

PLASTICIDADE NO FEIJOEIRO COMUM¹

JOAQUIM GERALDO CÁPPIO DA COSTA², JOSUE KOHASHI-SHIBATA
e SALVADOR MIRANDA COLIN³

RESUMO - Através da avaliação do número de ramos, número de nós, área foliar total e número de grãos por planta, no final do ciclo, estudou-se o comportamento de plantas de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), quanto à plasticidade, sob influência de diferentes densidades de população. Utilizaram-se quatro cultivares: Canário 107 (hábito determinado, tipo arbustivo); Michoacan 12-A-3 (hábito indeterminado, tipo ereto e hastes curtas) e Negro 150 e Flor de Mayo X-16441 (ambas de hábito indeterminado, tipo trepador). A cultivar Canário 107 apresentou menor plasticidade em relação às cultivares de hábito indeterminado. Este comportamento faz supor que esta cultivar deva alcançar maiores rendimentos em densidades de população mais elevadas. Entre as cultivares de hábito indeterminado, a de tipo ereto e hastes curtas, Michoacan 12-A-3 apresentou menor plasticidade do que as cultivares de tipo trepador, Negro 150 e Flor de Mayo X-16441.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris* L., população de plantas, hábito de crescimento.

BEAN PLASTICITY

ABSTRACT - The influence of population densities on the plasticity of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) was studied through number of branches, number of nodes, number of seeds and total leaf area per plant, determined at the end of the growth cycle. Four bean cultivars were used: Canário 107, a determinate bush-type; Michoacan 12-A-3, an indeterminate short-vine, erect type, and Negro 150 and Flor de Mayo X-16441, both of them indeterminate, long-vine, climbing type. The indeterminate bush-type Canário 107 showed lower plasticity than the indeterminate type cultivars and is expected to increase the grain yield with increasing population density. Among the indeterminate types, the short-vine erect type Michoacan 12-A-3 showed lower plasticity than the long-vine cultivars Negro and Flor de Mayo X-16441.

Index terms: *Phaseolus vulgaris* L., plant population, growth habit.

INTRODUÇÃO

O grau de mudança das características individuais de um genótipo, em diferentes ambientes, é a medida de plasticidade destas características (Bradshaw 1965).

Donald (1963) define plasticidade como a capacidade de sobrevivência das plantas cultivadas em um determinado ambiente.

Bradshaw (1965) supõe que a plasticidade pode ter duas manifestações: morfológica e fisiológica. Uma vez que, em suas origens, todas as mudanças são fisiológicas, toda plasticidade também é fisiológica. Quando as mudanças fisiológicas têm um efeito final morfológico, é possível denominar a

plasticidade morfológica. Por serem as mudanças fisiológicas menos facilmente observáveis que as morfológicas, é inevitável que se tenha mais evidência da plasticidade morfológica. O autor adverte que a plasticidade não inclui variação de origem diretamente genética. Plasticidade é uma propriedade específica de caracteres individuais, em estádios de desenvolvimento específicos e sob a influência de ambientes específicos.

Stebbins (1950) considera que caracteres formados por períodos longos de atividade meristemática (por exemplo, tamanho e número de folhas) estão mais sujeitos à influência do ambiente e são comumente mais plásticos do que os formados em períodos curtos (por exemplo, estruturas reprodutivas).

A presença de uma planta altera o ambiente de suas vizinhas e pode alterar suas taxas de crescimento e de forma. Tais mudanças no ambiente, ocasionadas pela proximidade de indivíduos, podem ser denominadas de "interferência" (Harper 1977). Segundo o autor, este termo é muito geral e não define se as alterações no ambiente de-

¹ Aceito para publicação em 17 de dezembro de 1982.

Parte do trabalho de tese do primeiro autor, para obtenção do título de Ph.D., no Colégio de Pós-graduados, Chapingo, México, DF.

² Eng.^o Agr.^o, Ph.D., Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP) - EMBRAPA, Caixa Postal 179, CEP 74000 - Goiânia, GO.

³ Eng.^o Agr.^o, Ph.D., Colégio de Pós-graduados, Chapingo, México, DF.

correm do consumo de recursos limitados, da produção de toxinas, da proteção do vento ou da modificação no comportamento das plantas quanto a doenças e pragas.

Donald (1963) sugere o uso da palavra "competição", porque este termo significa o efeito mútuo dos organismos um sobre o outro.

