

ORIENTAÇÃO DAS LINHAS E DENSIDADE DE
PLANTIO NA CULTURA DE CRAVOS,
Dianthus caryophyllus, L.

MARIA ALICE DE LOURDES BUENO SOUSA
— ENGENHEIRO AGRÔNOMO —

Orientador: Prof. Dr. SALIM SIMÃO

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura «Luiz de
Queiroz», da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Setembro, 1978

Aos meus pais, *João e Olimpia*, que pelo amor e sacrifício me proporcionaram condições para que eu tivesse um maior número de oportunidades,

Ao meu esposo, *Fádua*, pelo incentivo constante, espírito de compreensão e amor,

Aos meus queridos filhos: *Rogério, Simone e Denise*, pelos muitos momentos de carinho que lhes foram roubados,

dedico este trabalho

Agradeço:

ao Prof. Dr. *Sálím Simão*, pela orientação competente e criteriosa e atenção dispensada no transcorrer do trabalho.

ao Dr. *Fernando Antonio Duarte Conceição*, pelas sugestões oferecidas e contribuição emprestada ao trabalho, desde a instalação do experimento.

ao Dr. *Norberto da Silva*, pelo grande incentivo, pela paciência e boa vontade que teve durante a redação do trabalho, apresentando sugestões valiosas.

à Dra. *Sheila Zambello de Pinho*, pela ajuda nas análises estatísticas.

ao Dr. *Flávio Abranches Pinheiro*, pela ajuda na análise econômica.

à Prof.^a *Miriam Celi Pimentel Porto Foresti*, pela revisão gramatical do texto.

à bibliotecária *Maria Elisabeth Ferreira de Carvalho*, pela revisão da literatura citada.

a minha irmã *Lindalice Beatriz Maria de Fátima Bueno*, pela ajuda na leitura da bibliografia em inglês.

ao meu esposo Eng.^o Agr.^o *Antônio de Pádua Sousa*, pelo grande incentivo.

a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Í N D I C E

1 - RESUMO	1
2 - INTRODUÇÃO	3
3 - REVISÃO DA LITERATURA	5
3.1 - DENSIDADE DE PLANTIO E ARRANJAMENTO ESPACIAL DE PLANTAS	6
3.1.1 - INFLUÊNCIA DA DENSIDADE NA PRODUÇÃO DE CRAVOS	8
3.1.2 - INFLUÊNCIA DA DENSIDADE NA QUALIDADE DA PRODUÇÃO DE CRA VOS	13
3.2 - INFLUÊNCIA DA ORIENTAÇÃO DAS LINHAS DE PLANTIO SOBRE A PRODUÇÃO E A QU LIDADE DOS CRAVOS	17
3.3 - DENSIDADE ÓTIMA ECONÔMICA	17
4 - MATERIAL E MÉTODOS	20
5 - RESULTADOS	29
5.1 - PRODUÇÃO TOTAL DE CRAVOS	29
5.2 - PRODUÇÃO DE CRAVOS COM CÁLICE PER- FEITO	35
5.3 - PRODUÇÃO DE CRAVOS COM CÁLICE RACHA DO	41
5.4 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DE CRAVOS COM CÁLICE PERFEITO	45
5.5 - ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO TOTAL DE CRAVOS	50

6 - DISCUSSÃO	56
7 - CONCLUSÕES	63
8 - SUMMARY	65
9 - LITERATURA CITADA	67

L I S T A D E F I G U R A S

Página

FIGURA 1 - Cravo com cálice rachado visto de frente comparado a um de cálice - perfeito (São Manuel, SP, 1972)	26
FIGURA 2 - Cravo com cálice rachado visto lateralmente, comparado a um cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972)	26
FIGURA 3 - Relação da produção total de cravos por hectare (Y) sobre o espaçamento entre linhas (X), em metros (São Manuel, SP, 1972)	32
FIGURA 4 - Relação da produção total de cravos por hectare (Y) e a densidade de plantio (P) (São Manuel, SP, 1972)	31
FIGURA 5 - Relação da produção de cravos por planta (Y) sobre o espaçamento entre linhas (X), em metros (São Manuel, SP, 1972)	36
FIGURA 6 - Relação da produção de cravos por planta (Y) e a densidade de plantio (P) (São Manuel, SP, 1972)	35
FIGURA 7 - Relação da produção de cravos com cálice perfeito por hectare (Y) sobre o espaçamento entre linhas (X), em metros (São Manuel, SP, 1972)	40

Página

FIGURA 8 - Relação da produção de cravos com cálice rachado por planta (Y) sobre o espaçamento entre linhas (X), em metros (São Manuel, SP, 1972)	46
FIGURA 9 - Relação do peso da haste com flor (Y) e o espaçamento entre linhas (X), em metros (São Manuel, SP, 1972)	51
FIGURA 10 - Relação entre os custos variáveis, a renda bruta e a margem bruta com a densidade de plantio da cultura de cravos (São Manuel, SP, 1972)	55

L I S T A D E Q U A D R O S

Página

QUADRO 1 - Características químicas do solo utilizado no experimento de orientação das linhas e densidade de plantio de craveiros (São Manuel, SP, 1972)	21
QUADRO 2 - Orientação, espaçamento, área útil, número de plantas úteis por subparcela e número de plantas de craveiros por hectare para os diferentes tratamentos (São Manuel, SP, 1972)	24
QUADRO 3 - Médias da produção total de cravos por hectare, expressas pelo número de flores por hectare, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	30
QUADRO 4 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção total de cravos, por hectare (X) (São Manuel, SP, 1972). Dados transformados em \sqrt{X}	30
QUADRO 5 - Médias de produção de cravos por planta, expressas pelo número de flores por planta, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	33

QUADRO 6 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos por planta (São Manuel, SP, 1972)	34
QUADRO 7 - Médias da produção total de cravos com cálice perfeito, por hectare, expressas pelo número de flores por hectare, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	37
QUADRO 8 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos com cálice perfeito, - por hectare (X) (São Manuel, SP, 1972). Dados transformados em \sqrt{X}	38
QUADRO 9 - Médias da produção de cravos com cálice perfeito por planta, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	39
QUADRO 10 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos com cálice perfeito - por planta (São Manuel, SP, 1972)	41

QUADRO 11 - Médias da produção de cravos rachados por hectare, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	42
QUADRO 12 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos com cálice rachado, por hectare (X) (São Manuel, SP, - 1972). Dados transformados em \sqrt{X}	42
QUADRO 13 - Médias da produção de cravos com cálice rachado por planta, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	43
QUADRO 14 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos com cálice rachado por planta (São Manuel, SP, 1972)	44
QUADRO 15 - Comprimentos médios das hastes com flor com cálice perfeito, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	45

QUADRO 16 - Pesos médios das hastes com flor com cálice perfeito, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	47
QUADRO 17 - Diâmetros médios das corolas de cravos com cálice perfeito, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972)	47
QUADRO 18 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância do comprimento da haste com flor com cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972)	48
QUADRO 19 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância do peso da haste com flor com cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972)	49
QUADRO 20 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância do diâmetro médio da corola de cravo, com cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972)	49

QUADRO 21 - Produção total de cravos por hectare nas diferentes densidades de plantio, expressa em número e dúzias de flores (São Manuel, SP, 1972)	52
QUADRO 22 - Custo unitário e por hectare dos insumos e das operações variáveis para a cultura de cravos em diferentes densidades de plantio (São Manuel, SP, 1972)	53
QUADRO 23 - Resultados econômicos para as diferentes densidades de plantio de craveiros calculados em cruzeros de abril de 1977 (São Manuel, SP, 1972)	54

1 - R E S U M O

O presente trabalho teve como objetivo estudar a influência da orientação das linhas de plantio e de diferentes densidades populacionais de craveiros, cultivados em casa de vegetação; sobre produção e qualidade das flores, bem como determinar o arrançamento espacial e densidade ótima econômica de plantio.

As linhas de plantio foram orientadas no sentido Norte-Sul ou Leste-Oeste e as densidades populacionais de 233.333, 175.000 e 116.667 plantas por hectare foram obtidas pela utilização de espaçamentos de respectivamente 0,15 m x 0,20 m; 0,20 m x 0,20 m e 0,30 m x 0,20 m. Scania Red foi a cultivar utilizada. Os parâmetros analisados foram: número total de cravos, número de cravos com cálice perfeito e número de cravos com cálice rachado por planta e por hectare,

bem como comprimento da haste com flor, peso da haste com flor e diâmetro da corola.

Concluiu-se que a orientação das linhas de plantio não influenciou em nenhuma das características estudadas,

Quanto à densidade de plantio, o aumento da mesma, dentro do intervalo estudado, causa: um acréscimo na produção total; um acréscimo na produção de cravos com cálice perfeito por hectare e uma diminuição da produção de cravos por planta; uma diminuição da produção de cravos com cálice rachado por planta; uma diminuição do peso da haste com flor e uma diminuição do diâmetro da corola. Não houve influência da densidade de plantio sobre a produção de cravos com cálice perfeito por planta; sobre a produção de cravos com cálice rachado por hectare, e sobre o comprimento da haste com flor.

A margem bruta obtida aumentou com o acréscimo da densidade de plantio, sendo a maior densidade (233.333 plantas/ha) considerada como a ótima econômica.

2 - I N T R O D U Ç Ã O

Em todos os tempos, o cravo (*Dianthus caryophyllus*, L.) se apresenta como uma das flores mais belas, populares e favoritas de todos os povos. Assim, Ovidio, poeta romano, descreveu sua beleza nos primeiros tempos de nossa era. Mas, acima de tudo, deve-se considerar o aspecto econômico desta cultura, a sua exigência no mercado, a sua rentabilidade e a possibilidade de vir a ser uma fonte de divisas para o país.

Apesar da importância, a produção de cravos entrou em declínio a partir de 1973, justificada pela exigência de melhores técnicas para a sua produção (EIJSINK, 1975). Em 1977, a quantidade total de cravos comercializados no CEAGESP foi de 368.800 dúzias (CEAGESP, 1977), vindo em terceiro lugar depois da rosa e do gladiolo.

No Brasil, são raras as pesquisas visando melhorar a técnica de produção de cravos, levando os floricultores a recorrer a trabalhos estrangeiros ou a publicações informativas. No entanto, fora do país, como nos Estados Unidos e países da Europa, as pesquisas são intensas.

O presente trabalho tem o objetivo de contribuir para melhorar a técnica atualmente usada para a cultura em questão. Dentro deste objetivo, propõe-se estudar a influência da orientação das linhas de plantio e de diferentes densidades sobre a produção e a qualidade das flores de craveiros e, se possível, determinar o arranjo espacial e a densidade ótima econômica de plantio.

3 - R E V I S Ã O D A L I T E R A T U R A

A densidade de plantio e o arrançamento espacial das plantas são importantes fatores de produção. A variação desses fatores causa modificações no comportamento da população, no hábito das plantas e, conseqüentemente, na produção.

Segundo WILLEY e HEATH (1969), a população de plantio deve ser definida não só em termos do número de plantas por unidade de área, ou seja, densidade, mas como o arrançamento de plantio, também chamado de arrançamento espacial ou retangularidade vegetal. MINAMI (1973) sugeriu ainda que a densidade de plantio deva ser considerada em primeiro lugar e o arrançamento espacial em uma etapa subsequente.

3.1 - DENSIDADE DE PLANTIO E ARRANJAMENTO ESPACIAL DE PLANTAS

Para a cultura de cravos nas condições brasileiras inexistem estudos sobre a melhor densidade de plantio e arranjo espacial de plantas.

BLOSSFELD (1964) recomendou para a cultura de cravos e espaçamento de 0,20 m x 0,20 m, mas ressaltou o fato de diversos floricultores preferirem 0,25 m entre fileiras e 0,15 m entre plantas. Como o mais perfeito sistema de distribuição de plantas no canteiro, recomendou o plantio em triângulo equilátero, com o espaçamento de 0,25 m entre plantas. Esse sistema permite o plantio de 10% de plantas a mais na mesma área, comparado ao plantio em quadrado, sem restringir a disponibilidade de nutrientes e sem aglomerar excessivamente as raízes ou a folhagem das plantas.

SOUZA (1967) e SOUZA (s.d.) sugeriram para o plantio de craveiros espaçamentos de 0,25 m x 0,25 m, 0,30 m x 0,30 m ou 0,40 m x 0,40 m. Para maior facilidade dos tratos culturais, a largura dos canteiros não deve ser superior a 1,20 m.

Na cultura comercial de cravos, os floricultores utilizam diferentes densidades de plantio e arranjos espaciais, na dependência dos tratos culturais utilizados. Uma cultura comercial de cravos relatada em FARTURA (1967) demonstra a utilização de cinco fileiras de cinco plantas, (25 plantas/m²) ou quatro fileiras de seis plantas (24 plantas/m²). Este sistema apresenta vantagem em relação ao antigo sistema de seis fileiras de cinco plantas (30 plantas/m²), por permitir um melhor desenvolvimento das plantas centrais.

Existem várias recomendações baseadas em experimentos em outros países, apesar de serem contraditórias.

