de Hastes		
	2	3	4
20	1856,8	2679,0	3672,0
25	2436,0	3468,7	4353,0
30	2536,2	3714,3	4605,6
35	2459,1	4687,2	3469,2

Tabela 17. Produção média de maçãs (300g) de tango (*Solidago canadensis* L.) por m² em função de densidades populacionais e números de hastes por planta. Viçosa, 2008

Densidade Populacional (plantas/m ²)	Número de Hastes		
	2	3	4
20	6,19	8,93	12,24
25	8,12	11,56	14,51
30	8,45	12,38	15,35
35	8,19	15,62	11,56

4.2.8. Ciclo

O segundo ciclo de cultivo também não foi influenciado pelos tratamentos, tendo atingido em média 87 dias.

O período de colheita nesse ciclo foi iniciado aos 51 dias após a poda baixa e terminou aos 93 dias, sendo que 59,15 % das hastes foram colhidas no período de 81 a 90 dias após a poda baixa.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Comprimento total da haste floral e comprimento da inflorescência

O comprimento total da haste floral não foi afetado pelo número de hastes por planta em nenhum dos dois ciclos avaliados. As plantas conduzidas com 2 hastes apresentaram maior comprimento da inflorescência, quando comparadas àquelas com 3 e 4 hastes no primeiro ciclo. No segundo ciclo não se observou influência do número de hastes sobre o comprimento da inflorescência (Tabelas 1 e 11).

As densidades de plantio não afetaram o comprimento total das hastes florais, exceto quando no primeiro ciclo as plantas foram conduzidas com 3 hastes, tendo sido o comprimento incrementado com o aumento da densidade de plantio. Quanto ao comprimento da inflorescência, só foi influenciado pelas densidades de plantio no ciclo 1 no sistema de condução com 3 hastes, quando houve incremento com o aumento da densidade de plantio, enquanto no ciclo 2, no sistema de condução com 2 hastes, o aumento da densidade de plantio provocou redução no comprimento das inflorescências (Figuras 1, 2 e 7).

- Classificação das hastes em categorias de comprimento

No primeiro ciclo, a maior percentagem de hastes que alcançaram o comprimento comercial (a partir de 50 cm) foi observada em plantas conduzidas com 2 hastes nas populações de 25 e 35 plantas/m² e em plantas conduzidas com 3 hastes na população de 30 plantas/m². Quando a produção for destinada a mercados que exigem comprimento de hastes a partir de 70

cm, a melhor combinação será o sistema de condução com 2 hastes na densidade de 35 plantas/m² (Tabela 2).

No segundo ciclo, a maior percentagem de hastes comerciais foi encontrada em plantas conduzidas com 3 e 4 hastes na densidade de 25 plantas/m² e nas plantas conduzidas com 4 hastes na densidade populacional de 30 plantas/m². Destacou-se com a produção da maior percentagem de hastes de maior comprimento (a partir de 70 cm) a combinação de plantas conduzidas com 3 hastes na densidade de 25 plantas/m² (Tabela 12).

Considerando-se os dois ciclos, observou-se queda na produção de maços e aumento na percentagem de hastes não comerciais (< 50 cm) do primeiro para o segundo ciclo. Como a massa fresca e o comprimento são os principais caracteres avaliados, pois são as principais exigências no padrão de comercialização atual, verificou-se que as plantas conduzidas com 2 hastes na densidade de 25 plantas/m² apresentaram os melhores resultados para esses caracteres, quando foram observados os dois ciclos. Essa combinação destacou-se por manter baixa a percentagem de hastes não comerciais do primeiro ciclo para o segundo ciclo, 0 e 6,67%, respectivamente, e pequena redução no número de maços produzidos de um ciclo para o outro. Essa combinação também possibilitou 75 e 73,33% de hastes com comprimento a partir de 70 cm, no primeiro e segundo ciclos, respectivamente (Tabelas 2 e 12).