Segundo Harper (1977), as plantas superiores sofrem um desequilíbrio fisiológico (estresse), devido à densidade de população, que tem reflexos na plasticidade, nas taxas de nascimento e morte das folhas, ramos e flores. Um genótipo assume características particulares num ambiente específico.

Para Bradshaw (1965), a plasticidade é importante para os problemas práticos de melhoramento das plantas. O ambiente, para as plantas cultivadas, varia com a época do ano, a localidade, e a densidade de população, entre outros fatores; muitas destas variações não podem ser controladas. A estabilidade final da produção, com a qual está preocupado o melhorista, pode ser devida à estabilidade inerente ao cultivo e/ou à plasticidade dos componentes da produção.

O desenvolvimento da plasticidade dos componentes de produção (número de vagens/planta, número de grãos/vagem, peso médio do grão), do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), pode facilitar a manutenção de um nível mais estável da produção se, no desenvolvimento, a variação de um componente compensar a variação de outro. Se um sistema de equilíbrio da produção fosse mais vantajoso para as plantas, a compensação dos componentes da produção seria uma forma regular do desenvolvimento.

Harper (1977) indica que a planta de *Helianthus annuus*, de hábito determinado, responde ao desequilíbrio fisiológico causado pela densidade de população, por meio de mudanças no tamanho de suas partes. Entretanto, plantas de *Vicia faba*, de hábito indeterminado, apresentam mudanças no número das partes formadas.

Bennett et al. (1977) realizaram estudos, em feijoeiro (*P. vulgaris* L.), com a finalidade de determinar os componentes de formação de vagem, nós/ramos, ramos/planta, racimos/nó e vagens/racimo, afetados pela densidade de população. Somente o número de racimos/nó e ra-

mos/planta foi reduzido com o aumento da densidade de população.

Esta pesquisa teve por objetivo estudar a influência da densidade de população na morfologia de cultivares de feijoeiro de hábitos de crescimento determinado e indeterminado, sendo que, neste último, foram utilizadas cultivares de diferentes tipos.

MATERIAL E MÉTODOS

As plantas utilizadas nesta pesquisa foram obtidas de experimentos realizados em Chapingo (19° 30'N, 58° 51'O), Estado do México, México, a 2.500 m do nível do mar, no ano de 1980.

Aduobou-se com a fórmula 100-100-60 (N-P₂O₅-K₂O), utilizando-se as seguintes fontes: de nitrogênio, sulfato de amônio (20,5% de N), aplicado trinta dias após a emergência das plantas; de fósforo, superfosfato tricálcico (46% de P₂O₅); e de potássio, o cloreto de potássio (60% de K₂O). Os dois últimos foram aplicados no sulco de plantio, um pouco abaixo da semente. Semeou-se em 26 de abril. As irrigações foram efetuadas de dez em dez dias até o estabelecimento das chuvas. As condições de clima, ocorrentes durante o período da experimentação, encontram-se na Fig. 1.

A parcela experimental foi de três linhas de 3,00 m, com 0,80 m entre linhas. A cultivar Flor de Mayo X-16441 foi plantada a uma distância de 1,60 m entre linhas, com a finalidade de reduzir o sombreamento entre as plantas. Utilizaram-se 2,5 m da linha central como parcela útil.

Para a tomada de dados, foram utilizadas todas as plantas da parcela útil que estavam sob competição, ou seja, cercadas de plantas por todos os lados. Os tratamentos utilizados estão na Tabela 1.

Nas cultivares de hábito indeterminado, tipo trepador, Negro 150 e Flor de Mayo X-16441, utilizaram-se espaldeiras para a sustentação das plantas.

O delineamento experimental foi de parcelas subdivididas em blocos ao acaso, com três repetições, sendo as parcelas constituídas por cultivares, distribuídas em faixas, e a densidade de população, em subparcela.

As médias dos parâmetros foram comparadas pelas médias mínimas quadradas ("least squares means"), utilizando-se a informação PDIFF em SAS 793. Para a análise dos dados em percentagem, utilizou-se a transformação da raiz quadrada.

Foram avaliados os seguintes parâmetros por planta: número de ramos por categoria, número de nós, área foliar total estimada e número de grãos.

Os valores dos parâmetros estudados sob as diferentes densidades de população foram comparados em percentagem, em relação aos valores obtidos na condição de planta isolada.