BAUR (1943) recomendou, para culturas de cravos de campo nos Estados Unidos, espaçamentos de 0,20 m entre plantas de 0,41 m entre linhas para o cultivo manual. Caso a cultura seja mecanizada, o espaçamento entre linhas deve ser maior. Para o cultivo em casa de vegetação, o autor recomendou o espaçamento 0,23 m por 0,30 m.

URUCULLU (1953) descreveu o sistema de plantio de craveiros na região catalã da Espanha feito em canteiros de 0,60 m de largura, distanciados um do outro 0,40 m, disposição que permite maior facilidade para realização dos tratamentos culturais. Sobre os canteiros são plantadas três ou quatro fileiras de cravos, desta forma distanciadas entre si 0,15 m ou um pouco mais. Na região de Levante também na Espanha, o plantio é feito em canteiros com linhas triplas separadas 0,15 m entre si com plantas distanciadas 0,25 m dentro das linhas. Os caminhos entre canteiros são de 0,60 m a 0,65 m de largura.

Para a cultura do cravo, no Hawaii, três espaçamentos são populares: 0,20 m x 0,20 m; 0,20 m x 0,25 m e 0,15 m x 0,15 m. O terceiro método favorece o suporte mútuo entre as plantas, sendo mais comum o plantio de duas ou três fileiras de plantas por canteiro, pois em canteiros com fileiras múltiplas, o controle de ervas daninhas e a aplicação de fertilizantes são dificultados (SHIGETA, 1962).

Para as condições italianas, ALPI (1966) recomendou que as plantas sejam dispostas em oito fileiras, com 0,20 m de distância entre elas, em canteiros de 1,20 m de largura, permitindo uma utilização racional da área, com 10.000 a 12.000 plantas em 500 m².

GARCIA e AZURMENDI (1971) descreveram, também para as condições espanholas, dois sistemas para o plantio de craveiros: em linhas paralelas ou em canteiros. No primeiro sistema, cada duas linhas, distanciadas entre si 0,20 m, são separadas por um corredor de 0,60 m. Nas linhas, as plantas são espaçadas 0,10 m a 0,20 m entre si. No segundo sistema, os canteiros são de 1,00 m a 1,20 m de largura com um corredor intermediário de 0,60 m. Em cada canteiro distribuem-se cinco a seis linhas de plantas.

OLIVEIRA (1972), para Angola, sugeriu que o espaçamento entre plantas deve ser de 0,15 m a 0,20 m, com uma densidade de 20 a 22 plantas por m^2 .

3.1.1 - INFLUÊNCIA DA DENSIDADE NA PRODUÇÃO DE CRAVOS

A produção de uma cultura deve ser considerada sobre dois aspectos: quantidade (volume total) e qualidade. A produção quantitativa, seja ela de raízes, caules, flores ou sementes, pode ser expressa em relação à unidade de planta ou em relação à unidade de área, sendo geralmente expressa na base de unidade de área, porque os custos fixos associados ao espaço normalmente são mais elevados do que os da planta individualmente. A produção por unidade de área aumenta na proporção direta do aumento de população; entretanto, assim que ocorre competição entre plantas, a produção de cada uma delas diminui (JANICK, 1966).

Para craveiros, LOCKIE e BUTTERS (1956) e LOCKIE (1961) compararam diferentes densidades de plantio em três cultivares. Com a cultivar Flesh Pink Betty Lou foram testadas cinco tratamentos: 0,20 m x 0,25 m; 0,20 m x 0,30 m;

0,30 m x 0,20 m; 0,20 m x 0,20 m e 0,20 m x (0,17 m x 0,34 m) correspondendo, respectivamente, a 200.000, 166.667, 166.667, 250.000 e 196.078 plantas por hectare. Nos quatro primeiros tratamentos, a primeira dimensão se refere à distância entre fileiras de plantas e a segunda à distância entre as plantas. No quinto tratamento, as duas últimas medidas se referem às distâncias entre as plantas, alternadamente. Nos plantios mais densos, a produção por planta foi reduzida e a produção por área aumentada. Com a cultivar William Sim foram estudados três tratamentos: 0,20 m x 0,23 m; 0,20 m x 0,18 m e (0,20 m x 0,56 m) x 0,15 m. O terceiro tratamento foi um arranjo com duas fileiras duplas longitudinais ao canteiro espaçadas 0,20 m entre si e distanciadas das outras duas 0,56 m, correspondendo a densidades de 277.778 plantas por hectare para o segundo tratamento e de aproximadamente 220.000 plantas por hectare para o primeiro e terceiro tratamentos. As produções por unidade de área obtidas com a mesma densidade de plantio não foram afetadas, na dependência do arranjo espacial utilizado. Na maior densidade a produção por planta foi ligeiramente menor que na menor densidade, mas muito maior por área. Para a cultivar Ashington Pink os autores utilizaram três diferentes arranjos de plantio: 0,20 m x 0,23 m; 0,30 m x 0,15 m e (0,20 m x 0,56 m) x 0,15 m correspondendo, porém, uma mesma densidade de plantio (aproximadamente 220.000 plantas por hectare). Não foram encontradas diferenças significativas na produção por planta entre os diferentes arranjos.

LOCKIE (1961) trabalhou com a cultivar Crowley's Sim e testou cinco espaçamentos de 0,15 m entre fileiras e respectivamente 0,23 m, 0,20 m, 0,18 m, 0,15 m e 0,13 m entre plantas, correspondente a densidades de plantio de 289.855, 333.333, 370.370, 444.444 e 512.820 plantas por hectare. Foi confirmado que espaçamentos mais densos reduzem

a produção de flores por planta, mas aumentam a produção por área. Esse aumento na produção de flores por unidade de área em plantio mais denso também foi observado por SHERD e BUNT (1963), SHERD (1967) e BUNT e SHERD (1967). Estes últimos instalaram um experimento cujos tratamentos eram constituídos de quatro épocas de plantio (julho, setembro, janeiro e março), cada uma delas com quatro densidades: 246.305, 316.456, 448.430 e 740.741 plantas por hectare. Obtiveram uma relação linear entre produção total por unidade de área e densidade de plantio, principalmente durante o primeiro mês de colheita, corroborando os resultados de DURKIN e JANICK (1966), que referiram ter a produção total aumentado com a densidade de plantio somente nos primeiros três meses de produção.

MENHENETT et alii (1967) trabalharam com a cultivar White Sim nos espaçamentos de 0,11 m x 0,10 m, 0,13 m x 0,15 m e 0,18 m x 0,15 m, correspondendo a altas densidades de plantio de respectivamente 909.091, 512.820 e 370.337 plantas por hectare, e com cortes de hastes florais de diferentes comprimentos (oito, nove e dez pares de folhas incluindo o par de brácteas imediatamente abaixo do cálice). Obtiveram um aumento progressivo no número de flores por unidade de área, com aumento da densidade de plantio e com decréscimo na severidade do corte. Experimento feito na Rynsburg Experimental Gardens, na Holanda, cujos tratamentos foram de 240.000, 360.000, 480.000, 640.000 plantas por hectare, teve a produção total por planta diminuída à medida que foi aumentado o número de plantas por hectare (WELKEPLANTHOEVEELHEDEN, 1968).

SEAGER (1969) verificou que a produção média total aumentou linearmente com o aumento da densidade de plantio, em um ensaio de nove cultivares de craveiros Sim, plan-

tados nos espaçamentos de 0,18 m entre fileiras por 0,23 m, 0,18 m, 0,13 m ou 0,08 m entre plantas, correspondendo respectivamente à densidade de plantio de 241.546, 308.642, 427.350 e 694.444 plantas por hectare.

VONK-NOORDEGRÁAFF (1969) concluiu que as densidades de 480.000 e 640.000 plantas por hectare aumentam a produção total, em relação a 240.000 plantas por hectare.

SCOTT (1970) comparou, em quatro cultivares de craveiros, espaçamentos de 0,18 m entre linhas por 0,13 m, 0,20, 0,27, e 0,36 m, entre plantas, correspondendo a densidades de 427.350, 277.778, 205.761, 154.321 plantas por hectare e em duas épocas de plantio. Para a primeira época de plantio a produção total aumentou significativamente com o aumento da densidade. O aumento de produção obtido com o menor espaçamento, quando comparado à produção no espaçamento de 0,18 m x 0,27 m (205.761 plantas por ha) foi de 108 flores por metro quadrado, tendo a maior parte deste aumento ocorrido durante os primeiros meses de colheita, após os quais as produções em todos os espaçamentos foram semelhantes.

GARCIA e AZURMENDI (1971) relataram um aumento no número de flores por área com o aumento da densidade de plantio, sendo o espaçamento ideal de 0,15 m x 0,20 m (333.333 plantas por ha) em plantio de primavera e 0,15 m x 0,15 m (444.444 plantas por ha) em plantio de outono.

JENSEN (1973) concluiu que a produção total aumenta com o acréscimo da densidade de plantio em dois experimentos, com densidades variando entre 120.000 e 640.000 plantas por hectare.

Apesar da maioria dos autores concluírem que o

aumento da produção por unidade de área é diretamente proporcional ao aumento da densidade de plantio, HOLLEY e LEHMAN (1961) não encontraram tal efeito em seis diferentes espaçamentos, incluindo o sistema de Weirich. Esse sistema consiste em um arranjo de linhas duplas de craveiros transversais ao canteiro, distanciadas entre si 0,10 m e separadas por um corredor central de 0,20 m (KOON, 1962) ou de 0,30 m (SEAGER, 1969) correspondendo, respectivamente, a densidade de 666.667 ou 500.000 plantas por hectare. Segundo KOON (1962), as vantagens desse sistema são: melhor circulação de ar entre as plantas; melhor qualidade das flores no inverno, devido ao aumento da iluminação entre as plantas; economia no trabalho de tratos culturais e na amarração do suporte das plantas; manejo mais fácil das plantas na poda e na colheita e facilidade de irrigação, que poderá ser uniforme e completa sem utilização de alta pressão para canteiros de até 1,20 m de largura, solucionando assim os problemas de doenças.

KOON (1962) comparou o sistema regular de plantio de craveiros no espaçamento de 0,15 m x 0,20 m e o sistema Weirich com respectivamente 333.333 e 666.667 plantas por hectare e esses mesmos sistemas nos quais foi retirada a fileira central de plantas, no sentido longitudinal ao canteiro, para permitir maior iluminação no centro e facilitar a circulação de ar. Os resultados indicam que a diminuição do número de plantas ou a modificação no arranjo de plantio, reduziram a produção de 11 a 32 flores por metro quadrado de canteiro no primeiro ano de cultivo.

KIPLINGER (1963) comparou o sistema Weirich com o sistema convencional de plantio de craveiros de 0,20 m x 0,23 m, correspondente a 217.391 plantas por hectare, ficando evidenciado que são pequenas as diferenças na produção das plantas no sistema Weirich; entretanto, devem ser considera-

das as vantagens de tal sistema.

SEAGER (1965) relatou alguns resultados obtidos em um experimento de densidade de plantio de craveiros no qual foram comparados espaçamentos de 0,18 m entre linhas por 0,08 m, 0,15 m e 0,23 m entre plantas e o sistema Weirich, com densidades de respectivamente 694.444, 370.370, 241.546 e 500.000 plantas por hectare, utilizando plantas despontadas ou não despontadas. A maior produção (818 flores por metro quadrado) foi obtida na maior densidade, utilizando plantas despontadas. A produtividade nessa densidade de plantio não diferiu da obtida no sistema Weirich, com plantas não despontadas.

3.1.2 - INFLUÊNCIA DA DENSIDADE NA QUALIDADE DA PRODUÇÃO DE CRAVOS

Os diferentes órgãos da planta podem reagir a pressões de populações crescentes, após iniciada a competição, pela diminuição do seu tamanho, número ou ambos, afetando não só a produtividade como a qualidade do produto (JANICK, 1966).

LOCKIE e BUTTERS (1956) não encontraram diferenças significativas na qualidade das flores produzidas nos espaçamentos por eles testados em três cultivares de craveiros. Resultados semelhantes foram obtidos por HOLLEY e LEHMAN (1961) e LOCKIE (1961). KIPLINGER (1963) evidenciou apenas pequenas diferenças na qualidade das flores produzidas no experimento em que foram comparados o sistema convencional de plantio de craveiros (0,20 m x 0,23 m) e o sistema Weirich.

KOON (1962) relatou que a qualidade dos cravos é obtida às expensas da produção pelo decréscimo da densidade de plantio. Esse mesmo fato foi confirmado por SEAGER (1965) e GARCIA e AZURMENDI (1971). KOON (1962) ressaltou ainda que o sistema Weirich de espaçamento é o que melhor confere qualidade à flor durante o inverno devido a maior iluminação entre as plantas. SHEARD e BUNT (1963) e SHEARD (1967) obtiveram uma redução geral na qualidade das flores nos plantios de setembro, janeiro e março.