Se o cultivo for destinado ao aproveitamento comercial de apenas um ciclo, a combinação de plantas conduzidas com 2 hastes, na densidade de 35 plantas/m², é a mais indicada. Para mercados que aceitam menores comprimentos comerciais, outras combinações como plantas conduzidas com 3 hastes, na densidade de 30 plantas/m², destacaram-se com bons resultados, tanto no primeiro quanto no segundo ciclo de produção. Para mercados pouco exigentes em comprimento, quando o principal objetivo for alta produtividade, a combinação entre o sistema de condução com 4 hastes e a densidade de 35 plantas/m², pode ser utilizada com sucesso pelo menos no primeiro ciclo de cultivo (Tabelas 2 e 12).

- Diâmetro da base da haste e da inflorescência

No primeiro ciclo de produção, as plantas conduzidas com 2 hastes por planta apresentaram maior diâmetro da base da haste e da inflorescência (Tabela 3), enquanto no segundo ciclo não houve efeito do número de hastes sobre essas características, favorecendo o sistema com 2 hastes, devido à possibilidade dessas hastes, com maior diâmetro da base no primeiro ciclo, serem mais resistentes em relação àquelas produzidas com o uso dos outros sistemas de condução e, como não houve diferença no segundo ciclo, a condução com 2 hastes seria a mais indicada.

As densidades populacionais não afetaram significativamente o diâmetro da base da haste e da inflorescência no primeiro ciclo, enquanto no segundo, só houve efeito de densidade para o diâmetro da base no sistema de condução com 2 hastes, em que se verificou uma redução no diâmetro à medida que se aumentou a densidade de plantio, indicando que a qualidade das hastes de plantas conduzidas com 2 hastes foi prejudicada nesse ciclo com o aumento da densidade (Figura 8).

- Número de folhas e número de ramos florais

Não houve efeito dos sistemas de condução (2, 3 e 4 hastes) sobre o número de folhas em nenhum dos dois ciclos (Tabela 4). As plantas conduzidas com 2 hastes apresentaram maior número de ramos florais no primeiro ciclo (Tabela 4), em relação aos outros sistemas de condução (3 e 4 hastes), enquanto no segundo ciclo não houve efeito.

O número de folhas não foi afetado pelas densidades de plantio em nenhum dos dois ciclos, enquanto o número de ramos florais não foi afetado pelas densidades no primeiro ciclo. Entretanto, no segundo ciclo, houve redução com o aumento da densidade de plantio quando foram utilizados os sistemas de condução com 2 e 4 hastes (Figura 9).

- Massa fresca e massa seca por unidade de haste

As plantas conduzidas com 2 hastes apresentaram maior massa fresca que as plantas conduzidas com 3 e 4 hastes no primeiro ciclo (Tabela 5), enquanto no segundo ciclo não houve efeito do número de hastes por planta sobre a massa fresca por unidade de haste. Quanto à massa seca, no primeiro ciclo as plantas conduzidas com 2 hastes foram semelhantes às conduzidas com 3 hastes, que foram semelhantes às aquelas conduzidas com 4 hastes (Tabela 5), enquanto no segundo ciclo não houve efeito do número de hastes por planta sobre a massa seca por unidade de haste.

As densidades de plantio não afetaram a massa fresca e a massa seca por unidade de haste no primeiro ciclo, enquanto no segundo ciclo somente quando as plantas foram conduzidas com 4 hastes, verificou-se redução das massas fresca e seca por unidade de haste com o aumento da densidade de cultivo, indicando que no segundo ciclo a combinação entre as plantas conduzidas com 4 hastes e densidade de 35 plantas deprecia a qualidade final das inflorescências (Figuras 10 e 11), não sendo recomendada quando o cultivo for destinado ao aproveitamento de ciclos sucessivos de produção ou pelo menos a partir do segundo ciclo.

- Massa fresca e massa seca por planta

O maior número de hastes fez com que as plantas conduzidas com 4 hastes se destacassem na produção de massa fresca e seca por planta em relação aos outros sistemas de condução, no primeiro ciclo (Tabela 6). No segundo ciclo, as plantas conduzidas com 3 e 4 hastes apresentaram produção de massa seca semelhante e superior às aquelas conduzidas com 2 hastes, ratificando a redução na qualidade das hastes produzidas no sistema de condução com 4 hastes. Quanto à produção de massa seca por planta no segundo ciclo, as plantas conduzidas com 4 hastes foram superiores às conduzidas com 3 hastes, que por sua vez foram superiores às aquelas conduzidas com 2 hastes (Tabela 13).

