

EFEITOS DO INTERVALO ENTRE FILEIRAS DE MILHO SOBRE O CONSÓRCIO COM A CULTURA DO FEIJÃO¹

JOSÉ MAURO CHAGAS², CLIBAS VIEIRA³, MAGNO A.P. RAMALHO⁴ e ISRAEL A. PEREIRA FILHO⁵

RESUMO - Em sete experimentos, conduzidos em cinco municípios de Minas Gerais, procurou-se verificar se, mantendo a população de 30 mil plantas de milho por hectare e aumentando-lhe o espaçamento entre fileiras de 1 m para 2 m, o cultivo consorciado com feijão seria beneficiado. Em dois experimentos, a cultura do feijão recebeu diferentes níveis de adubação e, em cinco, empregaram-se três variedades de feijão. Concluiu-se que o aumento do espaçamento entre linhas do milho não é prática vantajosa para o consórcio, porque tanto o rendimento do milho como o do feijão podem decrescer.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris* L., *Zea mays* L., consórcio de milho com feijão, espaçamento do milho.

EFFECTS OF MAIZE ROW SPACING ON THE ASSOCIATED CROPPING WITH BEANS

ABSTRACT - Seven experiments were carried out in five municipalities of Minas Gerais in order to determine whether, by maintaining the maize population at 30,000 plants per hectare, the increase in maize row spacing from 1 to 2 m would benefit the associated cropping with beans. In two experiments, the bean crop received different levels of fertilization and, in five experiments, three bean cvs. were used. It was concluded that the increase in maize row spacing was not advantageous because it can decrease the maize and beans yields.

Index terms: *Phaseolus vulgaris* L., *Zea mays* L., associated cropping of maize and beans, maize row spacing.

INTRODUÇÃO

Estudos realizados em Minas Gerais têm demonstrado que, no consórcio milho-feijão (*Zea mays* L. - *Phaseolus vulgaris* L.), a primeira cultura é muito competitiva, pouco ou nada sofrendo com a associação, ao passo que a leguminosa apresenta rendimento bastante diminuído (Andrade et al. 1974, Santa Cecília & Vieira 1978, Aidar et al. 1979, Aidar & Vieira 1979, Silva & Vieira 1981, Lima & Vieira 1982).

O milho compete fortemente com os feijoeiros na utilização de água, nutrientes e luz. Mesmo em regime de muita chuva, em solo bem dotado de nutrientes, há competição, porque o milho, em ra-

zão de sua arquitetura vegetativa e porte alto, sombreia a leguminosa, privando-a de boa parte da luz.

Clark et al. (1979) plantaram feijão em associação com diferentes populações de plantas de milho. Artificialmente, fizeram com que as partes superiores das plantas de milho se apresentassem abertas, normais e fechadas, de modo que as abertas permitissem a entrada de mais luz para os feijoeiros. Os resultados obtidos mostraram claramente que as menores populações e a abertura dos topos das plantas de milho possibilitaram maiores produções de feijão, porque diminuíram o sombreamento sobre esta cultura.

Estudos em Minas Gerais também mostraram que, no consórcio, a população de plantas de milho não deve ultrapassar o limite de 40 mil plantas por hectare. Populações maiores prejudicam demasiadamente os feijoeiros, forçando-os a dar produções desprezíveis. Por outro lado, quanto menor a população de milho, maior a produção da cultura do feijão, porém com prejuízo para o rendimento da gramínea.

O objetivo deste trabalho foi verificar se, mantendo a população de 30 mil plantas de milho por hectare (ótima para o consórcio) e alargando o es-

¹ Aceito para publicação em 25 de julho de 1983.

² Eng.^o - Agr.^o, M.Sc., D.S., Pesquisador da EMBRAPA/EPAMIG, Caixa Postal 216, CEP 36570 - Viçosa, MG.

³ Eng.^o - Agr.^o, M.Sc. Dr. em Agron., Prof. - Titular da Universidade Federal de Viçosa, CEP 36570 - Viçosa, MG.

⁴ Eng.^o - Agr.^o, M.Sc., Dr., Pesquisador da EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), CEP 35700 - Sete Lagoas, MG.