DURKIN e JANICK (1966), testando diferentes densidades de plantio de craveiros, não encontraram diferenças significativas na qualidade das flores produzidas no primeiro pico de produção, setembro, outubro e novembro, mas a qualidade declinou linearmente com o aumento da densidade para o segundo e terceiro picos de produção, respectivamente, dezembro, janeiro e fevereiro e março, abril e maio. O efeito da densidade de plantio na qualidade das flores produzidas, de acordo com a época da cultura, foi também constatada por BUNT e SHEARD (1967), concluindo que alta densidade afeta adversamente a qualidade da flor no plantio de julho mas não apresenta efeito significativo sobre a qualidade em outras épocas. A proporção de flores do primeiro tipo de qualidade em relação a flores do segundo tipo variou de 1,8 para o plantio de julho a 5,4 para o de setembro. Esses autores atribuíram as diferenças periódicas na qualidade das flores ao fotoperíodo, à intensidade de luz e à idade das plantas.

Com respeito à qualidade da haste floral, KOON (1962) encontrou melhor qualidade em densidades menores durante o período de inverno.

SEAGER (1969) não encontrou efeito do espaça -

mento sobre o comprimento da haste floral e o peso de cravos de plantas despontadas da cultivar White Sim, mas a qualidade das flores terminais dessa mesma cultivar melhorou quando houve aumento no espaçamento.

Os relatos da literatura a respeito da influência do espaçamento na proporção produzida dos diferentes tipos de qualidade de cravos são conflitantes.

WELKEPLANTHOEVEELHEDEN (1968), em experimento com várias densidades de plantio, observou menor produção de flores do primeiro tipo de qualidade nas densidades de 240.000, 360.000 e 640.000 plantas por hectare em relação a maior produção desse mesmo tipo na densidade de 480.000 plantas por hectare. Por outro lado, altas densidades de plantio influenciaram levemente a produção de flores do primeiro tipo de qualidade e aumentaram muito a produção de flores do segundo e terceiro tipos em experimentos de KINNINGS (1965) e FAIRFIELD (1965).

SHEARD e BUNT (1963), SHEARD (1967), SEAGER (1969) e JENSEN (1973) não detectaram diferenças na produção de flores de primeiro tipo de qualidade na dependência das densidades de plantio testadas. Esses autores, porém, evidenciaram uma maior produção de flores do segundo e terceiro tipos em altas densidades de plantio.

MENHENETT et alii (1967) combinaram diferentes densidades de plantio com diferentes severidades de corte das flores. O número de flores do primeiro tipo de qualidade não variou com os tratamentos. O aumento na produção total em altas densidades de plantio foi principalmente devido ao maior número de flores do segundo tipo de qualidade produzidas.

Um dos problemas que afetam a qualidade do cravo é a rachadura do cálice. Se a rachadura ocorrer em dois ou mais lugares, a fenda é curta e a flor apresenta valor comercial. Se a rachadura ocorre em um só lado, ela é geralmente grande (maior que a metade do comprimento do cálice). Nesse caso, as sépalas adjacentes se separam e as pétalas se curvam para baixo, destruindo a forma e a arquitetura da flor, resultando na perda do seu valor comercial. Dependendo do número de pétalas o cravo pode ser simples - 5 pétalas, dobrado - 30-60 pétalas ou super dobrado - 100 a 350 pétalas (Batchelor, citado por SZENDEL, 1937). A rachadura do cálice é característica de cravos super dobrados, visto estar relacionada ao número de pétalas. Comercialmente, a maioria das cultivares de craveiros são híbridas entre tipos simples e super dobrados, apresentando flores dobradas, o que tende a diminuir a incidência de rachadura em relação ao tipo super dobrado (SZENDEL, 1937). Apesar da tendência de rachamento ser hereditária, fatores ambientais podem alterar o número de pétalas afetando, assim, a incidência de rachadura do cálice (CONNORS, 1916). Alguns desses fatores são altas quantidades de fertilizantes, superabundância de água e flutuações de temperatura (CONNORS, 1916 e LAURIE e RIES, 1950).

Com respeito à influência da densidade na incidência de rachadura, FAIRFIELD (1965) obteve uma proporção de 1:7,5 de cravos rachados para não rachados em plantios densos. Essa proporção aumentou para 1:4,7 em culturas menos densas.

Trabalho de SEAGER (1969) demonstrou que a porcentagem média de rachadura em nove cultivares de craveiros, que incluía White Sim, plantados em julho aumentou de 12% para 18% quando a densidade aumentou de 241.546 para 427.350 plantas por hectare. Contudo, na densidade de plantio de

694.444 plantas por hectare o aumento da porcentagem de cálice rachado foi de 23% em relação à menor densidade. A tendência de rachadura não se repetiu em plantio de setembro, quando a porcentagem de rachadura foi baixa.

3.2 - INFLUÊNCIA DA ORIENTAÇÃO DAS LINHAS DE PLANTIO SOBRE A PRODUÇÃO E A QUALIDADE DOS CRAVOS

A literatura referente à influência da orientação das linhas de plantio sobre a produção e a qualidade das flores de craveiros é escassa.

LOCKIE (1961), baseado no fato de que a luminosidade pode afetar a produtividade de craveiros, orientou as linhas de plantio no sentido Norte-Sul ou Leste-Oeste, em combinação com diferentes densidades de plantio e arranjo espacial das plantas no canteiro. O autor concluiu que a orientação não tem efeito na produtividade de craveiro, sendo a densidade de plantio o fator mais importante na produção.

3.3 - DENSIDADE ÓTIMA ECONÔMICA

Para o floricultor é importante conhecer a densidade econômica ótima de plantio. Segundo PINHEIRO (1975) nem sempre o ótimo físico corresponde ao ótimo econômico, pois o agricultor visa à maximização da renda líquida de suas atividades e não à maximização da sua produção.

LOCKIE (1961) sugeriu que o arrançamento geral de plantio e a área individual ocupada pelas plantas são os fatores mais importantes na obtenção de um melhor retorno líquido, por influenciarem diretamente a produção e a qualidade das flores. De maneira geral, as maiores densidades de plantio são também as mais econômicas, com aumento nos lucros (LOCKIE e BUTTERS, 1956 e MENHENETT et alii, 1967).

BUTTERS (1960) sugeriu como densidade ótima de plantio por metro quadrado aquela correspondente a 55 plantas. Maiores densidades do que esta produziram mais por área, mas as despesas adicionais tornaram-nas menos econômicas. Segundo FAIRFIELD (1965), densidades de plantio de 444.444 ou 512.828 plantas por hectare são mais econômicas quando se considera o gasto extra.

WELKEPLANTHOEVEELHEDEN (1968) sugeriu como a densidade de plantio econômica para craveiros uma população de 360.000 plantas por hectare.

Apesar das diferentes recomendações, a densidade ótima econômica pode ser influenciada por vários fatores, entre os quais: luz, duração da cultura, época da cultura, custo das mudas e qualidade desejada das flores.

LOCKIE e BUTTERS (1956) obtiveram maiores lucros em maiores densidades de plantio, particularmente em culturas com duração de dois anos. A mesma tendência foi também obtida por SHEARD e BUNT (1963) em várias épocas de plantio e por um período de colheita de um ano a partir do princípio da cultura, sendo quase nula nos períodos iniciais da colheita.

BELGRAVER (1966) sugeriu altas densidades de plantios em culturas de ciclo curto, quando o número de bro-

tações laterais tenha sido regulado para três ou quatro. DURKIN e JANICK (1966) compartilharam do mesmo ponto de vista e ressaltaram ainda pouca variação na qualidade observada em altas densidades de plantio quando comparadas às menores densidades. Os autores sugeriram a utilização de alta densidade de plantio no início da cultura, seguida de um raleamento posterior para a manutenção da qualidade.

Segundo KINNINGS (1965), a vantagem econômica do plantio mais denso depende também do lucro obtido com a venda de flores adicionais de segundo e terceiro tipos de qualidade, quando forem cobertos os custos das plantas adicionais.

4 - M A T E R I A L E M É T O D O S

O presente experimento foi conduzido na Fazenda Experimental São Manuel, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas, "Campus" de Botucatu, da UNESP, localizada no km 269, ao lado direito da Rodovia Marechal Rondon, no sentido Bauru - Botucatu. As coordenadas cartográficas da cidade de São Manuel são 22°44' latitude sul e 48°34' longitude oeste. A altitude do local onde se realizou o experimento é de 730 metros.

Segundo TUBELIS et alii (1971), o clima do município de São Manuel é do tipo Cwa de acordo com a classificação de Koeppen, isto é, subtropical úmido com estiagem no inverno, caracterizado por um total de chuvas do mês mais seco inferior a 30 mm, temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C.

O experimento foi instalado em casa de vegetação, com cobertura de polietileno de espessura de 0,02 mm com o maior comprimento orientado no sentido Norte-Sul.

Construíram-se canteiros em níveis com dimensão de 5,00 m x 1,20 m no sentido transversal à casa de vegetação. Para a confecção dos canteiros retirou-se uma camada de solo de 0,30 m de profundidade que foi preenchida com solo superficial retirado de mata, cuja análise química processada no laboratório do Departamento de Ciências do Solo da Faculdade de Ciências Agrônômicas, revelou as características químicas constantes do QUADRO 1.

QUADRO 1. Características químicas do solo utilizado no experimento de orientação das linhas e densidade de plantio de craveiros (São Manuel, SP, 1972).

pH	M.O. (%)	e.mg/100 g de TFSA					
		H ⁺	Al ³⁺	PO ₄ ³⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
6,3	1,86	1,52	0,08	0,225	0,400	4,72	0,80

A esse solo foram adicionadas 35 ton/ha de esterco de curral e em seguida feita uma calagem com calcário dolomítico. A fim de evitar fungos e bactérias causadores de doenças, bem como nematóides, os canteiros sofreram um tratamento com brometo de metila e dibromocloropropano. Não se efetuou adubação química pré-plantio. Foram aplicados 310 kg de N, 625 kg de P₂O₅ e 70 kg de K₂O por hectare, parceladamente, durante todo o ciclo da cultura. As fontes desses nutrientes foram constituídas de: salitre duplo de sódio e po

tássio, salitre do Chile, sulfato de amônio, fosfato diamônio e superfosfato simples ^{1/}.

Scania Red Sim foi a cultivar utilizada por ser uma das cultivares de maior aceitação comercial e por demonstrar em ensaio preliminar melhor adaptação ao local do experimento (BUENO, 1971)^{2/}. Essa cultivar obtida nos Estados Unidos apresenta flores de cor vermelha e dobrada. É de ciclo anual, possui crescimento vigoroso, hastes longas, florescimento contínuo, grande produtividade e tendência à rachadura do cálice (BLOSSFELD, 1974 e SOUZA, s.d.).

O plantio foi efetuado em 11/01/72, utilizando-se mudas uniformes obtidas do enraizamento prévio de brotações laterais com aproximadamente 0,10 m de altura; os canteiros foram sombreados com esteiras por duas semanas e nesse período as plantas foram irrigadas várias vezes ao dia. Durante as quatro primeiras semanas após plantio o solo dos canteiros foi tratado com fungicida a base de pentacloronitrobenzeno.

Para prevenir o aparecimento de doenças e pragas, a cultura foi pulverizada periodicamente com fungicidas à base de zineb, maneb mais zinco metálico, e benomil, aos quais foi acrescentado monocrotophos.

Vinte dias após o plantio foi iniciado o despolte, ou seja, a eliminação da gema apical nas plantas com seis internódios, com a finalidade de forçar a emissão de brotações laterais (SHEARD e BUNT, 1963; BUNT e SHEARD, 1967; BUNT, 1967

^{1/} Conforme recomendação do Dr. Júlio Nakagawa do Departamento de Ciências do Solo.

^{2/} BUENO, M.A. de L., 1971. Estudo da Orientação e Espaçamento em cultura de Cravo *Dianthus caryophyllus*, L.: Relatório, Botucatu, F.C.M. B.B., 3p.

e MENHENETT et alii, 1967). Procedeu-se posteriormente ao desbaste do número de ramificações laterais deixando-se as cinco melhores brotações por planta.

Quando as plantas se preparavam para o florescimento surgiram diversos botões florais secundários nos internódios do ramo junto ao botão principal, que foram eliminados para permitir o maior desenvolvimento deste.

Como as plantas são sujeitas ao acamamento, procedeu-se ao tutoramento das mesmas com quadros aramados, sobrepostos e distanciados entre si 0,20 m.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com parcelas subdivididas e sete repetições. Nas parcelas, em número de duas foram dispostos os tratamentos referentes à orientação das linhas de plantio nos sentidos Norte-Sul e Leste-Oeste. As subparcelas constaram de três densidades de plantio obtidas pela utilização dos espaçamentos: 0,15 m x 0,20 m; 0,20 m x 0,20 m e 0,30 m x 0,20 m

A área útil, o número de plantas úteis por subparcela e o correspondente número efetivo de plantas por hectare (denominado doravante número de plantas por hectare) - constam do QUADRO 2..

QUADRO 2. Orientação, espaçamento, área útil, número de plantas úteis por subparcela e número de plantas de craveiros por hectare para os diferentes tratamentos (São Manuel, SP, 1972).