Nos dois ciclos de cultivo, observou-se um comportamento decrescente da produção de massa fresca e massa seca por planta em função das diferentes populações, no sistema de condução com 4 hastes, sendo que os sistemas de condução com 2 e 3 hastes não foram afetados (Figuras 3, 4, 12 e 13). No primeiro ciclo, isso não indicou limitação no crescimento, mas no segundo ciclo percebeu-se que houve depreciação da qualidade comercial das hastes à medida que se aumentou a densidade de plantas no sistema de condução com 4 hastes pelo aumento na percentagem de hastes com o comprimento abaixo do requerido pelo mercado (Tabela 12).

- Massa fresca e massa seca por área

O número de hastes por planta afetou a produção de massa fresca e seca por área no primeiro ciclo e no segundo ciclo (Tabelas 7 e 14). No primeiro ciclo, as plantas conduzidas com 4 hastes foram superiores as plantas conduzidas com 3 hastes, que por sua vez, foram superiores àquelas conduzidas com 2 hastes, tendo sido o comportamento o mesmo tanto para a massa fresca como para a massa seca. No segundo ciclo, o comportamento da massa seca foi semelhante ao apresentado no primeiro, enquanto a massa fresca por área foi semelhante nas plantas conduzidas com 3 e 4 hastes e superior à massa fresca por área produzida no sistema de condução com 2 hastes. Para a massa fresca no segundo ciclo, observou-se aumento no rendimento das plantas com 3 hastes e redução no rendimento das plantas com 4 hastes em relação ao primeiro ciclo de cultivo.

No primeiro ciclo, a produção de massa fresca e seca por área foi afetada pela densidade de cultivo em todos os sistemas de condução (2, 3 e 4 hastes), sendo incrementada com o aumento do número de hastes (Figuras 5 e 6), enquanto no segundo ciclo, as densidades populacionais não afetaram a produção de massa fresca e massa seca por área em nenhum dos sistemas de condução testados.

As estimativas de produtividade em maços (300g/maço) no primeiro ciclo foram sempre maiores que no segundo ciclo, exceto para o sistema de condução com 3 hastes na densidade de 20 plantas/m² e para o sistema de

condução com 4 hastes na densidade de 25 plantas/m², em que houve aumento, do primeiro para o segundo ciclo (Tabelas 10 e 17).

Para mercados que não exigem hastes maiores que 70 cm seria indicada a condução das plantas com 4 hastes na densidade de 35 plantas/m² para o primeiro ciclo de produção, tendo como vantagem a produtividade elevada que é alcançada por esta combinação (Tabela 10) e num segundo ciclo, reduzir o número de hastes por planta para manter uma boa produtividade sem grandes perdas de qualidade. Esse é um manejo que pode ser utilizado de acordo com as características do mercado que o produtor deseja alcançar, como optar por uma densidade e variar o número de hastes de um ciclo para o outro com o objetivo de manter a qualidade requerida pelo mercado e proporcionar um retorno satisfatório do capital investido.

- Ciclo

O ciclo de produção não foi afetado pelos tratamentos sendo em média de 92 e 87 dias para o primeiro e segundo ciclo, respectivamente.

O início da colheita no primeiro ciclo (76 dias após o transplante) foi mais tardio do que no segundo ciclo (51 dias após a poda baixa), provavelmente porque no segundo ciclo as plantas já se encontravam estabelecidas e com sistema radicular bem formado. O período de colheita foi de 25 e 42 dias, no primeiro e no segundo ciclo, respectivamente, sugerindo que o desenvolvimento das inflorescências é menos uniforme no segundo ciclo.

6. CONCLUSÕES

O sistema de condução com 2 hastes em qualquer densidade foi responsável pela produção de hastes com melhor qualidade para a maioria das características avaliadas nos dois ciclos. Maior produção em maços e maior percentagem de hastes no comprimento comercial foram observadas na densidade de 25 plantas/m².