Utilizou-se esta metodologia de comparação supondo-

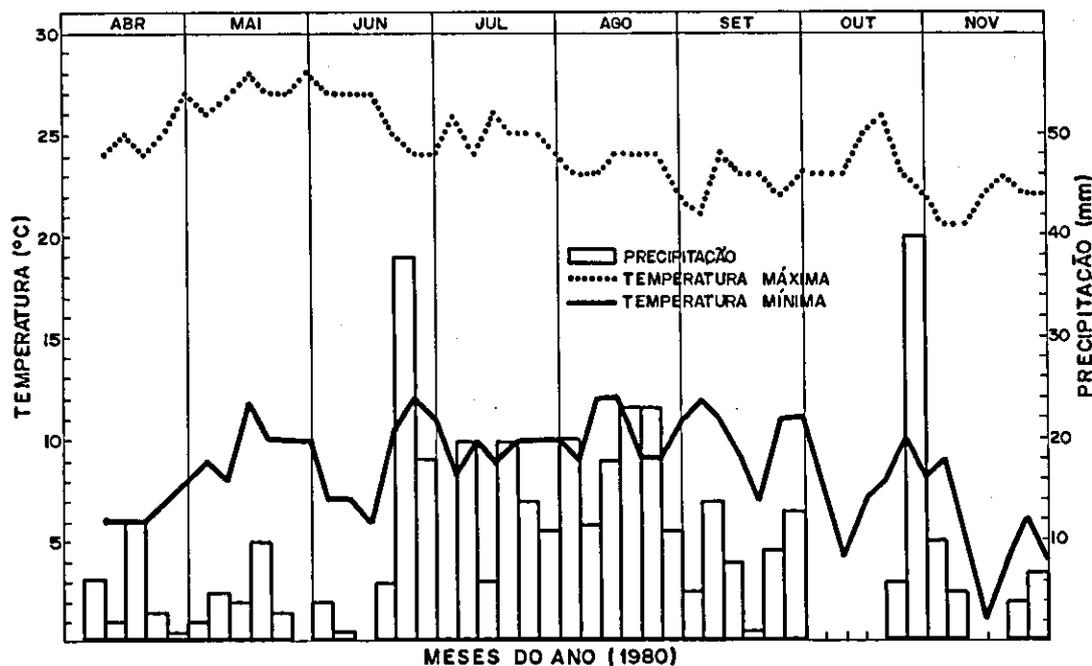


FIG. 1. Temperatura máxima, mínima e precipitação pluvial nos meses de abril a novembro de 1980. Chapingo, México.

TABELA 1. Tratamentos utilizados. Chapingo, México, 1980.

Cultivar	Hábito	Tipo	Distância entre linhas de plantio (m)	Densidade plantas/m ²
Canário 107	Determinado	Arbustivo	0,80	4
				10
				16
				22
Michoacan 12-A-3	Indeterminado	Ereto e hastes curtas	0,80	4
				10
				16
				22
Negro 150	Indeterminado	Trepador	0,80	4
				10
				16
				22
Flor de Mayo X-16441	Indeterminado	Trepador	1,60	1
				4
				7
				10

-se que, na condição de planta isolada, deveria ocorrer maior manifestação do potencial de produção por planta. Na condição de planta isolada, considerando-se não limitantes os demais fatores do ambiente (nutrição, nível de umidade disponível no solo, tratamento fitossanitário e acomodação dos ramos nas plantas tipo trepador), deveria ocorrer somente a competição por luz intraplanta.

Desta maneira, seria possível uma melhor comparação das alterações entre as cultivares, devido à interferência entre as plantas. O comportamento dos parâmetros, em condição de planta isolada, serve como denominador na comparação das alterações apresentadas em condições de competição entre as plantas.

As plantas isoladas, em número de quatro para cada cultivar, foram semeadas de maneira que ficasse uma área disponível, por planta, de, aproximadamente, 3 m² para as cultivares Canário 107 e Michoacan 12-A-3, e de, aproximadamente, 13 m² para as cultivares Negro 150 e Flor de Mayo X-16441, sendo utilizadas espaldeiras para as duas últimas.

Para a obtenção das informações, nas plantas isoladas, foi utilizada a mesma metodologia descrita para as plantas semeadas nas parcelas.

Para a obtenção do peso de matéria seca total das folhas, produzida pela planta durante seu ciclo, coletaram-se, a cada dois dias antes da abscisão, as folhas senescentes.