Orientação	Espaçamento (m) a/	Área útil por subparcela (m ²)	Nº de plantas úteis por subparcela	Nº de plantas por hectare b/
NS	0,15 x 0,20	1,20x0,80=0,96	32	233.333
NS	0,20 x 0,20	1,20x0,80=0,96	24	175.000
NS	0,30 x 0,20	1,20x0,80=0,96	16	116.667
LO	0,15 x 0,20	0,90x1,20=1,08	36	233.333
LO	0,20 x 0,20	1,20x0,80=0,96	24	175.000
LO	0,30 x 0,20	0,90x1,20=1,08	18	116.667

NS = Norte-Sul

LO = Leste-Oeste

a/ O primeiro número refere-se ao espaçamento entre linhas e o segundo número refere-se ao espaçamento entre plantas.

b/ O número de plantas por hectare representa o número possível de plantas cultivadas em um hectare, supondo a perda de 30% para a área de serviços.

Os dados coletados no experimento, referem-se ao primeiro período de florescimento, à produção de flores obtida nos cinco ramos laterais primário desenvolvidos após o desponte.

As colheitas foram feitas três vezes por semana durante o período compreendido entre 16 de maio e 31 de julho. Colheram-se flores totalmente abertas, com haste floral com seis internódios, a partir da base do cálice.

A soma de todas as colheitas por subparcelas -

correspondeu ao dado básico para o cálculo da produção total de cravos, extrapolada posteriormente para a área de um hectare.

O número médio de flores por planta foi obtido relacionando-se o número de flores ao número de plantas em cada subparcela.

Do número total de flores de cada colheita foram separadas e contadas as com cálice perfeito e rachado. A FIGURA 1 mostra um cravo com cálice rachado visto de frente comparado a um de cálice perfeito e a FIGURA 2, um cravo de cálice rachado visto lateralmente, comparado a um de cálice perfeito. Nas flores com cálice perfeito avaliou-se o comprimento da haste com flor, o peso da haste com flor e o diâmetro da corola do cravo. Não houve preocupação em classificar as flores quanto à qualidade, porque na época a comercialização de cravos não obedecia a critérios de padronização oficiais. Isso surgiu posteriormente, conforme legislação elaborada pela Secretaria da Agricultura em 1974 (MIRANDA, 1974).

Para a análise estatística, os dados observados através de contagem: produção total de cravos, produção de cravos com cálice perfeito e produção de cravos com cálice rachado por hectare foram transformados em \sqrt{X} . As variáveis: produção de cravos por planta; produção de cravos com cálice perfeito e com cálice rachado por planta; comprimento da haste com flor; peso da haste com flor e diâmetro da corola da flor não sofreram transformações por tratarem-se de médias.

A análise estatística seguiu procedimento de PIMENTEL GOMES (1976). Utilizou-se o teste de Tukey (Δ) ao nível de 5% de probabilidade para comparação das médias en-



FIGURA 1 - Cravo com cálice rachado visto de frente comparado a um de cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972).



FIGURA 2 - Cravo com cálice rachado visto lateralmente, comparado a um cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972).

tre os tratamentos.

A produção total de cravos por hectare e a produção de cravos por planta em função da densidade de plantio foi representada pela equação: $Y = K.P^b$, conforme DURKIN e JANICK (1966) onde Y = produção total de cravos por hectare ou por planta, P = densidade de plantio, K e b são constantes.

Foram ajustadas equações de regressões para as variáveis estudadas. A significância dos parâmetros das regressões foi verificada pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade.

Para a análise econômica dos resultados utilizou-se o método da "margem bruta", isto é, retiraram-se os custos variáveis da renda bruta obtida nos diversos tratamentos. Entendem-se aqui por custos variáveis, somente aqueles que variam de tratamento para tratamento. Os demais, que são constantes, não foram considerados porque influem igualmente. Dentre esses custos incluem-se: mudas, tutoramento, tratos culturais, colheita, transporte interno da produção e preparo do produto. Os três primeiros itens variam de tratamento para tratamento, conforme a densidade utilizada, enquanto os três últimos variam de acordo com a produção de flores.

A estrutura de custos utilizada para os cálculos foi a elaborada por MAKISHIMA (1975) e os diversos dados econômicos utilizados tanto em relação a custo como a preço do produto foram inflacionados para cruzeiros de abril de 1977, através do Índice "2" (Disponibilidade Interna) (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1977). Utilizou-se esta estrutura de custo por ser a única elaborada para a cultura de cravos nas condições brasileiras. Os custos variáveis para os diversos tratamentos foram calculados considerando-se o número de plan

tas e a produção de cravos por hectare.

O preço utilizado para o cálculo da renda bruta foi a média aritmética simples dos preços dos meses de maio, junho e julho de 1977, de cravos comercializados no CEAGESP, (CEAGESP, 1977a, 1977b, 1977c), por não se dispor de preços pagos ao produtor. Portanto, a renda bruta nos diversos tratamentos está superestimada, não prejudicando, entretanto, a análise comparativa entre os tratamentos.

5 - R E S U L T A D O S

5.1 - PRODUÇÃO TOTAL DE CRAVOS

As médias da produção total de cravos por hectare para as diferentes densidades encontram-se no QUADRO 3 e os valores de F obtidos da análise da variância, no QUADRO 4.

QUADRO 3 - Médias da produção total de cravos por hectare, expressas pelo número de flores por hectare, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Número de cravos por ha
233.333	1.013.366 a
175.000	800.521 b
116.667	542.825 c

$\Delta(D) = 42.630$. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 4 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise de variância da produção total de cravos, por hectare (X) (São Manuel, SP, 1972). Dados transformados em \sqrt{X} .

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	1,29
Orientações (O)	1	0,0257
Resíduo (a)	6	
Parcelas	13	
Densidades (D)	2	377,40*
Interação O x D	2	0,915
Resíduo (b)	24	
Total	41	

C.V. (a) = 3,15

C.V. (b) = 2,97

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O teste F não detectou diferenças significativas na produção total por hectare, tanto para orientações como para a interação orientação x densidade. As médias das produções totais de cravos por hectare por densidade de plantio diferiram estatisticamente entre si. O aumento na produção total de cravos foi diretamente proporcional à densidade de plantio.

A produção total de cravos por hectare em função dos espaçamentos estudados pode ser representada pela equação: $Y = 1.987.895,06 - 8.176.815,75X + 11.199.723,12X^2$ cuja representação gráfica se encontra na FIGURA 3, onde $Y =$ = número de cravos por hectare e $X =$ espaçamento entre linhas

A relação entre a produção total de cravos e a densidade de plantio, quando ambas as variáveis foram medidas em escala logaritma (FIGURA 4), foi $Y = 13,8166.P^{0,9070}$ onde $Y =$ número de cravos por hectare e $P =$ densidade de plantio.

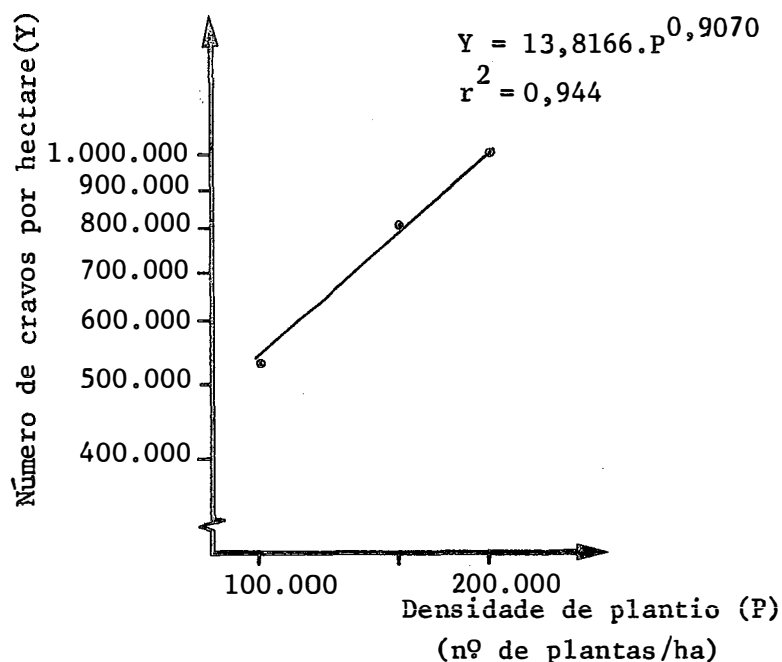


FIGURA 4 - Relação da produção de cravos por hectare (Y) e a densidade de plantio (P) (São Manuel, SP, 1972).

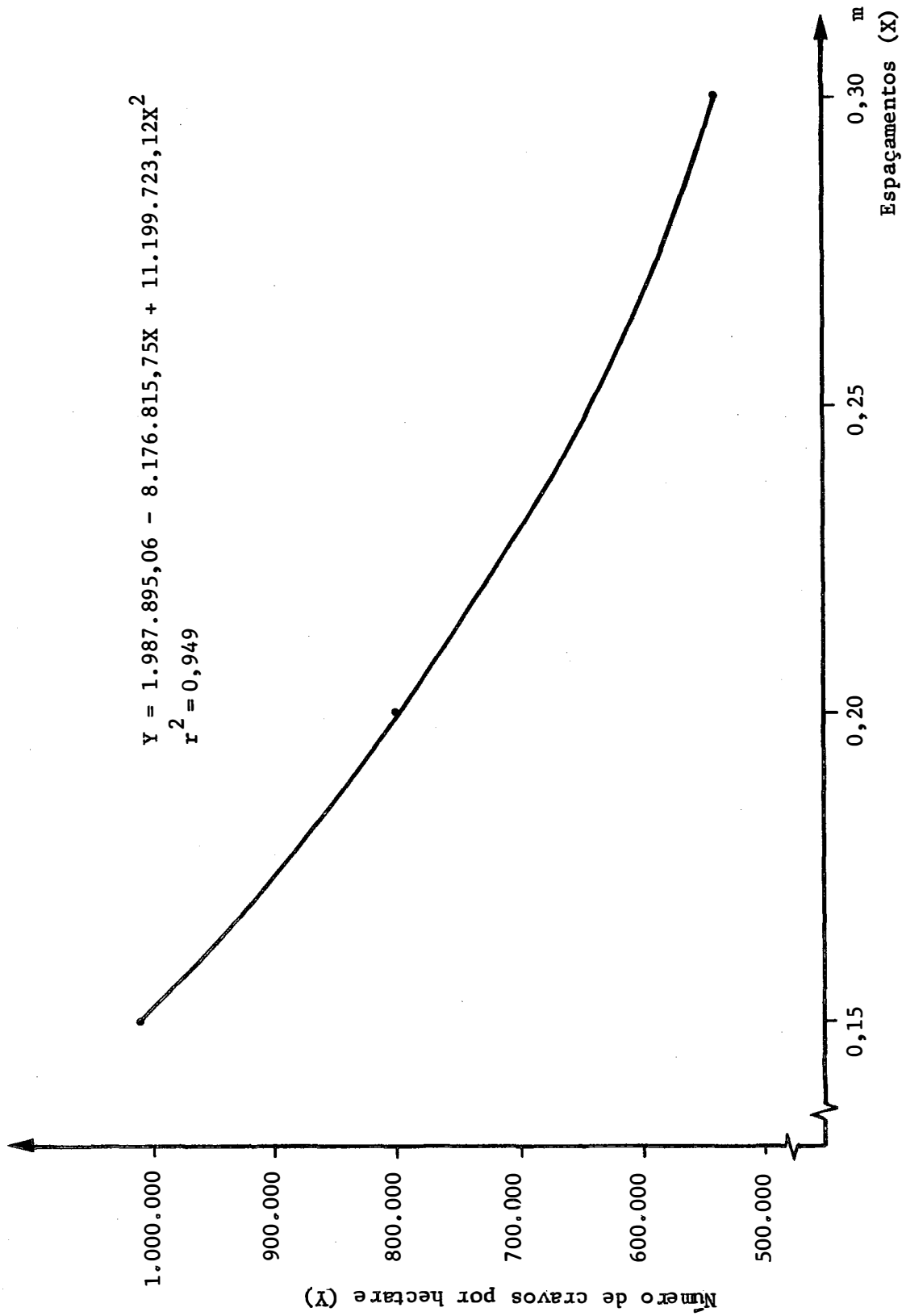


FIGURA 3 - Relação da produção total de cravos por hectare (Y) sobre o espaçamento entre linhas (X) em metros (São Manuel, SP, 1972).

No QUADRO 5 apresentam-se as médias da produção de cravos por planta nas densidades de plantio experimentadas, e no QUADRO 6 os valores de F referentes à análise da variância para essa característica.

QUADRO 5 - Médias de produção de cravos por planta, expressas pelo número de flores por planta de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Número médio de cravos por planta
233.333	4,34 a
175.000	4,57 b
116.667	4,72 b

$\Delta(D) = 0,24$. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 6 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos por planta (São Manuel, SP, 1972),

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	1,61
Orientações (O)	1	0,848
Resíduo (a)	6	
<hr/>		
Parcelas	13	
<hr/>		
Densidades (D)	2	8,17*
Interação O x D	2	0,687
Resíduo (b)	24	
<hr/>		
Total	41	

C.V. (a) = 5,01

C.V. (b) = 5,54

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Para esta variável, a análise de variância revelou um valor de F significativo somente para o fator densidade de plantio. O aumento na produção de cravos por planta foi inversamente proporcional à densidade de plantio. Para as densidades de 175.000 e 116.667 plantas por hectare não foram constatadas diferenças quanto ao número médio de flores produzidas por planta.