No segundo ciclo, a produção e a qualidade comercial das hastes foram menores devido ao aumento de hastes fora do comprimento comercial.

Para mercados exigentes em hastes de comprimento a partir de 70 cm, sugere-se a combinação de plantas com 2 hastes na densidade de 35 plantas/m² e plantas com 3 hastes na densidade de 25 plantas/m², para o primeiro e segundo ciclos respectivamente.

No manejo da cultura pode-se optar pela maior densidade de plantas (35 plantas/m²), recomendando-se redução do número de hastes do primeiro para o segundo ciclo de cultivo, obtendo-se maior qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKES, F. A. A. L.; BARBOSA, J. G.; SEDIYAMA, M. A. N.; MARTINEZ, H. E. P.; CECON, P. R.; BARBOSA, M. S. Produção de lisianthus cultivado em vasos com diferentes soluções nutritivas e formas de condução. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n.1, p.6-10, jan-mar 2006.

BARBOSA, M. S. **Produtividade e longevidade de crisântemos, cultivados em sistema hidropônico, em resposta a doses de cálcio**. 2005. 63 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), UFV, Viçosa.

BREDMOSE, N. B.; NIELSEN, J. Effects of thermoperiodicity and plant population density on stem and flower elongation, leaf development, and specific fresh weight in single stemmed rose (*Rosa hybrida* L) plants. **Scientia Horticulturae**, 100, 169-182, 2004.

BREDMOSE, N. B. Growth, flowering and postharvest performance of single-stemmed rose (*Rosa hybrida* L.) plants in response to light quantum integral and plant population density. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 123, 569-576, 1998.

CARVALHO, L. A.; TESSARIOLI NETO, J. Produtividade de tomate em ambiente protegido, em função do espaçamento e número de ramos por planta. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.986-989, out-dez 2005.

CUQUEL, F. L.; MINAMI, K.; ABRAÃO, O. Poda apical para uniformizar a colheita de flores de 'tango'. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.4, out-dez 1999.

FLÓREZ-RONCANCIO, V. J., PEREIRA, M. F. D. A. Como acelerar uniformemente la floración en solidaster (*Solidago x luteus*). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas - SP, v. 5, n. 1, p. 44 - 55, 1999.

FLOORTEC. **Curso de Produção de Flores de Corte**. Apostila, p. 49 – 50, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA. **Padrão Ibraflor de qualidade**. São Paulo: IBRAFLOR, 2000. 87p.

JANICK, J. (Coord). **A Ciência da Horticultura**. Livraria Freitas Bastos S. A. p. 485, 1968.

KOFRANEK, A. M. **Cut chrysanthemums**. In: LARSON, R. A. Introduction to floriculture. San Diego: Academic Press, 1997. cap. 1, p. 3 - 42.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. Nova Odessa: Plantarum, 1995. 720p.

MARCELIS, L. F. M.; HEUVELINK, E.; GOUDRIAAN, J. Modelling biomass production and yield of horticultural crops: a review. **Scientia Horticulturae**, 74, 83 - 111, 1998.

MARCELIS, L. F. M. Sink strength as a determinant of dry matter partitioning in whole plant. **Journal of Experimental Botany**, 47, 1281 – 1291, 1996.

MINAMI, K.; CARDOSO, A. I.; COSTA, F.; DUARTE, F. R. Efeito do espaçamento sobre a produção em rabanete. **Bragantia**, Campinas, v.57, n.1, 1998.

MUNIZ, M. A. **Crescimento e desenvolvimento de crisântemo em resposta a relações nitrato/amônio**. 2004. 64 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), UFV, Viçosa.

NARDI, C.; BELLÉ, R. A.; SCHMIDT, C. M.; TOLEDO, K. A. Qualidade de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzevelev.) cv. Snowdon em diferentes populações e épocas de plantio. **Ciência Rural**, Santa Maria – RS, v. 31, n. 6, p. 957-961, 2001.

OTEGUI, M.; ANDRADE, F. H. New relationships between light interception, ear growth, and kernel set in maize. In: WESTGATE, M.E.; BOOTE, K. J. (Eds.), **Physiology and Modeling Kernel Set in Maize**. CSSA, Madison, WI, p. 89 – 102, 2000.