⁵ Eng.^o - Agr.^o, M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA/EPAMIG, Estação Experimental de Patos de Minas, CEP 38700 - Patos de Minas, MG.

paço entre as suas linhas de plantio, ou seja, aumentando a densidade da sementeira, poder-se-ia aumentar a produção dos feijoeiros consorciados. Tal sistema, evidentemente, possibilitaria maior entrada de luz para a leguminosa.

MATERIAL E MÉTODOS

Primeira série de experimentos

Foi levada a efeito em Ponte Nova e em Coimbra, Estado de Minas Gerais. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas, colocaram-se os espaçamentos entre as linhas de milho: 1; 1,5 e 2 m. Nas subparcelas, três níveis de adubação na cultura do feijão consorciado, este simultaneamente plantado com o milho: nível 1: nenhuma adubação; nível 2: 30, 60 e 30 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente; nível 3: igual ao 2, porém com 120 kg/ha de P_2O_5 . Os fertilizantes empregados foram o sulfato de amônio, o superfosfato simples e o cloreto de potássio. Depois de colhido o feijão das águas, plantava-se o da seca, em fins de fevereiro ou princípios de março, porém sem colocar nenhum fertilizante. A adubação do milho foi uniforme para todos os espaçamentos: 30 kg/ha de N, 50 kg/ha de P_2O_5 e 30 kg/ha de K_2O , empregando-se os mesmos adubos usados para o feijão.

O milho 'Ag 259' foi mantido, em qualquer espaçamento, com a população de 30 mil plantas por hectare. O feijão, das águas e da seca, foi semeado no espaçamento de 0,5 m entre linhas, com 10-12 sementes por metro. Em Ponte Nova, usou-se a variedade de feijão '51051'; em Coimbra, 'Negrito 897'.

Cada subparcela foi constituída de quatro fileiras de milho com 5 m de comprimento, utilizando-se as duas centrais, desprovidas de 0,5 m em cada extremidade, como área útil. No caso do feijão, a área útil compreendia as fileiras que ficavam entre as duas linhas centrais do milho, também desprovidas de 0,5 m em cada extremidade. No meio das ruas do milho plantaram-se duas, três e quatro fileiras de feijão, nos intervalos de 1; 1,5 e 2 m entre as linhas de milho, respectivamente.

Segunda série de experimentos

Os experimentos foram conduzidos em Ponte Nova, Coimbra, Sete Lagoas, Patos de Minas e Caldas, no Estado de Minas Gerais. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições e com os tratamentos em arranjo fatorial $(3 \times 3) + 1$. Os tratamentos compreendiam as combinações de três espaçamentos entre fileiras de milho (1; 1,5 e 2 m), com três variedades de feijão ('Negrito 897', 'Carioca' e 'Diacol Calima') e um extra: monocultivo de milho, com intervalo entre fileiras de 1 m. O milho usado foi o híbrido 'Cargill 111', semeado com densidades diferentes, de tal modo que, após o desbaste, fosse obtida a população correspondente a 30 mil

plantas/ha, à exceção do monocultivo, cuja população correspondeu a 50 mil/ha.

Em Ponte Nova e Coimbra, o milho, em qualquer espaçamento, foi adubado com 30 kg/ha de N, 80 kg/ha de P_2O_5 e 30 kg/ha de K_2O . O feijão, tanto das águas como da seca, recebeu 20 kg/ha de N e 80 kg/ha de P_2O_5 . Aos 30 dias após o plantio, o milho e o feijão das águas receberam, em cobertura, 40 kg/ha de N. Na seca, 20 dias depois da sementeira, foram aplicados nos feijoeiros, em cobertura, 20 kg/ha de N. Nessas adubações empregaram-se o sulfato de amônio, o superfosfato simples e o cloreto de potássio. Em Sete Lagoas, Caldas e Patos de Minas, tanto o milho como o feijão receberam 400 kg/ha da mistura 4-14-8.

Nas duas épocas de plantio, o feijão foi semeado no espaçamento de 0,5 m, com dez a doze sementes por metro de linha.