A relação entre produção total de cravos por planta e os espaçamentos estudados foi expressa pela equação: $Y = 4,0274 + 2,401X$ sendo Y = número de cravos por planta

e X = espaçamento entre linhas. A representação gráfica encontra-se na FIGURA 5.

A relação encontrada entre o logaritmo da produção por planta e o logaritmo da densidade de plantio foi: $Y = 18,9052.P^{-0,1186}$ onde Y = número de cravos por planta e P = densidade de plantio, cuja representação gráfica encontra-se na FIGURA 6.

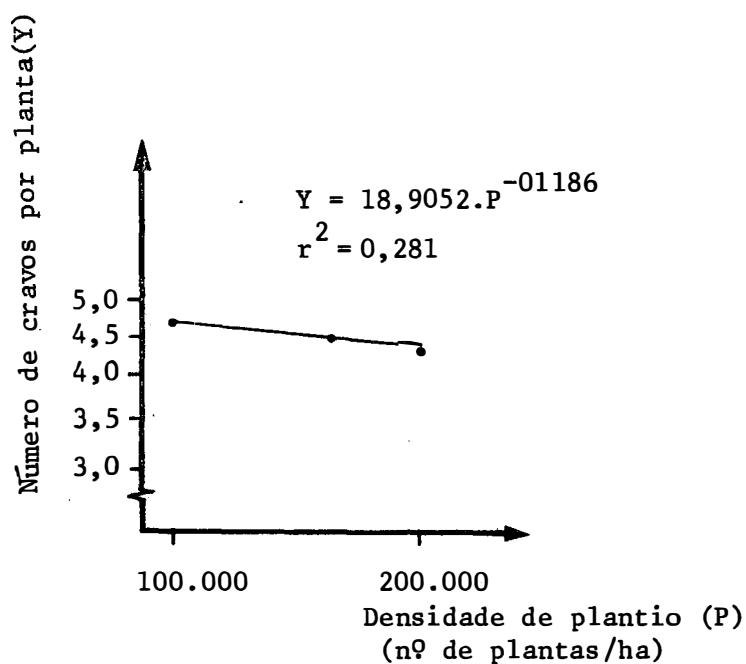


FIGURA 6 - Relação da produção de cravos por planta (Y) e a densidade de plantio (P) (São Manuel, SP, 1972).

5.2 - PRODUÇÃO DE CRAVOS COM CÁLICE PERFEITO

As médias de produção de cravos com cálice perfeito por hectare, na dependência da densidade utilizada, en

$$Y = 4,0274 + 2,401X$$
$$r^2 = 0,269$$

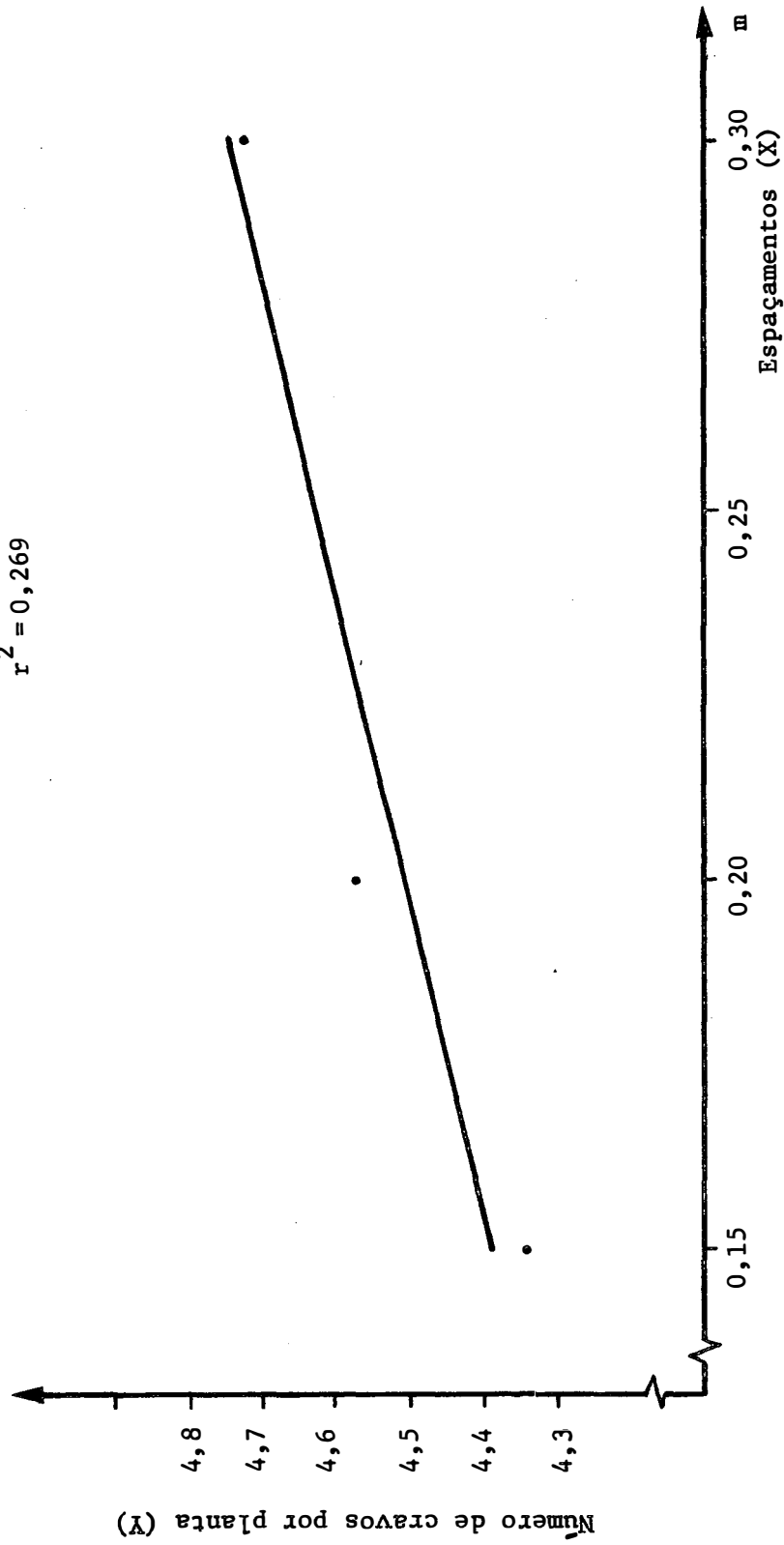


FIGURA 5 - Relação da produção de cravos por planta (Y) sobre o espaçamento entre linhas (X) em metros (São Manuel, SP, 1972).

contram-se no QUADRO 7. Os valores do teste F para essa característica analisada estão apresentados no QUADRO 8. O teste F foi significativo para as produções de cravos com cálice perfeito por hectare, por densidade de plantio, não mostrando significância para essa característica nas diferentes orientações e interações entre orientação por densidade.

QUADRO 7 - Médias da produção total de cravos com cálice perfeito, por hectare, expressas pelo número de flores por hectare, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Número de cravos com cálice perfeito/ha
233.333	835.415 a
175.000	641.667 b
116.667	409.376 c

$\Delta(D) = 44.710$. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 8 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos com cálice perfeito por hectare (X) (São Manuel, SP, 1972). Dados transformados em \sqrt{X} .

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	0,880
Orientações (O)	1	0,0623
Resíduo (a)	6	
Parcelas	13	
Densidades (D)	2	313,64*
Interação O x D	2	2,47
Resíduo (b)	24	
Total	41	

C.V. (a) = 5,11

C.V. (b) = 3,71

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

As médias de produção de cravos com cálice perfeito nas diferentes densidades diferiram entre si pelo teste de Tukey. A produção de flores perfeitas aumentou com o aumento da densidade de plantio.

A produção de cravos com cálice perfeito por hectare, em função dos espaçamentos estudados é expressa pela equação:

$$Y = 1.727.074,44 - 7.496.459,70X + 10.347.106,00X^2$$

onde Y = número de cravos com cálice perfeito por hectare

X = espaçamentos (FIGURA 7).

No QUADRO 9, encontram-se as médias de produção de cravos com cálice perfeito por planta e no QUADRO 10, apresentam-se os valores de F obtidos na análise da variância para essa característica estudada, que não foram significativos ao nível de 5% de probabilidade. Isso significa que, para a produção de cravos com cálice perfeito por planta, não foi constatada influência das orientações e densidades de plantio estudadas.

QUADRO 9 - Médias da produção de cravos com cálice perfeito por planta, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Número médio de cravos com cálice perfeito
233.333	3,58
175.000	3,67
116.667	3,54

$\Delta(D) = 0,26$, ao nível de 5% de probabilidade.

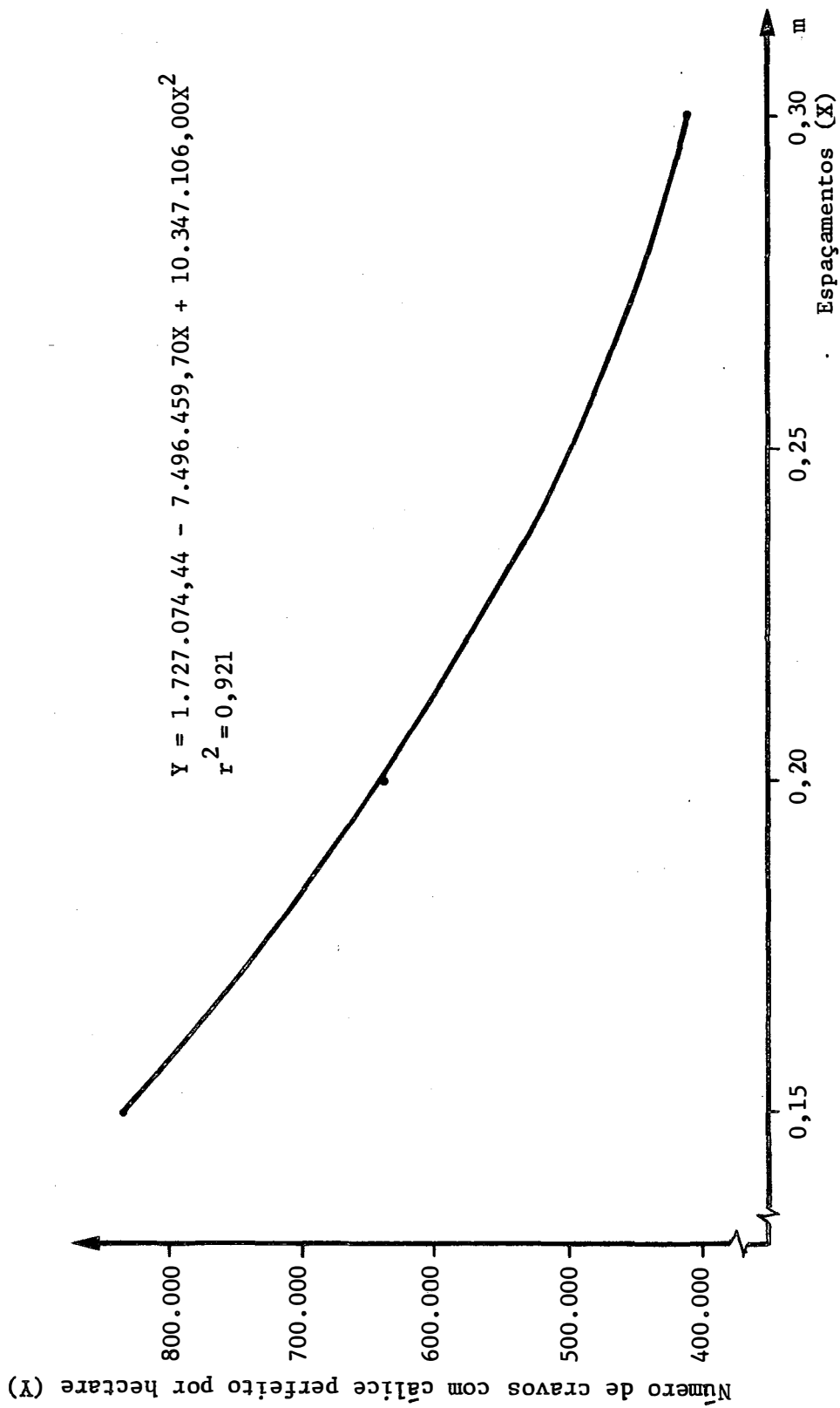


FIGURA 7 - Relação da produção de cravos com cálice perfeito por hectare (Y) sobre o espaçamento entre linhas (X), em metros (São Manuel, SP, 1972).

QUADRO 10 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos com o cálice perfeito por planta (São Manuel, SP, 1972).

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	1,01
Orientações (O)	1	0,171
Resíduo (a)	6	
<hr/>		
Parcelas	13	
<hr/>		
Densidades (D)	2	0,801
Interação O x D	2	2,10
Resíduo (b)	24	
<hr/>		
Total	41	
<hr/>		
C.V. (a) = 10,28		C.V. (b) = 7,55

5.3 - PRODUÇÃO DE CRAVOS COM CÁLICE RACHADO

No QUADRO 11 observam-se as médias de produção de cravos com cálice rachado por hectare e no QUADRO 12 encontram-se os valores referentes à análise da variância da produção de cravos com cálice rachado, por hectare. Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis experimentadas para essa característica.