O material foi secado em estufa de circulação de ar forçada, durante 72 horas, a 70°C.

A área foliar total, por planta, foi estimada através de equação de regressão, a partir do peso da lâmina foliar seca. Para a obtenção das equações foram medidos a área foliar e o peso da lâmina foliar seca de, aproximadamente, cinquenta folhas senescentes, de cada cultivar. A área foliar foi medida num integrador automático Hayashi Denko.

A área foliar total produzida foi estimada através das seguintes equações: $Y = 12836,632 + 26981,727 X$ para a cultivar Canário 107; $Y = 12161,029 + 34953,596 X$ para a Michoacan 12-A-3; $Y = 10460,000 + 46069,370 X$ para Negro 150 e $Y = 5650,739 + 5650,739 + 51629,05X$ para Flor de Mayo X-16441, em que X é o peso da lâmina foliar seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de ramos por planta em competição, em relação à planta isolada

A cultivar Canário 107 (hábito determinado, tipo arbustivo) apresentou redução significativa do número total de ramos por planta, com o aumento da densidade de população de 4 para 10 plantas/m², (Tabela 2 e Fig. 2).

A cultivar Canário 107 produziu maior número de ramos de segunda categoria, na densidade de população de 4 plantas/m², do que na condição

TABELA 2. Número de ramos por planta em competição, em relação à planta isolada. Chapigo, México, 1980.

Cultivar	Densidade plantas/m ²	Número total de ramos (%)	Por categoria de ramos (%)		
			I	II	III
Canário 107	4	111,75 a	86,66 a	165,69 a	
	10	67,58 b	69,61 ab	63,14 b	
	16	44,40 c	55,68 b	20,36 c	
	22	50,47 c	57,07 b	35,39 c	
Michoacan 12-A-3	4	82,22a	90,94 a	71,29 a	
	10	73,60 a	94,10 a	47,96 ab	
	16	52,71 b	74,50 a	25,51 b	
	22	48,80 b	75,26 a	15,82 b	
Negro 150	4	26,61 a	82,94 a	17,17 a	1,42
	10	12,64 b	45,55 b	8,20 a	
	16	6,88 b	34,31 b	0,63 a	
	22	7,41 b	37,77 b	1,02 a	
Flor de Mayo X-16441	1	15,84 a	39,82 a	29,19 a	3,35 a
	4	4,13 b	17,28 b	4,95 bc	0,26 b
	7	4,30 b	14,82 b	7,22 ab	
	10	3,27 b	13,82 b	2,88 c	

Os números com a mesma letra não se diferenciam estatisticamente pelo teste das médias mínimas quadradas a 5%.

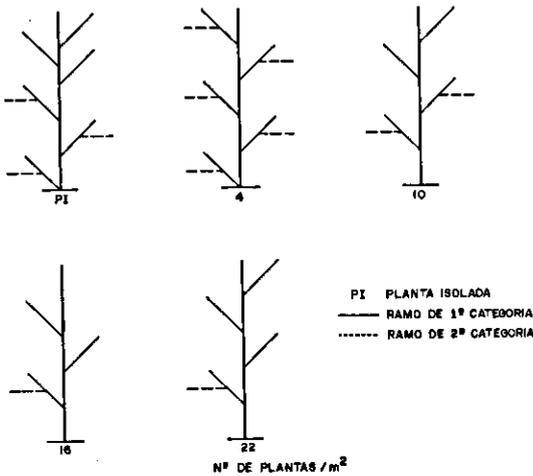


FIG. 2. Alteração sofrida pela cultivar de feijoeiro (*P. vulgaris* L.) Canário 107 sob influência da densidade de população. Chapingo, México, 1980.

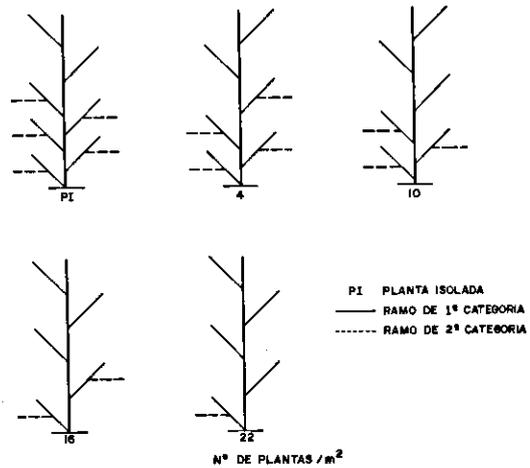


FIG. 3. Alteração sofrida pela cultivar de feijoeiro (*P. vulgaris* L.) Michoacan 12-A-3 sob influência da densidade de população. Chapingo, México, 1980.

de planta isolada. Possivelmente, este comportamento seja devido ao fato de que esta cultivar, tendo sido selecionada para cultivo em densidades de população mais elevada, não manifeste seu maior potencial de produção de ramos na condição de planta isolada.