A parcela experimental foi constituída de quatro fileiras de milho com 5 m de comprimento, mas, como área útil, utilizaram-se as duas fileiras centrais, desprovidas de 0,5 m em cada extremidade. A área útil dos feijoeiros consorciados foi constituída pelas linhas que ficaram entre as duas fileiras centrais do milho, também desprovidas de 0,5 m em cada extremidade. Entre os intervalos de 1; 1,5 e 2 m das linhas de milho, colocaram-se, respectivamente, duas, três e quatro linhas de feijoeiros.

Afastado poucos metros do experimento em consórcio, instalou-se um ensaio comparativo das três variedades de feijão, a fim de obter o rendimento em monocultivo. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída de quatro linhas de 5 m de comprimento, mas, na colheita, aproveitaram-se apenas os 4,6 m² centrais. A densidade de sementeira foi de dez a quinze sementes por metro. A adubação foi a mesma utilizada no consórcio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeira série de experimentos

Os resultados médios estão inseridos nas Tabelas 1 e 2. Em nenhum caso, a interação espaçamentos x níveis de adubação foi significativa. Em Ponte Nova, o rendimento do milho não foi significativamente afetado nem pelo espaçamento, nem pela adubação dos feijoeiros. O feijão semeado nas águas não foi significativamente influenciado pelo espaçamento do milho, mas os níveis de adubação afetaram-no ($P < 0,05$), fazendo com que seu rendimento crescesse com o aumento dos níveis de adubação. Entretanto, o feijão semeado na seca e a produção total dessa leguminosa não foram significativamente afetados pelo espaçamento do milho e pelos níveis de adubação que, para o plantio da seca, teria efeito residual.

TABELA 1. Rendimentos médios, em kg/ha, em Ponte Nova, na primeira série de ensaios.

Espaçamento do milho	Nível de adubação do feijão	Produção do milho	Produção do feijão		
			Águas	Seca	Total
1,0 m	1	3.727	604	729	1.333
	2	3.895	758	674	1.432
	3	4.695	843	1.060	1.903
1,5 m	1	3.465	760	820	1.580
	2	3.913	761	658	1.419
	3	3.410	917	741	1.658
2,0 m	1	2.944	815	716	1.531
	2	3.529	788	807	1.595
	3	3.237	910	520	1.430
1,0 m		4.106	735	821	1.556
1,5 m		3.596	813	740	1.552
2,0 m		3.237	838	681	1.518
	1	3.379	726 b*	755	1.481
	2	3.779	769 ab	713	1.482
	3	3.781	890 a	774	1.664
C.V. %		25,3	17,1	34,0	20,5

* As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Rendimentos médios, em kg/ha, em Coimbra, na primeira série de ensaios*.

Espaçamento do milho	Nível de adubação do feijão	Produção do milho	Produção do feijão		
			Águas	Seca	Total
1,0 m	1	3.984	498	353	851
	2	5.252	885	356	1.241
	3	4.753	935	298	1.234
1,5 m	1	4.036	588	474	1.062
	2	4.532	908	430	1.338
	3	4.308	906	462	1.369
2,0 m	1	3.676	709	367	1.076
	2	3.533	887	377	1.265
	3	3.629	1.162	352	1.514
1,0 m		4.463 a	773	336 b	1.109
1,5 m		4.292 ab	801	455 a	1.256
2,0 m		3.612 b	919	365 b	1.284
	1	3.899 b	598 b	398	996 b
	2	4.439 a	891 a	388	1.281 a
	3	4.230 a	1.001 a	371	1.372 a
C.V. %		10,3	26,1	24,8	22,3

* Em cada série de médias, os valores seguidos da mesma letra não diferem significativamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

Em Coimbra, houve efeito significativo dos espaçamentos sobre o rendimento do milho ($P < 0,01$) e do feijão da seca ($P < 0,05$), e dos níveis de adubação sobre o rendimento do milho ($P < 0,05$), do feijão das águas ($P < 0,01$) e da produção total ($P < 0,01$) da leguminosa. A maior abertura do espaço entre as linhas de milho afetou-lhe negativamente o rendimento; por outro lado, a adubação dos feijoeiros beneficiou-o, mostrando que o milho utilizou o adubo aplicado na outra cultura. Quanto à leguminosa, o espaçamento de 1,5 m beneficiou ligeiramente o plantio da seca. Os níveis de adubação elevaram o rendimento do feijão das águas de 598 para 1.001 kg/ha.