QUADRO 11 - Médias da produção de cravos rachados por hectare, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Número de cravos rachados por hectare
233.333	177.951
175.000	158.854
116.667	138.310

$\Delta(D) = 42.174$ ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 12 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos com cálice rachado, por hectare (X) (São Manuel, SP, 1972). Dados transformados em \sqrt{X} .

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	3,69
Orientações (O)	1	0,0877
Resíduo (a)	6	
Parcelas	13	
Densidades (D)	2	2,62
Interação O x D	2	0,714
Resíduo (b)	24	
Total	41	

C.V. (a) = 17,82

C.V. (b) = 14,96

No QUADRO 13, apresentam-se as médias referentes à produção de cravos com cálice rachado por planta, de acordo com as densidades de plantio experimentadas e no QUADRO 14, os valores de F obtidos da análise da variância dos dados referentes a essa característica.

QUADRO 13 - Médias da produção de cravos com cálice rachado por planta, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Número médio de cravos com cálice rachado
233.333	0,76 a
175.000	0,91 a
116.667	1,18 b

$\Delta(D) = 0,27$. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 14 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância da produção de cravos com cálice rachado por planta (São Manuel, SP, 1972).

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	3,55
Orientações (O)	1	0,0324
Resíduo (a)	6	
<hr/>		
Parcelas	13	
<hr/>		
Densidades (D)	2	7,92*
Interação O x D	2	0,834
Resíduo (b)	24	
<hr/>		
Total	41	
<hr/>		
C.V. (a) = 34,18		C.V. (b) = 29,99
* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.		

O teste F mostrou diferenças significativas na produção de cravos com cálice rachado por planta para as densidades de plantio experimentadas.

As médias de produção de cravos com cálices rachados por planta nas diferentes densidades diferiram entre si pelo teste Tukey a 5%. A produção de cravos com cálices rachados por planta é inversamente proporcional à densidade de plantio. A maior densidade (233.333 plantas por ha) e a densidade de 175.000 plantas por hectare não apresentaram di

ferenças nas médias de produção de flores por planta.

A produção de cravos com cálice rachado por planta em função dos espaçamentos estudados é expressa pela equação: $Y = 0,3442 + 2,8082X$, onde Y = número de cravos com cálice rachado por planta e X = espaçamentos (FIGURA 8).

5.4 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DE CRAVOS COM CÁLICE PERFEITO

Os valores do comprimento médio da haste com flor, do peso médio da haste com flor e do diâmetro médio da corola encontram-se respectivamente nos QUADROS 15, 16 e 17.

QUADRO 15 - Comprimentos médios das hastes com flor com cálice perfeito, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Comprimento média (m)
233.333	0,57
175.000	0,58
116.667	0,57

$\Delta(D) = 1,20$, ao nível de 5% de probabilidade.

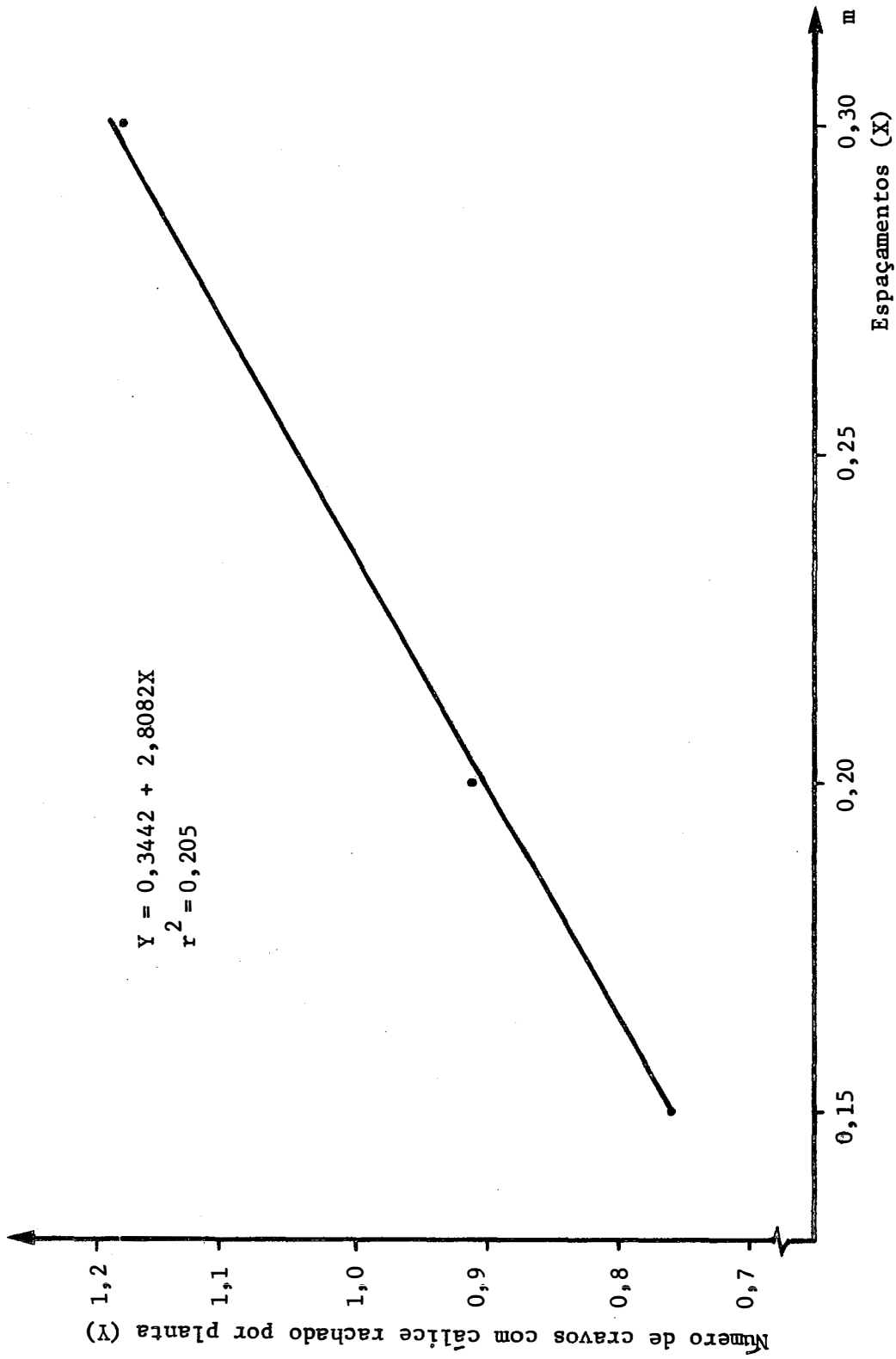


FIGURA 8 - Relação da produção de cravos com cálice rachado por planta (Y) sobre o espaçamento entre linhas (X), em metros (São Manuel, SP, 1972).

QUADRO 16 - Pesos médios das hastes com flor com cálice perfeito, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Peso médio (g)
233.333	19,47 a
175.000	20,01 a
116.667	20,73 b

$\Delta(D) = 0,64$. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 17 - Diâmetros médios das corolas de cravos com cálice perfeito, de acordo com a densidade de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Diâmetro médio (cm)
233.333	6,17 a
175.000	6,24 b
116.667	6,28 b

$\Delta(D) = 0,07$. Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores de F obtidos na análise da variância dos parâmetros da qualidade de cravos com cálice perfeito, tais como: comprimento da haste com flor, peso da haste com flor e diâmetro da corola, encontram-se respectivamente nos QUADROS 18, 19 e 20.

QUADRO 18 - Valores de F e respectivos níveis de significância obtidos pela análise da variância do comprimento da haste com flor com cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972).

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	6,94*
Orientações (O)	1	2,50
Resíduo (a)	6	
Parcelas	13	
Densidades (D)	2	1,56
Interação O x D	2	2,36
Resíduo (b)	24	
Total	41	

C.V. (a) = 1,20

C.V. (b) = 2,22

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 19 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância do peso da haste com flor com cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972).

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	4,50*
Orientações (O)	1	0,0935
Resíduo (a)	6	
Parcelas	13	
Densidades (D)	2	12,30*
Interação O x D	2	1,26
Resíduo (b)	24	
Total	41	
C.V. (a) = 3,36		C.V. (b) = 3,36
* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.		

QUADRO 20 - Valores de F e respectivos níveis de significância, obtidos pela análise da variância do diâmetro médio da corola do cravo com cálice perfeito (São Manuel, SP, 1972).

Causa da variação	G.L.	F
Blocos	6	4,70*
Orientações (O)	1	1,22
Resíduo (a)	6	
Parcelas	13	
Densidades (D)	2	5,75*
Interação O x D	2	0,178
Resíduo (b)	24	
Total	41	

O teste F detectou diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre as densidades para peso de haste com flor e diâmetro da corola. Não foi constatada diferença significativa entre as densidades para comprimento da haste.

Os pesos médios das hastes com flor para as densidades de 233.333 e 175.000 plantas por hectare não diferiram entre si mas foram significativamente diferentes do peso médio obtido na densidade de 116.667 plantas por hectare de acordo com o teste de Tukey, a 5%.

Nas densidades de 116.667 e 175.000 plantas por hectare os diâmetros médios das corolas não apresentaram diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5%. Ambos os diâmetros diferiram daquele obtido na densidade de 233.333 plantas por hectare.

A relação entre o peso da haste com flor e os espaçamentos é expressa pela equação: $Y = 18,29 + 8,23X$ onde Y = peso da haste com flor e X = espaçamentos (FIGURA 9).

5.5 - ANÁLISE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO TOTAL DE CRAVOS

No QUADRO 21 pode ser observada a produção total de cravos colhidos, calculada com base no número efetivo de plantas por hectare e transformada em número de dúzias de flores por hectare.

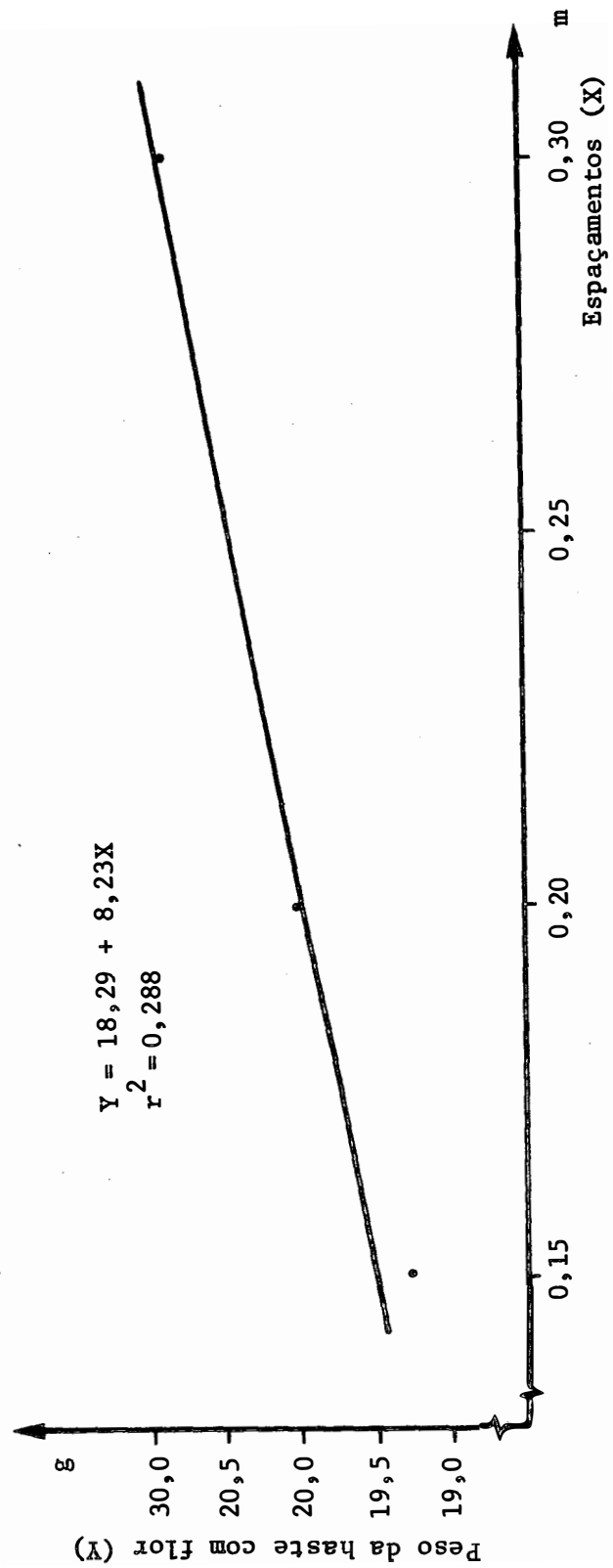


FIGURA 9 - Relação do peso da haste com flor (Y) e o espaçamento entre linhas (X) em metros (São Manuel, SP, 1972).

QUADRO 21 - Produção total de cravos por hectare nas diferentes densidades de plantio, expressa em número e dúzias de flores (São Manuel, SP, 1972).