A cultivar Michoacan 12-A-3 (hábito indeterminado, tipo ereto e hastes curtas) apresentou redução significativa com o aumento da densidade de população de 10 para 16 plantas/m² (Tabela 2 e Fig. 3).

As cultivares Negro 150 e Flor de Mayo X-16441, de hábito indeterminado, tipo trepador, sofreram uma redução significativa com o aumento da densidade de população de 4 para 10 plantas/m² e de 1 para 4 plantas/m², respectivamente (Tabela 2, Fig. 4 e 5).

Verifica-se que as cultivares Canário 107 e Michoacan 12-A-3 sofreram uma redução de, aproximadamente, 50% no número total de ramos, com a variação da densidade de população de planta isolada para 22 plantas/m². Já as cultivares Negro 150 e Flor de Mayo X-16441 sofreram, respectivamente, uma redução de, aproximadamente, 95% e 98%.

Comportamento semelhante verificou-se quanto

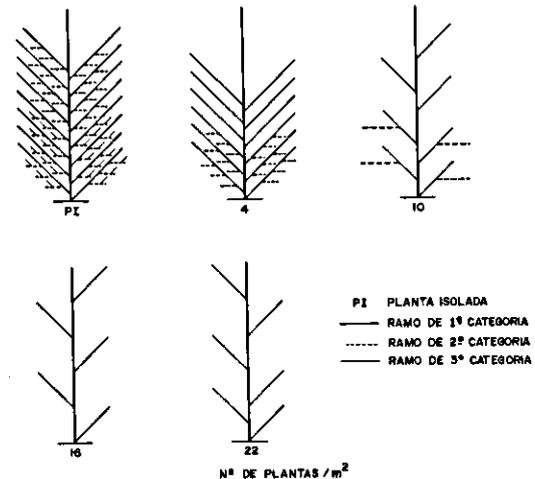


FIG. 4. Alteração sofrida pela cultivar de feijoeiro (*P. vulgaris* L.) Negro 150 sob influência da densidade de população. Chapingo, México, 1980.

ao número de ramos de primeira, segunda e terceira categoria (Tabela 2).

Estes resultados indicam que as cultivares de tipo arbustivo e ereto e hastes curtas possuem menor plasticidade, quanto ao número de ramos, do que as cultivares tipo trepador.

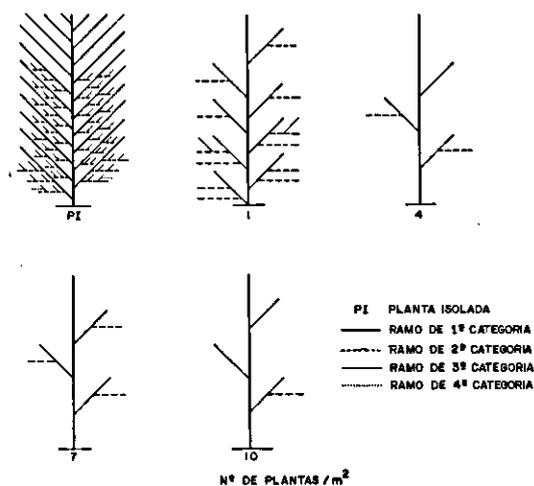


FIG. 5. Alteração sofrida pela cultivar de feijoeiro (*P. vulgaris* L.) Flor de Mayo X-16441 sob influência da densidade de população. Chapingo, México, 1980.

Número de nós por planta em competição, em relação à planta isolada

A cultivar Canário 107 apresentou uma redução significativa no número total de nós, com o aumento da densidade de população de 10 até 22 plantas/m².

As cultivares Michoacan 12-A-3 e Negro 150 tiveram comportamento semelhante, mas apresentaram uma redução significativa na densidade de população mais elevada, de 22 plantas/m².

A cultivar Flor de Mayo X-16441 apresentou uma redução significativa com o aumento da densidade de população de 1 para 4 plantas/m², não havendo variação significativa até a maior densidade de população utilizada, de 10 plantas/m².