De acordo com os resultados destes dois experimentos, a maior abertura das ruas do milho não beneficia a cultura intercalada do feijão, com o agravante de poder diminuir a produtividade do milho.

Segunda série de experimentos

Vêm-se, na Tabela 3, as produções médias de milho. Embora, em todos os locais, o alargamen-

to das ruas do milho trouxesse-lhe diminuição da produtividade, apenas em Ponte Nova a diferença foi significativa ($P < 0,01$). Quanto às variedades de feijão, somente em Patos de Minas elas tiveram efeito significativo ($P < 0,05$) sobre a outra cultura; quando associado ao feijão 'Carioca', o milho foi menos produtivo. Não é fácil explicar esse resultado. O rendimento do feijão 'Carioca' e das outras variedades foi baixo, não ajudando a esclarecer o assunto.

O excesso de chuvas, nas águas, prejudicou seriamente a cultura do feijão em Ponta Nova, Coimbra e Patos de Minas. Por isso, utilizaram-se apenas os dados da seca. Em Sete Lagoas e Caldas, ocorreu o contrário, quer dizer, a escassez de chuvas, no período da seca, impediu o desenvolvimento dos feijoeiros.

Em três dos cinco locais (Tabela 4), a maior distância entre as fileiras de milho diminuiu, significativamente ($P < 0,05$, em Coimbra $P < 0,01$), o rendimento da cultura do feijão. Em todos os locais, à exceção de Coimbra, as produções em monocultivo foram superiores às obtidas no consórcio. Em

TABELA 3. Rendimentos médios do milho, em kg/ha, na segunda série de experimentos.

Espaçamento do milho (m)	Variedades de feijão	Ponte Nova	Coimbra	Patos de Minas	Sete Lagoas	Caldas
1,0	Negrito 897	5.806	5.097	6.662	3.979	2.337
	Carioca	7.005	4.217	6.250	3.644	2.279
	Diacol Calima	6.128	4.635	6.607	3.683	2.522
1,5	Negrito 897	5.947	4.229	6.801	3.609	2.183
	Carioca	5.085	4.427	6.004	3.191	2.050
	Diacol Calima	4.866	4.842	7.132	3.320	2.109
2,0	Negrito 897	4.770	4.689	6.070	3.216	1.560
	Carioca	5.140	5.218	5.954	3.228	1.933
	Diacol Calima	5.163	3.856	6.717	3.110	2.656
Monocultivo de milho		6.440	4.997	6.992	3.855	2.625
1,0		6.313 a*	4.650	6.506	3.769	2.379
1,5		5.299 b	4.499	6.646	3.373	2.116
2,0		5.024 b	4.588	6.214	3.185	2.050
	Negrito 897	5.508	4.672	6.511 ab*	3.466	2.027
	Carioca	5.743	4.621	6.036 b	3.358	2.090
	Diacol Calima	5.386	4.444	6.818 a	3.502	2.429
C.V.%		14,1	10,7	20,0	23,0	20,1

* As médias seguidas da mesma letra não apresentam diferença significativa, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

TABELA 4. Rendimentos médios do feijão, em kg/ha, na segunda série de experimentos*.

Espaçamento do milho (m)	Variedades de feijão	Ponte Nova**	Coimbra **	Patos de Minas**	Sete Lagoas***	Caldas ***
1,0	Negrilo 897	948	742	422	757	812
	Carioca	1.527	318	555	692	228
	Diacol Calima	1.254	467	423	457	382
1,5	Negrilo 897	874	616	367	674	995
	Carioca	1.357	158	499	616	264
	Diacol Calima	1.001	417	325	564	424
2,0	Negrilo 897	1.014	642	356	666	975
	Carioca	1.024	105	282	578	202
	Diacol Calima	681	324	452	552	599
1,0		1.243 a	509 a	467 a	636	474
1,5		1.077 ab	397 b	397 ab	618	561
2,0		906 b	357 b	363 b	599	592
	Negrilo 897	945 b	667 a	382	699 a	927 a
	Carioca	1.303 a	197 c	484	629 a	231 c
	Diacol Calima	979 b	403 b	400	524 b	468 b
Monocultivo	Negrilo 897	1.742 ab	193 a	712 b	1.078	1.370 a
	Carioca	2.183 ab	0	793 ab	874	448 b
	Diacol Calima	1.249 b	92 b	827 a	783	1.025 a
C.V. % (consórcio)		25,6	21,6	22,1	21,2	28,6
C.V. % (monocultivo)		23,7	19,8	9,0	30,0	13,1