Densidade (D) (nº de plantas/ha)	Nº de cravos por hectare	Dúzias de cravos/ha
233.333	1.013.366	84.447
175.000	800.521	66.710
116.667	542.825	45.235

Os custos dos insumos e das operações variáveis para as diferentes densidades de plantio estão apresentadas no QUADRO 22 e os custos variáveis totais, a renda bruta e a margem bruta no QUADRO 23 e na FIGURA 10. A maior margem bruta obtida correspondeu à maior densidade de plantio, diminuindo progressivamente para a menor.

QUADRO 22 - Custo unitário e por hectare dos insumos e das operações variáveis para a cultura de cravos em diferentes densidades de plantio (São Manuel, SP, 1972).

Insumos e Operações	Custo variável unitário em Cr\$ 1977 ^{d/}	Custo variável em Cr\$/ha para diferentes densidades de plantio		
		233.333	175.000	116.667
Mudas	0,76400	178.266	133.700	89.134
Tutoramento <u>1/</u> , <u>a/</u>	0,24610	57.423	43.068	28.712
Tratos culturais <u>1/</u> , <u>b/</u>	0,02880	6.720	5.040	3.360
Colheita <u>2/</u>	0,21010	17.742	14.016	9.504
Transporte de produção <u>2/</u> , <u>c/</u>	0,02920	2.466	1.948	1.321
Preparo do produto <u>2/</u>	0,02101	1.774	1.402	950
Total	-	264.391	199.174	132.981

a/ inclui a colocação e custo do fio de arame e barbante para suporte das hastes.

b/ incluindo desponte, desbaste de brotos e botões de flores secundários.

c/ da fonte de produção até o local do processamento do produto.

d/ cálculos de MAKISHIMA (1975) inflacionados para cruzeiros de abril de 1977, através do Índice "2" (Disponibilidade Interna, FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1977).

1/ custo variável por planta.

2/ custo variável por dúzia de cravos.

QUADRO 23 - Resultados econômicos para as diferentes densidades de plantio de craveiros, calculados em cruzeiros de abril de 1977 (São Manuel, SP, 1977).

	Densidade de plantio (nº de plantas/ha)		
	233.333	175.000	116.667
Renda bruta	892.605	705.125	478.134
Custos variáveis	264.391	199.174	132.981
Margem bruta	628.214	505.951	345.153

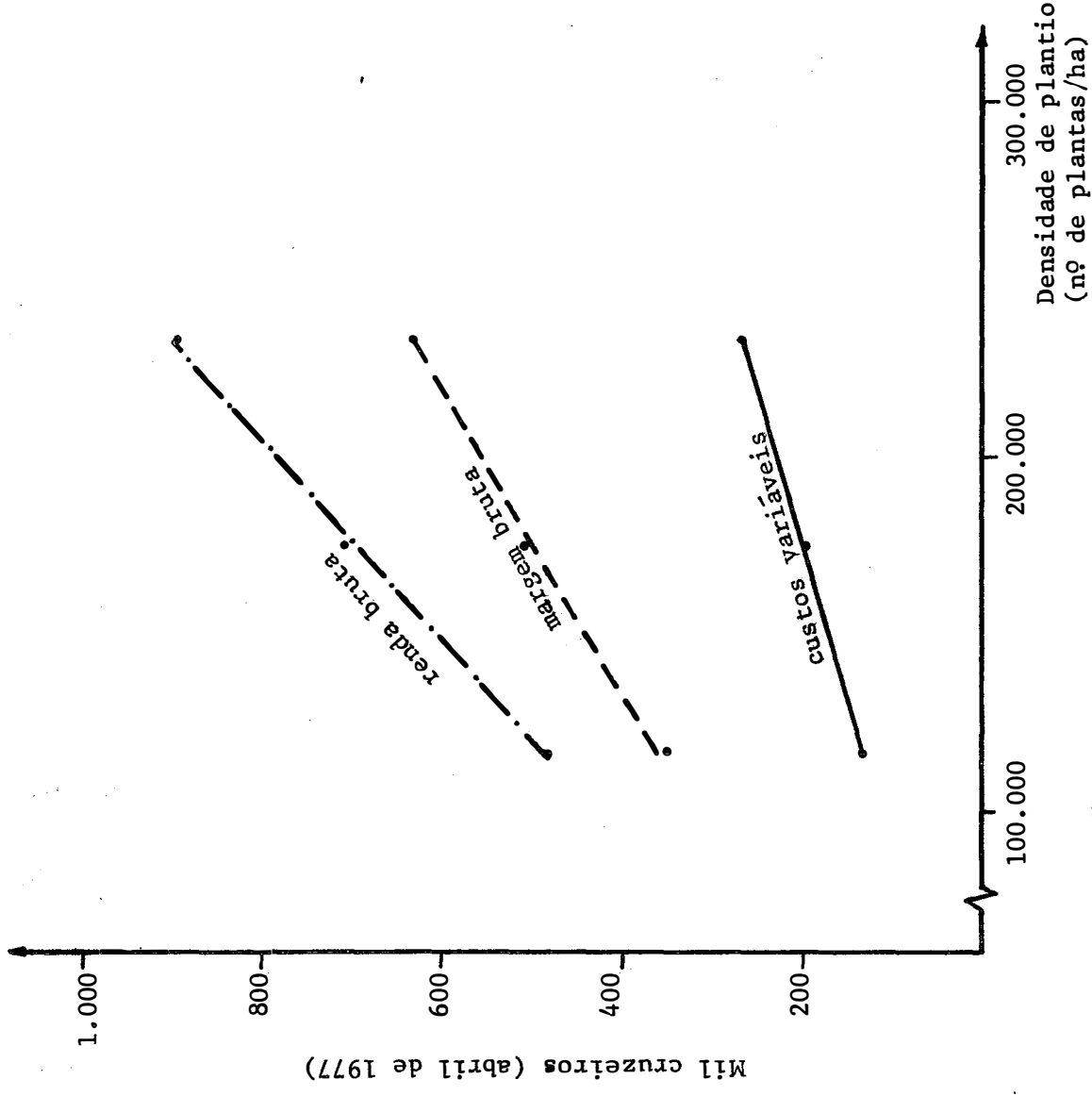


FIGURA 10 - Relação entre os custos variáveis, a renda bruta e a margem bruta com a densidade de plantio da cultura de cravos (São Manuel, SP, 1972).

6 - D I S C U S S Ã O

Para todos os parâmetros analisados: produção de cravos por hectare e por planta, produção de cravos com cálice perfeito por hectare e por planta, produção de cravos rachados por hectare e por planta, comprimento da haste com flor, peso da haste com flor e diâmetro da corola, não foi encontrada influência da orientação das linhas de plantio, como já havia sido observado por LOCKIE (1961).

A produção total de cravos por área aumentou com o acréscimo da densidade de plantio, como pode ser observado no QUADRO 3 e na FIGURA 3, o que corrobora os resultados de LOCKIE e BUTTERS (1956) e LOCKIE (1961), SHEARD e BUNT (1962) e MENHENETT *et alii* (1967), BUNT e SHEARD (1967), SEAGER (1969), VONK-NOORDEGRAAFF (1969), SCOTT (1970) e JENSEN (1973).

Dentro dos limites de densidades estudadas, um aumento na população de 100% em relação à menor densidade de plantio provocou um acréscimo de 87% no número de flores produzidas sendo, portanto, praticamente proporcional ao aumento da densidade de plantio. DURKIN e JANICK (1966), em densidades semelhantes às do presente estudo, obtiveram um aumento de 21% na produção de flores com um acréscimo de 77% na densidade de plantio.

Pela equação da produção de cravos por hectare em função da densidade de plantio ($Y = 13,8166.P^{0,9070}$ - FIGURA 4), verifica-se que $b + 1 = 0,9070$; portanto, $b - 1 = -0,093$, aproximando-se de zero. Segundo DURKIN e JANICK (1966), inclinações maiores que -1 demonstram um aumento na produção com densidades crescentes.

O decréscimo na produção de cravos por unidade de área com a diminuição da densidade de plantio pode ser explicado pelo decréscimo do número de plantas nessa área sem, entretanto, haver um aumento proporcional no número de flores produzidas por planta.

Pelo QUADRO 5, verifica-se que as densidades de plantio de 116.667 e 175.000 plantas por hectare deram produções semelhantes de flores por planta, mas diferiram em produtividade obtida na densidade de 233.333 plantas por hectare. Como mostra a FIGURA 5, existe uma tendência geral para o decréscimo no número de flores por planta com a diminuição do espaçamento entre plantas, confirmando os resultados obtidos por LOCKIE e BUTTERS (1956), LOCKIE (1961), SHEARD e BUNT (1963), SHEARD (1967) e BUNT e SHEARD (1967). Pela equação da produção de cravos por planta em função da densidade de plantio ($Y = 18,9052.P^{-0,118629}$) verifica-se que a inclinação da reta obtida foi semelhante, mas menos acentuada, às

obtidas por DURKIN e JANICK (1966). Poder-se-ia explicar a diminuição do número de flores por planta com o aumento da densidade, pela ocorrência de competição entre as plantas em níveis de densidade de plantio acima de 175.000 plantas por hectare. Conforme JANICK (1966) altas densidades populacionais tendem a afetar o desenvolvimento e a produção das plantas individualmente, a partir do momento em que exista competição entre elas. Essa competição pode ser por água, nutrientes e luz. Para todas as densidades de plantio estudadas, as adubações e as irrigações foram mantidas constantes, o que sugere que a competição ocorrida no presente estudo, tenha sido por luz. Segundo MINAMI (1977), a luz atinge o solo com intensidade sempre igual por unidade de área em uma determinada região. Portanto, a quantidade de luz interceptada por planta, numa mesma área, varia conforme o número de plantas existente nessa área. Assim sendo, em maiores densidades de plantio haverá maior competição por luz.

Analisando a produção de cravos perfeitos por planta (QUADRO 9), nota-se que não houve diferenças entre as densidades de plantio estudadas, contudo as produções de cravos perfeitos por hectare foram diferentes entre si e aumentaram com a densidade de plantio (QUADRO 7 e FIGURA 7). Esse fato pode ser explicado, porque pequenas diferenças na produção individual das plantas são grandemente aumentadas quando se considera o acréscimo no número de plantas por unidade de área nos diversos tratamentos de densidade.

Considerando-se que o aumento na densidade de plantio causa uma diminuição no número de cravos produzidos por planta, sem contudo afetar o número de flores perfeitas, o aumento de flores por planta da maior para a menor densidade de plantio foi devido ao aumento do número de cravos com cálice rachado, por planta (QUADRO 13 e FIGURA 8). O aumen-

to do número de cravos rachados por planta, com o decréscimo da densidade de plantio também foi encontrado por FAIRFIELD (1965).

Segundo CONNORS (1916), a tendência de rachamento do cálice é hereditária, mas existe uma grande influência das condições ambientais na frequência do aparecimento desse defeito. Pode-se sugerir que a maior ocorrência de flores com rachadura de cálice, obtidas no plantio menos denso seja consequência do aumento no número de pétalas nessa densidade.

Apesar da diminuição no número de cravos rachados por planta, com o aumento da densidade de plantio, as produções de cravos com cálice rachado por hectare não foram diferentes entre si (QUADRO 11). Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por MENHENETT et alii (1967) e contrariando aos de SEAGER (1969), para quem o aumento da densidade promoveu um maior número de cravos rachados por unidade de área. O acréscimo no número de plantas da menor para a maior densidade de plantio foi suficiente para equilibrar a diminuição do número de cravos rachados por planta, sem afetar a produção por hectare.

Não foram encontradas diferenças entre os comprimentos das hastes florais (QUADRO 18) nas diferentes densidades de plantio experimentadas, confirmando os resultados obtidos por HOLLEY e LEHMAN (1961) e SEAGER (1969). Entretanto, o peso da haste com flor foi diferente para as densidades de plantio estudadas (QUADRO 19), contrariando os resultados obtidos por HOLLEY e LEHMAN (1961) e SEAGER (1969).

Os pesos das hastes com flor para as densidades de plantio de 233.333 e 175.000 plantas por hectare foram semelhantes, mas diferiram do obtido na densidade de plantio

de 116.667 plantas por hectare. Ocorreu uma tendência de aumentar o peso da haste floral com o decréscimo da densidade de plantio (FIGURA 9).

O diâmetro dos cravos para as densidades de plantio de 233.333 plantas por hectare foi diferente dos obtidos nas densidades de 175.000 e 116.667 plantas por hectare, sendo semelhantes estes últimos entre si (QUADRO 20). O diâmetro aumentou com o decréscimo da densidade de plantio, não confirmando os resultados obtidos por HOLLEY e LEHMAN (1961) e sugerindo que na menor densidade, as plantas não competiram entre si e, conseqüentemente, apresentaram maior peso de haste floral e maior diâmetro de corola. Segundo JANICK (1966), a diminuição dos órgãos vegetais em tamanho, número, ou em ambos, ocorre como uma reação à pressão de população, após iniciada a competição entre as plantas.

Na comercialização de cravos, consideram-se atualmente como parâmetros importantes de qualidade, o comprimento da haste floral e a rachadura do cálice das flores (MIRANDA, 1974). Nas condições do presente experimento não houve variação no número de cravos rachados por hectare, bem como no comprimento da haste floral para os diferentes tratamentos. Desta forma, as densidades estudadas não afetaram a qualidade das flores para o atual sistema de comercialização. Em outros países, a padronização de cravos visando à comercialização considera o diâmetro da flor como parâmetro de qualidade (HOLLEY e LEHMAN, 1961).