As cultivares apresentaram comportamento semelhante ao descrito quanto ao número total de nós, quando analisado o número de nós por categoria de ramos (Tabela 3).

Com exceção da cultivar Flor de Mayo X-16441, que apresentou pequena variação no número de nós no talo principal (Tabela 3), as demais culti-

TABELA 3. Número de nós por planta em competição, em relação à planta isolada. Chapingo, México, 1980.

Cultivar	Densidade plantas/m ²	Número total de nós (%)	Por categoria de ramos (%)			
			Haste principal	I	II	III
Canário 107	4	110,08 a	88,47 a	95,64 a	235,89 a	
	10	77,03 b	92,90 a	69,47 b	63,05 b	
	16	65,47 b	89,57 a	65,24 b	10,25 bc	
	22	66,34 b	87,42 a	61,91 b	36,71 c	
Michoacan 12-A-3	4	77,10 a	91,55 a	59,47 a	80,29 a	
	10	54,28 b	91,20 a	52,38 ab	32,58 b	
	16	42,06 bc	82,31 a	38,89 bc	18,26 b	
	22	34,86 c	87,23 a	29,64 c	7,13 b	
Negro 150	4	22,51 a	124,27 a	48,53 a	14,87 a	0,93
	10	12,99 b	111,23 a	33,11 b	4,78 a	
	16	6,20 c	110,34 a	20,96 c	0,56 a	
	22	7,24 bc	114,82 a	17,69 c	0,74 a	
Flor de Mayo X-16441	1	22,42 a	94,94 a	45,02 a	32,03 a	3,76 a
	4	7,68 b	85,04 ab	24,19 b	4,30 b	0,33 b
	7	6,52 b	77,01 b	21,61 bc	2,12 b	
	10	4,99 b	81,98 ab	13,26 c	1,68 b	

Os números com a mesma letra não se diferenciam estatisticamente pelo teste das médias mínimas quadradas a 5%.

vares não apresentaram variação significativa, com o aumento da densidade de população.

No feijoeiro comum, os nós são sítios potenciais de frutificação, o que levou Denis & Adams (1978) a suporem que a obtenção de plantas altamente produtivas deve basear-se, entre outras características, em plantas grandes e com numerosos nós.

Comparando-se o comportamento das cultivares Canário 107 (hábito determinado, tipo arbustivo) e Michoacan 12-A-3 (hábito indeterminado, tipo ereto e hastes curtas), com as cultivares Negro 150 e Flor de Mayo X-16441 (hábito determinado, tipo trepador), observa-se que as de tipo arbustivo e ereto e hastes curtas sofrem menor redução no número total de nós por planta, com o aumento da densidade de população, do que as do tipo trepador.

Tal comportamento pode ser uma das causas pelas quais as cultivares de hábito determinado, tipo arbustivo, alcançam rendimento alto em densidades de população elevadas.

Área foliar total por planta

A área foliar total por planta, produzida pelas cultivares durante o ciclo, sob as diferentes densidades de população, encontra-se nas Fig. 6 a 9.

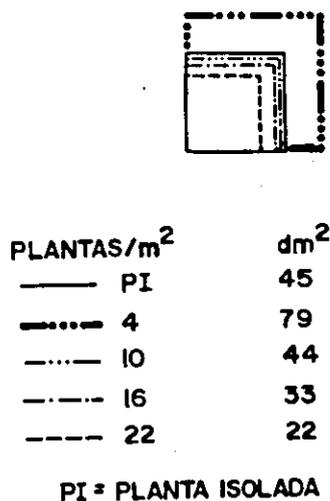


FIG. 6. Área foliar total por planta de feijoeiro (*P. vulgaris* L.) sob diferentes densidades de população. Cultivar Canário 107. Chapingo, México, 1980.

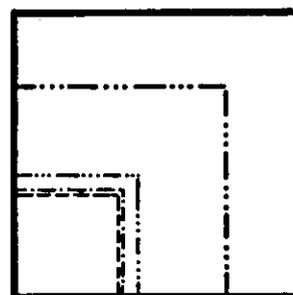


FIG. 7. Área foliar total por planta de feijoeiro (*P. vulgaris* L.) sob diferentes densidades de população. Cultivar Michoacan 12-A-3. Chapingo, México, 1980.