* Veja nota da Tabela 2.

** Produções obtidas no período da seca.

*** Produções obtidas no período das águas.

Coimbra, a escassez de chuvas prejudicou extremamente as variedades em monocultivo, a ponto de uma delas nada produzir. No meio do milho, o sombreamento por este provocado diminuiu a evapotranspiração, beneficiando a leguminosa intercalar. Em Coimbra e em Caldas, a variedade 'Carioca' foi prejudicada pela antracnose e a 'Diacol Calima', pelo oídio.

Para avaliar a eficiência dos consorciamentos, calcularam-se os índices de equivalência de terra (IET), conforme segue:

$$IET = \frac{C_M}{M_M} + \frac{C_F}{M_F}$$

em que C_M e C_F representam, respectivamente, as produções do milho e do feijão em consórcio e

M_M e M_F , as respectivas produções em monocultivo. Esse índice quantifica o número de hectares necessário para que as produções dos monocultivos se igualem a de um hectare das mesmas culturas em associação. Deixou-se de calcular os índices de Coimbra, porque as produções de feijão em monocultivo foram praticamente perdidas.

Observa-se, na Tabela 5, que os valores do IET variaram, em geral, de 1,3 a 1,7, o que mostra a eficiência do consórcio. Nota-se também que houve a tendência de os valores do IET decrescerem com o aumento do intervalo de plantio do milho. Essa tendência foi nítida para os feijões 'Negrilo 897' e 'Carioca', porém, para o 'Diacol Calima', tal tendência apenas se verificou, e acentuadamente, em Ponte Nova.

TABELA 5. Índices de equivalência de terra (IET)* obtidos na segunda série de experimentos.

Espaçamento do milho (m)	Variedades de feijão	Ponte Nova	Patos de Minas	Sete Lagoas	Caldas
1,0	Negrilo 897	1,44	1,54	1,73	1,48
	Carioca	1,79	1,59	1,73	1,38
	Diacol Calima	1,95	1,45	1,53	1,33
1,5	Negrilo 897	1,42	1,48	1,56	1,56
	Carioca	1,41	1,49	1,53	1,37
	Diacol Calima	1,55	1,41	1,58	1,21
2,0	Negrilo 897	1,32	1,37	1,45	1,30
	Carioca	1,27	1,19	1,50	1,19
	Diacol Calima	1,34	1,51	1,51	1,59

* IET = (prod. do milho em consórcio/prod. do milho em monoc.) + (prod. do feijão em consórcio/prod. do feijão em monoc.).

Discussão geral

As duas séries de ensaios mostraram que o alargamento do espaço entre as fileiras de milho, a fim de permitir maior entrada de luz para os feijoeiros, não beneficiou esta cultura; ao contrário, diminuiu-lhe o rendimento em alguns ensaios. Ademais, tornou o consórcio menos eficiente, porque a produtividade do milho também tendeu a decrescer.

Portanto, a maior incidência de luz sobre os feijoeiros foi anulada por outro ou outros fatores mais importantes e condicionados pelo menor espaçamento do milho. No período da seca, quando a escassez de chuvas é aguda, o microclima criado pelo milho é benéfico para a outra cultura, consoante se verificou neste estudo, em Coimbra. Candal Neto et al. (1982) também obtiveram, em experimentos realizados no Espírito Santo, maior produtividade da cultura do feijão no consórcio que no monocultivo. Atribuíram o fato ao sombreamento exercido pelo milho, que melhorou a retenção d'água no solo. Aidar et al. (1982) verificaram, experimentalmente, que o milho, após a maturação fisiológica, foi capaz de conservar maior teor de água no solo e diminuir-lhe a temperatura.