Como o diâmetro da flor apresentou uma tendência de aumentar com a diminuição da densidade de plantio, caso o diâmetro da corola do cravo venha a ser no futuro uma característica importante na classificação comercial das flores, a influência da densidade deve ser reavaliada. Segundo

VONK-NOORDEGRAAFF (1969), a qualidade do cravo é bastante reduzida quando se utiliza uma densidade maior que 168.000 plantas por hectare.

Considerando-se todos os fatores analisados no presente experimento, a densidade de plantio de 233.333 plantas por hectare reuniu as maiores vantagens em relação às de mais, pois apresentou maior produção de flores, maior produção de flores com cálice perfeito, além de não apresentar diferenças na produção de flores com cálice rachado por hectare e no comprimento da haste floral. Quanto ao diâmetro da flor e ao peso da haste floral, apresentou somente uma pequena diferença em relação às demais densidades.

Segundo PINHEIRO (1975), é importante determinar a densidade econômica de plantio, nem sempre correspondente à densidade ótima física. A melhor população de plantas é aquela que produz o maior retorno líquido, o que deve ser interpretado não só em termos quantitativos, mas também qualitativos (JANICK, 1966). Os resultados econômicos obtidos são melhor visualizados no QUADRO 23, onde se verifica - que o custo variável e a renda bruta cresceram com o aumento da densidade de plantio, confirmando os resultados obtidos por SHEARD e BUNT (1963) e MENHENETT et alii (1967). O crescimento da renda bruta ocorreu a uma taxa maior do que a do custo variável, à medida que se aumentou a densidade. A maior produção de cravos por hectare e a maior renda bruta foram obtidas na maior densidade de plantio. O gasto com o aumento do número de mudas e da colheita de flores, resultou em menor custo adicional que a renda bruta extra obtida pela venda das flores.

Pelos resultados encontrados verificou-se que as diferentes densidades de plantio influíram diretamente na margem bruta, causando uma acentuada elevação desta com o

acrêscimo no número de plantas por área (QUADRO 23 e FIGURA 10), confirmando os resultados obtidos por LOCKIE e BUTTERS (1956), BUTTERS (1960) e SHEARD (1967).

Dependendo da época de produção de cravos, o preço da dúzia varia, como o de qualquer outra flor (EIJSSINK, 1975). Conseqüentemente, os resultados obtidos sofreram variações estacionais com a época de produção das flores.

Ao escolher a densidade ótima econômica para a cultura de cravos, deve-se considerar também o preço de cada tipo de qualidade de cravo, das mudas e outros custos de produção associados, o número de brotações laterais deixadas bem como a duração da cultura. BELGRAVER (1966) e DURKIN (1966) sugeriram que para uma cultura de pequena duração - (seis meses), pode-se aumentar o número de plantas por área.

7 - C O N C L U S Õ E S

No presente estudo, foram obtidas as seguintes conclusões:

- a - A orientação das linhas de plantio não influenciou os parâmetros estudados por planta ou por hectare: produção total de cravos, produção de cravos com cálice perfeito ou rachado, bem como comprimento, peso da haste floral e diâmetro da corola.
- b - A produção total de cravos por área aumentou com o acréscimo da densidade de plantio, enquanto a produção de cravos por planta diminuiu com o aumento da densidade de plantio.

- c - A produção de cravos com cálice perfeito por hectare aumentou com o acréscimo da densidade e não houve influência da densidade sobre a produção de cravos com cálice perfeito por planta.
- d - A densidade de plantio não influenciou a produção de cravos com cálice rachado por hectare, mas a produção de cravos com cálice rachado por planta aumentou com o decréscimo da densidade de plantio.
- e - A densidade de plantio não influenciou o comprimento da haste floral de cravos.
- f - O peso da haste floral e o diâmetro da corola dos cravos aumentaram com o decréscimo da densidade de plantio.
- g - A densidade de plantio influenciou na margem bruta obtida, aumentando com o acréscimo da densidade de plantio.
- h - Para as condições experimentais, a maior densidade de plantio (233.333 plantas por ha) pode ser considerada a densidade ótima econômica.

8 - S U M M A R Y

The present research aimed to establish the influence of row orientation and density of planting on flower production and flower qualities of carnation grown in vinyl houses, as well as to find the most economic density and arrangement for the crop.

The planting rows were orientated to North-South and East-West directions. Planting densities of 233 333, 175 000 and 116 667 plants per hectare were obtained by using planting spacings of 0.20 m between rows and 0.15 m and 0.20 m and 0.30 m between plants, in the rows. Data were taken on total number of flower, number of flowers with perfect calyx and number of flower with splitted calyx both per plant and per hectare, as well as flower plus flower stalk weight and lenght and corolla diameter.

Statistical analyses of the data showed that there was no influence of planting row orientation upon any of the studied characteristics. As far as planting densities are concerned, there was an increase of total flower production per hectare of flower with perfect calyx production per hectare and a decrease of flower production per plant, flower production of splitted calyx per plant, flower plus flower stalk weight and corolla diameter as planting density increase. There was no influence of the planting density on the production of perfect calyx flowers per plant, splitted calyx flowers production per hectare and flower plus flower stalk length.

The gross margin increased with the increase of planting density.

9 - L I T E R A T U R A C I T A D A

ALPI, A., 1966. Moderni metodi di produzione del garofano. Informatore di Ortoflorofruitticoltura, Bologna, 7:249-252.

BAUR, A.F.S., 1943. Carnation. In: BAILEY, L.H., ed. Cyclopedia of Horticulture. New York, Macmillan, 665-671.

BELGRAVER, W., 1966. Amerikaanse anjers. Is enverandering in het feeltpatrran wenselijk? Vakblad voor de Bloemisterij, Doentinchem, 22:5.

BLOSSFELD, H., 1964. Cravos e Cravinas. São Paulo, Ed. Chãcaras e Quintais, 34 p. (Floricultura brasileira, 6).

- BUNT, A.C. e G.F. SHEARD, 1967. Observations on the effect of time of planting and plant density on the yield and flower quality of the carnation (*Dianthus caryophyllus*). Journal of Horticultural Science, Bristol, 42:263-275.
- BUTTERS, K.D., 1960. Spacing and timing are important. The Grower, Glasshouse Supplement, London, 54:3-4.
- CEAGESP, São Paulo, 1977a. Boletim mensal de dados estatísticos relativos aos produtos horti-fruti-granjeiros, pescado e flores afluidos ao entreposto terminal de São Paulo, maio, 37 p.
- CEAGESP, São Paulo, 1977b. Boletim mensal de dados estatísticos relativos aos produtos horti-fruti-granjeiros, pescado e flores afluidos ao entreposto terminal de São Paulo, junho, 36 p.
- CEAGESP, São Paulo, 1977c. Boletim mensal de dados estatísticos relativos aos produtos horti-fruti-granjeiros, pescado e flores afluidos ao entreposto terminal de São Paulo, julho, 34 p.
- CEAGESP, São Paulo, 1977. Boletim anual de dados estatísticos relativos aos produtos horti-fruti-granjeiros, pescado e flores afluidos ao entreposto terminal de São Paulo. 45 p.
- CONNORS, C.H., 1916. Factors causing the splitting of carnation calyces. Report. New Jersey Agricultural Experiment Station, Paterson, p. 83-89.

- DURKIN, D.J. e J. JANICK, 1966. The effect of plant density on greenhouse carnation production. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, St. Joseph, 89:609-614.
- EIJSINK, A.J.J., 1975. Contribuição a estudos de diagnóstico da floricultura no Estado de São Paulo. Jaboticabal, F.M.V.A.P.A.R., 92 p.
- FAIRFIELD, 1965. Carnation experiments. In: 6th Report. Experimental Horticulture Station, Fairfield, p. 75.79.
- FARTURA de cravos em área de quintal, 1967. Coopercotia, S. Paulo, 24:49-51.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, Rio de Janeiro, 1977. Índices econômicos nacionais e regionais. Conjuntura Econômica, Rio de Janeiro, 31:140-176.
- GARCIA, J.A. e J.M.O. AZURMENDI, 1971. Cultivo intensivo del Clavel. Hojas Divulgadoras, Madrid, n. 22/23, 32 p.
- HOLLEY, W.D. e F.M. LEHMAN, 1961. Spacing patterns for carnations. Florists Exchange, Chicago, 136:62-64.
- JANICK, J., 1966. A Ciência da Horticultura. Rio de Janeiro, USAID, 485 p.
- JENSEN, H.E.K., 1973. Planteafstande og knibningers indflydelse på stilkudbytte, kvalitet og økonomi hos nelliker (*Dianthus caryophyllus* L.). Tidsskrift for Planiteavl, Virum, 77:337-351.

- KINNINGS, J., 1965. Experiments with carnations at Fairfield. Progress Repor. Experimental Husbandry Farms and Horticulture Stations, London: 47-49.
- KIPLINGER, D.C., 1963. Spacing and nutrition tests on carnations. Ohio Florists' Association Bulletin, Columbus, n. 405:6.
- KOON, G., 1962. Modern carnation production. Ohio Florists' Association Bulletin, Columbus, n. 392:1-8.
- LAURIE, A. e V.H. RIES, 1950. Floriculture; Fundamentals and practices. 2a. ed. New York, McGraw-Hill, 525 p.
- LOCKIE, G.D. e R.S. BUTTERS, 1956. Further cultural developments in glasshouse crops at Fernhurst Carnations. Fernhurst Bulletin, Fernhurst, 3:20-23.
- LOCKIE, G.D., 1961. Spacing arrangements for carnation production. British Nation Carnation Society Yearbook, 1960 61, London: 29-33.
- MAKISHIMA, N., 1975. Estrutura de custo de 1 Ha de cravo. Relatório da Secção de Olericultura e Floricultura da CATI. Campinas.
- MENHENETT, R., G.D. LOCKIE e A.M. LOWCOCK, 1967. Effects of plant density and flower stem cutting length on the perpetual flowering carnation. Experimental Horticulture, London, 17:9-14.
- MINAMI, K., 1973. A densidade e a competição em hortaliças. Atualidades Agronômicas, São Paulo, 4:38-43.

- MINAMI, K., 1977. Análise de crescimento e densidade de população de *Solanum melongena*, L. - Beringela, cultivada em delinemaneto sistemático e convencional. Piracicaba, - ESALQ/USP. 81 p. (Tese de Doutorado).
- MIRANDA, M.A. de L., 1964. Cravo. In: SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Padronização de produtos hortícolas, São Paulo, 56 p.
- OLIVEIRA, B. de, 1972. A cultura dos cravos em estufas. Gazeta Agrícola de Angola, Luanda, 17:753-757.
- PIMENTEL GOMES, F., 1976. Curso de estatística experimental 6^a ed. Piracicaba, Graf. Benetti, 430 p.
- PINHEIRO, F.A., 1976. Análise econômica em experimentação - agropecuária. Botucatu. F.C.M.B.B., 102 p. (Série didática nº 2).
- SCOTT, M.A., 1970. Cropping with virus-tested carnations. Commercial Grower, London (3904):631-633.
- SEAGER, J.C.R., 1965. Carnations production factors. Farm Research News, Dublin, 6:114.
- SEAGER, J.C.R., 1969. Effect of spacing and stopping on flower production in the perpetual flowering carnation. Irish Journal of Agricultural Research, Dublin, 8:261-270.
- SEARD, G.F. e A.C. BUNT, 1963. The effect of planting date and spacing on the yield of the carnation, with special reference to the economic aspects. Report of the Glass - house Crops Research Institute, 1962, Littlehampton: 133-137.

- SHEARD, G.F., 1967. Spacing, stopping and timing. Bulletin. Ministry of Agriculture, London, 151:145-146.
- SHIGETA, D.T., 1962. Carnation culture in Hawaii. Circular. Coöperative Extension Service. University of Hawaii, Honolulu, n. 395, 24 p.
- SOUZA, H.M. de, (s.d.) Cultivo de cravos. Campinas, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, 8 p.
- SOUZA, H.M. de, 1967. Cultura de cravos. Agronômico, Campinas, 19:9-10.
- SZENDEL, A.J., 1937. Calyx splitting of carnation flower: Preliminary report on nutrition experiments. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, St. Joseph, 35:781-787.
- TUBELIS, A., F.J.L. NASCIMENTO e L.L. FOLONI, 1972. Meteorologia e Climatologia. Botucatu, F.C.M.B.B., 487 p.
- URCULLU, G.B. y de, 1953. Floricultura. Barcelona, Salvat, 512 p.
- VONK-NOORDEGRAAFF, C., 1969. Wanneer gaan we anjers planten? hoeveel planten per m²? Vakblad voor de Bloemisterij, - Doentinchem, 24:277.
- WELKEPLANTHOEVEELHEDEN zijn bij anjers verantwoord? Vakblad voor de Bloemisterij, Doentinchem, 23:671.

WILLEY, R.W. e S.B. HEATH, 1969. The quantitative relation
ship between plant population and crop yield. Advances in
Agronomy, New York, 21:281-321.