PERFEITO, G. Exportação de flores e plantas atinge US\$ 35 milhões. **Agência Sebrae de Notícias**, Brasília, 18 fev. 2008. Disponível em: < <http://asn.interjornal.com.br> >. Acesso em: 13 mar. 2008.

PINTO, A. C. R.; GRAZIANO, T. T.; DEMATTÊ, M. E. S. P.; BARBOSA, J. C. Efeito da época de semeadura e do sistema de condução no desenvolvimento de *Zinnia elegans* Jacq. na produção e qualidade de capítulos para corte. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas - SP, v. 5, n. 1, p. 55-69, 1999.

PORS, B.; WERNER, P. A. Individual flowering time in a goldenrod (*Solidago canadensis*): Field experiment shows genotype more important than environment. **American Journal of Botany**, vol. 46, n 11, p. 1681 – 1688, 1989.

RAMOS, M. B. M.; VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H.; SIQUEIRA, J. M.; ZIMINIANI, M. G. Produção de capítulos florais em função de populações de plantas e da incorporação ao solo de cama-de-aviário. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.3, p.566-572, 2004.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).
Revista Sebrae Agronegócios. Jardim de oportunidades: flores e plantas ornamentais atraem investimentos e adubam lucros, n. 1, out. 2005, 65 p.
Disponível em: < <http://www.sebrae.com.br> >. Acesso em: 27 nov. 2007.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Características químicas do solo da área experimental (profundidade 0 – 20 cm)

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	CTC (t)	CTC (T)	V	m	Zn	Fe	Mn	Cu	B
(H ₂ O)	mg/dm ³	cmolc/dm ³							%		cmolc/dm ³					
5,1	103,3	74	3,2	0,5	0,1	3,30	3,89	3,99	7,19	54	3	7,6	54,3	23,5	2,4	0,6

Análises realizadas no Laboratório de Análise de Solo Viçosa, Viçosa – MG, 2007.



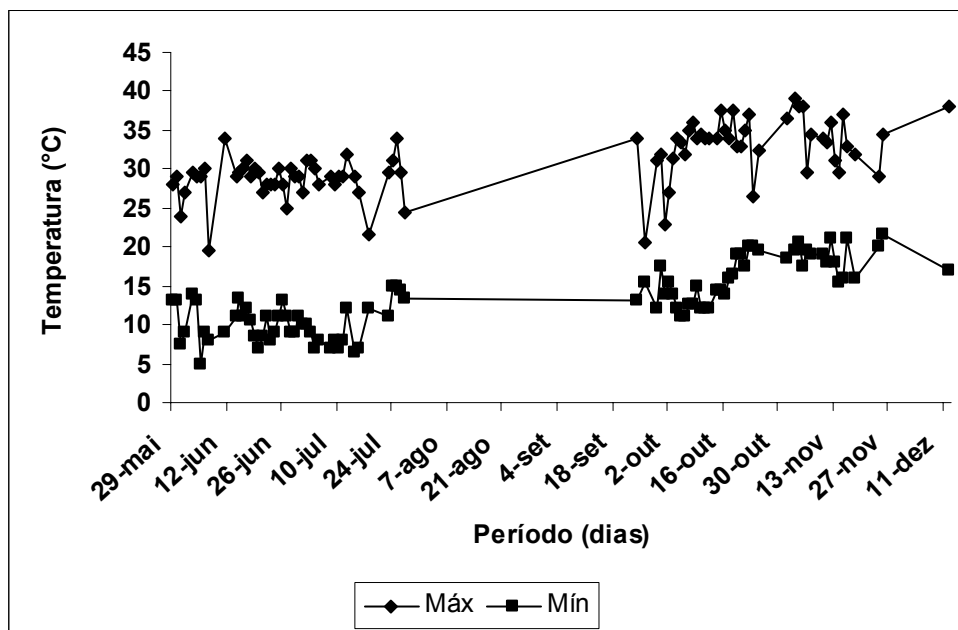
APÊNDICE 2^A – Vista parcial dos canteiros de tango (*Solidago canadensis* L.). Setor de Floricultura do Departamento de Fitotecnia. Viçosa, 2008.