Nas condições de escassez aguda de água, portanto, o menor espaçamento do milho é desejável. Como se explicaria, entretanto, a falta de efeito do maior espaçamento do milho sobre o feijão das águas? Ou como se explicariam os resultados de Ponte Nova e Patos de Minas, quando, na seca, o

feijão em monocultivo produziu mais que no consórcio e, a despeito disso, o maior espaçamento do milho foi prejudicial?

É evidente que, não havendo grande problema de água, o feijão livre da concorrência do milho produz mais, e uma das razões para isso é a luz que aquela cultura recebe no monocultivo. Este estudo mostrou que, alargando-se o espaçamento do milho de um para dois metros, o aumento obtido da incidência de luz no meio da rua da gramínea não foi suficiente para compensar a vantagem ou as vantagens do menor espaçamento. Quais seriam essas vantagens? Para se tentar responder a esta indagação, tornam-se necessários estudos adicionais.

Obviamente, à medida que se vai alargando o intervalo entre as linhas de milho, mais e mais o feijão consorciado aproxima-se da condição de monocultivo. Mas, por outro lado, para não se diminuir a população de plantas de milho, ter-se-ia que aumentar-lhes o número por metro de fileira, o que traria decréscimo de produção e maior tombamento de plantas. Este estudo mostrou que, mantendo-se o mesmo número de plantas de milho por hectare e aumentando-se o intervalo entre fileiras de um para dois metros, o rendimento do milho pode cair, possivelmente porque aumenta a competição intra-específica.

CONCLUSÃO

O aumento do intervalo entre fileiras de milho

de 1 para 2 m, porém mantendo a população de 30 mil plantas por hectare, não se mostrou prática vantajosa para o cultivo consorciado de milho com feijão. O rendimento das duas culturas pode diminuir com o aumento do espaçamento do milho.

REFERÊNCIAS

- AIDAR, H.; CASTRO, T. de A.P. e; YOKOYAMA, M. & SILVEIRA, P.M. da. Temperatura e umidade do solo e população de *Empoasca* no cultivo de feijão após a maturação fisiológica do milho. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, 1982. Anais... Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.265-7.
- AIDAR, H. & VIEIRA, C. Cultura associada de feijão e milho. III - Efeitos de populações de plantas sobre o feijão da "seca". R. Ceres, Viçosa, 26(147):465-73, 1979.
- AIDAR, H.; VIEIRA, C.; OLIVEIRA, L.M. de & VIEIRA, M. Cultura associada de feijão e milho. II - Efeitos de populações de plantas no sistema de plantio simultâneo de ambas as culturas. R. Ceres, Viçosa, 26(143):102-11, 1979.
- ANDRADE, M.A. de; RAMALHO, M.A.P. & ANDRADE, M.J.B. de. Consorciação de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com cultivares de milho (*Zea mays* L.) de porte diferente. Agros, Lavras, 4(2):23-30, 1974.
- CANDAL NETO, J.F.; PACOVA, B.E.V. & GUIDONI, A.L. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em plantio exclusivo e associado ao milho (*Zea mays* L.) no Estado do Espírito Santo. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, 1982. Anais... Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.274-7.
- CLARK, A.; LAING, D. & DAVIS, J. Luz: factor crítico en la asociación frijol-maíz. Hojas de Frijol para América Latina, Colômbia, p.2-4. jul./sep. 1979.
- LIMA, L.A. de P. & VIEIRA, C. Cultura associada de feijão e milho. IV - Comparação de sistemas de produção. In: PROJETO FEIJÃO. Relatório 78/79. Belo Horizonte, EPAMIG, 1982. p.27-32.
- SANTA CECILIA, F.C. & VIEIRA, C. Associated cropping of beans and maize. I. Effects of bean cultivars with different growth habits. Turrialba, Costa Rica, 28(1):19-23, 1978.
- SILVA, C.C. da & VIEIRA, C. Cultura associada de feijão e milho. V - Avaliação de um sistema. R. Ceres, Viçosa, 28(156):194-206, 1981.