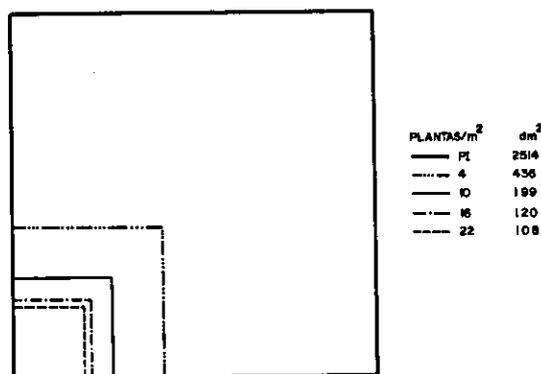


FIG. 8. Área foliar total por planta de feijoeiro (*P. vulgaris* L.) sob diferentes densidades de população. Cultivar Negro 150. Chapingo, México, 1980.

Com exceção da cultivar Canário 107 (78,96 dm²), na densidade de população de quatro plantas/m², as demais cultivares produziram maior área foliar total por planta, na condição de planta isolada, do que sob competição populacional.

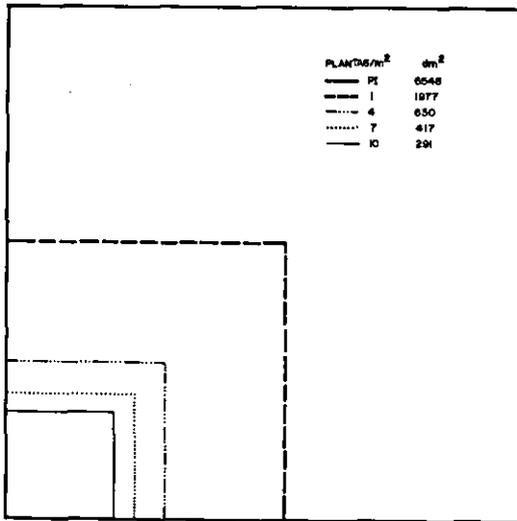


FIG. 9. Área foliar total por planta de feijoeiro (*P. vulgaris* L.) sob diferentes densidades de população. Cultivar Flor de Mayo X-16441. Chapingo, México, 1980.

A cultivar Canário 107, na densidade de população de quatro plantas/m², produziu 75% a mais de área foliar total por planta do que na condição de planta isolada; mas, na densidade de 22 plantas/m², alcançou 49% em relação à condição de planta isolada.

A cultivar Michoacan 12-A-3, na densidade de população de 22 plantas/m², produziu 15% da área foliar total por planta em relação à condição de planta isolada.

As cultivares Negro 150 (22 plantas/m²) e Flor de Mayo X-16441 (16 plantas/m²) produziram 4% da área foliar total por planta, em relação à condição de planta isolada.

Portanto, com o aumento da densidade de população, as cultivares de hábito indeterminado, tipo ereto e hastes curtas, e trepador, sofrem maior redução na área foliar total por planta, do que a cultivar de hábito determinado.

Número de grãos por planta sob competição, em relação à planta isolada

As cultivares Canário 107, Michoacan 12-A-3 e Negro 150 apresentaram uma diminuição significativa no número de grãos por planta com o au-

mento da densidade de população de 4 a 22 plantas/m². A Flor de Mayo X-16441 apresentou o mesmo comportamento com o aumento da densidade de população de 1 a 10 plantas/m² (Tabela 4).

Os resultados concordam com os obtidos por Westermann & Crothers (1977), que concluíram que a densidade de população tem efeito no número de grãos por planta, nas cultivares de feijoeiro de hábitos determinado e indeterminado.

Considerando-se por categoria de ramo, somente a cultivar Flor de Mayo X-16441 teve um aumento significativo do número de grãos na haste principal, com o aumento da densidade de população.

Este comportamento pode ser devido ao fato de que a cultivar Flor de Mayo X-16441, reduzindo consideravelmente o número de ramos por causa do aumento da densidade de população, tenha ocorrido conseqüentemente, a diminuição do número de nós, ou seja, de sítios potenciais de frutificação nos ramos, o que ocasionou maior concentração de nós frutíferos na haste principal.

A cultivar Canário 107, de hábito determinado, apresentou menor redução no número de grãos por planta (63%) na maior densidade de população (22 plantas/m²), em relação à condição de planta isolada, do que as cultivares de hábito indeterminado, Michoacan 12-A-3 (86%), Negro 150 (97%) e Flor de Mayo X-16441 (97%); esta última, na densidade de população de 10 plantas/m².