APÊNDICE 2^B – Inflorescências de tango (*Solidago canadensis* L.). Viçosa, 2008.



APÊNDICE 2^C – Ponto de colheita comercial, com abertura das inflorescências correspondentes aos 2 cm terminais do ápice, em tango (*Solidago canadensis* L.). Viçosa, 2008.



APÊNDICE 3 – Valores diários de temperatura máxima e mínima (°C), registrados durante o período de crescimento e desenvolvimento de tango (*Solidago canadensis* L.), entre 29/05/07 e 11/12/07.

Quadro (1) – Resumo da análise de variância dos caracteres massa fresca (Mf), massa seca (Ms) e comprimento da haste floral (Ct) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 1.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Mf	Ms	Ct
Blocos	3			
D/H2	(3)			
Linear	1	140,6753 ns	11,6854 ns	20,3513 ns
Quad.	1	45,5794 ns	3,5863 ns	0,0001 ns
Cub.	1	182,4231 ns	17,3213 ns	146,3405 ns
D/H3	(3)			
Linear	1	163,5448 ns	14,8738 ns	320,4682 *
Quad.	1	109,2827 ns	8,3969 ns	13,7233 ns
Cub.	1	0,4522 ns	0,0046 ns	12,2861 ns
D/H4	(3)			
Linear	1	200,2258 ns	17,6128 ns	24,2281 ns
Quad.	1	182,3344 ns	14,9749 ns	44,9453 ns
Cub.	1	26,5219 ns	1,5274 ns	76,5216 ns
Res (a,b)	33	88,7321	7,5103	56,6488
NH	2	685,2040 **	49,6686 **	141,9455 ns
D x NH	6	155,5967 ns	13,2581 ns	67,7980 ns
Res(b)	24	95,0733	8,0063	47,8917

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (2) – Resumo da análise de variância dos caracteres comprimento da inflorescência (Ci), diâmetro da inflorescência (Di) e diâmetro da base da haste floral (Db) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 1.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Ci	Di	Db
Blocos	3			
D/H2	(3)			
Linear	1	0,7411 ns	2,2111 ns	0,0698 ns
Quad.	1	0,4556 ns	0,3164 ns	0,4266 ns
Cub.	1	24,3653 ns	7,2903 ns	0,2776 ns
D/H3	(3)			
Linear	1	86,3056 *	16,9874 ns	0,4087 ns
Quad.	1	9,5960 ns	11,2200 ns	0,1987 ns
Cub.	1	0,6374 ns	2,9670 ns	0,0015 ns
D/H4	(3)			
Linear	1	0,5466 ns	2,3631 ns	0,3379 ns
Quad.	1	1,6819 ns	1,3610 ns	0,4090 ns
Cub.	1	0,5549 ns	0,0011 ns	0,1112 ns
Res (a,b)	33	15,9854	6,7559	0,1994
NH	2	130,8195 **	48,7046 **	1,7941 **
D x NH	6	14,1693 ns	6,1694 ns	0,3283 ns
Res(b)	24	15,2260	5,9558	0,1787

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (3) – Resumo da análise de variância dos caracteres número de folhas (Fi), número de ramos florais (Nr) e ciclo (Ci) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 1.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Fi	Nr	CI
Blocos	3			
D/H2	(3)			
Linear	1	1,2500 ns	7,0508 ns	6,1883 ns
Quad.	1	2,6406 ns	4,2539 ns	5,9414 ns
Cub.	1	22,5781 *	8,6133 ns	59,9445 ns
D/H3	(3)			
Linear	1	4,3198 ns	73,3512 ns	69,8539 ns
Quad.	1	0,3660 ns	8,6238 ns	7,6798 ns
Cub.	1	7,7626 ns	12,9689 ns	2,2495 ns
D/H4	(3)			
Linear	1	5,1918 ns	18,4032 ns	2,1550 ns
Quad.	1	6,6177 ns	7,6176 ns	59,2515 ns
Cub.	1	19,0515 ns	11,4685 ns	19,7905 ns
Res (a,b)	33	4,5828	20,7488	25,2714
NH	2	2,6087 ns	114,4446 *	60,4199 ns
D x NH	6	9,4457 ns	20,9890 ns	32,6595 ns
Res(b)	24	3,6331	21,2420	20,0902

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (4) – Resumo da análise de variância dos caracteres massa fresca por planta (MFP) e massa seca por planta (MSP) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 1.

FV	GL	Quadrado Médio	
		MFP	MSP
Blocos	3		
D/H2	(3)		
Linear	1	562,7 ns	46,7415 ns
Quad.	1	182,3 ns	14,3452 ns
Cub.	1	729,7 ns	69,2850 ns
D/H3	(3)		
Linear	1	1471,9 ns	133,8643 ns
Quad.	1	983,6 ns	75,5726 ns
Cub.	1	4,1 ns	0,0416 ns
D/H4	(3)		
Linear	1	3203,6 *	281,8053 *
Quad.	1	2917,3 ns	239,5994 ns
Cub.	1	424,3 ns	24,4382 ns
Res (a,b)	33	733,1	64,9601
NH	2	12622,5 **	2572,7020 **
D x NH	6	1572,2 ns	132,6189 ns
Res(b)	24	873,9	76,3962

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (5) – Resumo da análise de variância dos caracteres massa fresca por m² (MFA) e massa seca por m² (MSA) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 1.

FV	GL	Quadrado Médio	
		MFA	MSA
Blocos	3		
D/H2	(3)		
Linear	1	3228282,0 *	498964,0 **
Quad.	1	126620,3 ns	10302,2 ns
Cub.	1	621166,7 ns	58374,0 ns
D/H3	(3)		
Linear	1	15080500 **	2083588 **
Quad.	1	468025,6 ns	34832,9 ns
Cub.	1	2471,6 ns	553,7 ns
D/H4	(3)		
Linear	1	5422570 **	1106919 **
Quad.	1	1352860 ns	111567,7 ns
Cub.	1	148479,5 ns	7060,7 ns
Res (a,b)	33	595028,3	52222,6
NH	2	8982638 **	1875854 **
D x NH	6	799516,6 ns	78008,7 ns
Res(b)	24	730521,0	63338,8

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (6) – Resumo da análise de variância dos caracteres massa fresca (Mf), massa seca (Ms) e comprimento da haste floral (Ct) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 2.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Mf	Ms	Ct
Blocos	3			
D/H2	(3)			
Linear	1	325,4551 ns	13,0613 ns	81,4566 ns
Quad.	1	89,0287 ns	5,8503 ns	169,4879 ns
Cub.	1	13,0605 ns	0,7459 ns	1,2313 ns
D/H3	(3)			
Linear	1	240,9256 ns	19,6763 ns	61,3866 ns
Quad.	1	66,1579 ns	0,8304 ns	209,6559 ns
Cub.	1	5,0015 ns	0,1707 ns	342,0224 ns
D/H4	(3)			
Linear	1	938,7035 **	60,0190 *	617,9162 ns
Quad.	1	126,0624 ns	6,4249 ns	222,8601 ns
Cub.	1	6,4065 ns	1,6620 ns	0,1889 ns
Res (a,b)	33	114,1981	8,9147	140,9291
NH	2	105,8539 ns	21,7389 ns	65,2520 ns
D x NH	6	26,1348 ns	2,2599 ns	65,3695 ns
Res(b)	24	125,4441	8,3357	169,3647

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (7) – Resumo da análise de variância dos caracteres comprimento da inflorescência (Ci), diâmetro da inflorescência (Di) e diâmetro da base da haste floral (Db) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 2.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Ci	Di	Db
Blocos	3			
D/H2	(3)			
Linear	1	292,3257 *	60,7697 ns	4,9129 *
Quad.	1	2,3066 ns	5,6703 ns	0,0206 ns
Cub.	1	38,8856 ns	0,1926 ns	0,3412 ns
D/H3	(3)			
Linear	1	103,3192 ns	31,8150 ns	1,9622 ns
Quad.	1	54,9489 ns	13,3188 ns	0,0839 ns
Cub.	1	4,3922 ns	0,0308 ns	0,0018 ns
D/H4	(3)			
Linear	1	180,0300 ns	67,7120 ns	2,4826 ns
Quad.	1	58,5761 ns	39,1939 ns	0,6111 ns
Cub.	1	5,5598 ns	0,0027 ns	0,1738 ns
Res (a,b)	33	46,7104	14,9096	0,6434
NH	2	111,3205 ns	20,2978 ns	0,6265 ns
D x NH	6	15,9977 ns	1,9577 ns	0,1244 ns
Res(b)	24	44,3400	14,7456	0,5929