Com relação à área foliar total por planta, as cultivares tiveram comportamento semelhante ao número de grãos por planta, ocorrendo reduções de 52% na cultivar Canário 107, 85% na Michoacan 12-A-3 e 96% nas cultivares Negro 150 e Flor de Mayo X-16441.

A menor plasticidade apresentada pela cultivar Canário 107, com relação à área foliar por planta, com a variação da densidade de população, pode ser uma das causas da menor redução na produção de grãos por planta.

As cultivares de hábito indeterminado, principalmente as de tipo trepador, Negro 150 e Flor de Mayo X-16441, possuindo maior plasticidade, sofrem maior redução na área foliar por planta, resultando em menor produção de grão por planta, nas densidades de população mais elevadas.

TABELA 4. Número de grãos por planta em competição, em relação à planta isolada. Chapingo, México, 1980.

Cultivar	Densidade plantas/m ²	Número total de grãos (%)	Por categoria de ramos (%)			
			Haste principal	I	II	III
Canário 107	4	125,03 a	95,07 a	93,66 a	236,74 a	
	10	49,36 b	64,87 a	48,20 b	23,76 b	
	16	39,02 bc	68,96 a	36,43 bc	9,22 b	
	22	37,13 c	58,11 a	33,80 c	20,37 b	
Michoacan 12-A-3	4	41,58 a	35,02 a	45,59 a	54,83 a	
	10	33,29 a	27,93 a	33,49 ab	39,78 a	
	16	23,99 b	21,53 a	26,65 b	13,93 b	
	22	20,42 b	23,14 a	21,76 b	11,22 b	
Negro 150	4	8,03 a	40,56 a	11,53 a	3,89 a	0,32
	10	5,05 ab	43,81 a	9,03 ab	0,78 a	
	16	3,00 b	37,55 a	4,38 bc	0,22 a	
	22	2,65 b	39,67 a	3,30 c	0,07 a	
Flor de Mayo X-16411	1	10,31 a	89,86 ab	12,11 a	23,66 a	0,41 a
	4	4,25 b	76,92 b	10,29 a	3,58 b	0,10 a
	7	3,40 b	71,85 b	8,80 a	1,56 b	
	10	2,82 b	138,38 a	6,24 a	0,73 b	

Os números com a mesma letra não se diferenciam estatisticamente pelo teste das médias mínimas quadradas a 5%.

Isto pode ser a causa de as cultivares de hábito determinado alcançarem maiores rendimentos de grão, em densidades de população elevadas.

CONCLUSÕES

1. A cultivar Canário 107, de hábito determinado, possui menor plasticidade quanto ao número de ramos, nós, grãos e área foliar por planta, do que as cultivares de hábito indeterminado.

2. Nas de hábito indeterminado, a de tipo ereto e hastes curtas, Michoacan 12-A-3, possui menor plasticidade do que as de tipo trepador, Negro 150 e Flor de Mayo X-16441.

3. A cultivar de hábito determinado, sofrendo menor redução na área foliar total por planta, pelo aumento da densidade de população, em relação às de hábito indeterminado, apresenta menor redução na produção de grãos por plantas. Este comportamento supõe que esta cultivar deve alcan-

çar maior rendimento em densidades de população mais elevadas.

REFERÊNCIAS

- BENNETT, J.P.; ADAMS, M.W. & BURGA, C. Pod yield component variation and intercorrelation in *Phaseolus vulgaris* L. as affected by planting density. *Crop Sci.*, 17:73-5, 1977.
- BRADSHAW, A.D. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants. *Adv. Genet.*, 13:115-55, 1965.
- DENIS, J.C. & ADAMS, M.W. A factor analysis of plant variables related to yield in dry beans. *Crop. Sci.*, 18(1):74-8, 1978.
- DONALD, C.M. Competition among crop and pasture plants. *Adv. Agron.*, 15:1-118, 1963.
- HARPER, J.L. *Population biology of plants*. New York, Academic Press, 1977. 892p.
- STEBBINS, G.L. *Variation and evolution in plants*. New York, Columbia Univ. Press., 1950. 84p.
- WESTERMANN, D.T. & CROTHERS, S.E. Plant population effects on the seed yield components of beans. *Crop Sci.*, 17:493-6, 1977.