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (8) – Resumo da análise de variância dos caracteres número de folhas (Fi), número de ramos florais (Nr) e ciclo (CI) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 2.

FV	GL	Quadrado Médio		
		Fi	Nr	CI
Blocos	3			
D/H2	(3)			
Linear	1	18,7695 ns	596,7781 **	11,0633 ns
Quad.	1	19,6914 ns	22,5625 ns	69,0977 ns
Cub.	1	1,5820 ns	11,6281 ns	1,0695 ns
D/H3	(3)			
Linear	1	3,3338 ns	86,8069 ns	14,0306 ns
Quad.	1	67,3754 ns	24,4530 ns	59,6254 ns
Cub.	1	51,2048 ns	5,2798 ns	108,3940 ns
D/H4	(3)			
Linear	1	30,0112 ns	347,5654 *	80,3103 ns
Quad.	1	0,5318 ns	76,1998 ns	0,1925 ns
Cub.	1	0,0730 ns	2,1671 ns	10,5742 ns
Res (a,b)	33	45,0353	56,7684	36,5324
NH	2	28,5428 ns	90,6941 ns	8,3724 ns
D x NH	6	10,4451 ns	21,3718 ns	43,2646 ns
Res(b)	24	41,6801	55,2780	30,7251

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (9) – Resumo da análise de variância dos caracteres massa fresca por planta (MFP) e massa seca por planta (MSP) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 2.

FV	GL	Quadrado Médio	
		MFP	MSP
Blocos	3		
D/H2	(3)		
Linear	1	1301,8ns	52,2453 ns
Quad.	1	356,1 ns	23,4014 ns
Cub.	1	52,2 ns	2,9838 ns
D/H3	(3)		
Linear	1	2168,3 ns	176,9619 ns
Quad.	1	595,4 ns	7,4543 ns
Cub.	1	45,0 ns	1,5321 ns
D/H4	(3)		
Linear	1	15019,3 **	960,3040 **
Quad.	1	2016,1ns	102,7993 ns
Cub.	1	102,5 ns	26,5928 ns
Res (a,b)	33	1328,9	85,2433
NH	2	17767,7 **	1220,8820 **
D x NH	6	837,5 ns	59,6248 ns
Res(b)	24	1495,6	86,4150

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.

Quadro (10) – Resumo da análise de variância dos caracteres massa fresca por m² (MFA) e massa seca por m² (MSA) em função de diferentes densidades (D) e número de hastes (Nh). Ciclo 2.

FV	GL	Quadrado Médio	
		MFA	MSA
Blocos	3		
D/H2	(3)		
Linear	1	726809,3 ns	141898,1 ns
Quad.	1	430424,6 ns	25460,2 ns
Cub.	1	18352,4 ns	978,2 ns
D/H3	(3)		
Linear	1	1986655,0 ns	199013,2 ns
Quad.	1	734037,7 ns	19244,6 ns
Cub.	1	10540,48 ns	1865,9 ns
D/H4	(3)		
Linear	1	25292,4 ns	7814,3 ns
Quad.	1	3301798,0 ns	188968,4 ns
Cub.	1	184091,6 ns	30912,6 ns
Res (a,b)	33	857084,9	63945,9
NH	2	11820450,0 **	804491,0 **
D x NH	6	372594,4 ns	24758,6 ns
Res(b)	24	942341,7	63880,7

ns: não significativo a 5% de probabilidade.

** : significativo a nível de 1% de probabilidade.

* : significativo a nível de 5% de probabilidade.