

CULTURA ASSOCIADA DE FEIJÃO E MILHO. VII - COMPARAÇÃO DE PRÁTICAS DE ADUBAÇÃO MINERAL¹

FRANCISCO MOREL FREIRE², CLIBAS VIEIRA³, JOSÉ MAURO CHAGAS⁴,
CORIVAL CÂNDIDO DA SILVA² e GERALDO A. DE ANDRADE ARAÚJO⁵

RESUMO - Em Coimbra e Ponte Nova, MG, foram comparadas práticas de adubação mineral da cultura consorciada de milho (*Zea mays* L.) com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) das águas e feijão da seca. Os tratamentos compreenderam a adubação de nenhuma, de uma, de duas e das três culturas. O milho foi semeado em linhas espaçadas de um metro, com a densidade equivalente a 30 mil plantas/ha. O feijão das águas foi plantado na fileira do milho ou em uma linha no meio da rua desta cultura. O feijão da seca foi semeado no espaçamento de 0,5 m, isto é, duas fileiras na rua do milho. A densidade de semeadura do feijão foi sempre de 10 - 15 sementes/m. A adubação, de qualquer cultura, foi de 30 - 80 - 30 kg/ha de N - P₂O₅ - K₂O, mais 40 kg/ha de N, em cobertura. Concluiu-se que uma cultura pode aproveitar-se, com alguma eficiência, dos fertilizantes aplicados na outra cultura. A adubação direta de cada cultura, entretanto, foi muito mais eficaz. Foi mais vantajoso semear o feijão das águas nas fileiras do milho, porque isso trouxe economia de adubo. O feijão da seca respondeu melhor que o das águas à adubação.

Termos para indexação: *Phaseolus vulgaris*, *Zea mays*.

ASSOCIATED CROPPING OF BEANS AND MAIZE.

VII - A COMPARISON OF FERTILIZATION PRACTICES WITH MINERAL FERTILIZER

ABSTRACT - At Coimbra and Ponte Nova, MG, Brazil, fertilization practices with mineral fertilizer were compared in the associated cropping of maize (M), rainy season beans (RB), and dry season beans (DB). Treatments included no fertilization or the fertilization of one, two, and the three crops. M was planted in rows one meter apart, with a planting density equivalent to 30,000 plants/ha. RB were planted within the M rows or in one line between the M rows. DB were planted in rows half meter apart, i.e., two rows between the M rows. The planting density for RB and DB was 10 - 15 seeds per meter. The fertilization of any one of the crops was 30 - 80 - 30 kg/ha of N - P₂O₅ - K₂O plus 40 kg/ha of N as side dressing. It was concluded that a crop can take advantage, with some efficiency, of the fertilizer applied to another crop; however, the direct fertilization of each crop was much more effective. The planting of RB within the M rows was more advantageous, because it permitted fertilizer economy. DB responded to fertilization better than RB.

Index terms: *Phaseolus vulgaris*, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

Há, no Brasil, elevado número de estudos sobre a adubação mineral das culturas do milho (*Zea mays* L.) e do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), mas esses estudos referem-se, quase sempre, aos sistemas de monocultivo. Faltam informações sobre a adubação mineral do consórcio dessas culturas. Deve-se, no consórcio, adubar apenas uma cultura,

ou as duas? Se fertilizada apenas uma, a outra conseguirá também tirar algum proveito? Deve-se, no consórcio, adubar tanto o feijão das águas (plantado no início da estação chuvosa) como o da seca (plantado em fevereiro-março)? Indagações como essas estão ainda sem resposta.

Santa Cecília et al. (1982) verificaram que, se o adubo for aplicado somente na fileira do milho, o feijão das águas semeado dentro dessas fileiras também será beneficiado, ao passo que o feijão das águas semeado entre as linhas do milho será menos favorecido.

O presente estudo teve por finalidade obter respostas às seguintes indagações:

a. Há maior competição do milho (M) em relação ao feijão das águas (FA) quando plantado na mesma linha? A adubação afeta essa competição?

b. O FA e o feijão da seca (FS), quando plan-

¹ Aceito para publicação em 18 de dezembro de 1984.

² Eng. - Agr., M.Sc., Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Caixa Postal 216, CEP 36570 Viçosa, MG.

³ Eng. - Agr., M.Sc., Dr., Depart. de Fitot. Univ. Fed. de Viçosa, CEP 36570 Viçosa, MG.

⁴ Eng. - Agr., M.Sc., D.Sc., EMBRAPA/EPAMIG, Viçosa, MG.

⁵ Eng. - Agr., M.Sc., D.Sc., EPAMIG, Viçosa, MG.

tados no meio da rua do M e não adubados, conseguem aproveitar o fertilizante aplicado no cereal?

c. Quando se aduba o FA plantado no meio da rua do M, o FS aproveita o efeito residual do fertilizante?

d. O FA semeado na linha do M adubado consegue aproveitar o adubo?

e. O M aproveita o fertilizante aplicado apenas para o FA semeado no meio da rua daquela cultura?

MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições. Na relação dos tratamentos, apresentada nas Tabelas 2, 3 e 4, o plantio do FA na fileira do M foi designado por MFA, e a semeadura no meio da rua do M, por FA.

Na Tabela 1, encontram-se as análises químicas dos solos utilizados. A adubação consistiu em 30 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônio, 80 kg/ha de P_2O_5 , na forma de superfosfato simples, e 30 kg/ha de K_2O , na forma de cloreto de potássio, todos colocados nos sulcos de plantio. Esse nível de adubação refere-se tanto ao milho como ao feijão; assim, o tratamento M adubado + FA + FS adubado, por exemplo, recebeu o dobro da adubação mencionada, ao passo que o tratamento M adubado + FA adubado + FS adubado recebeu o triplo. O MFA adubado + FS, entretanto, recebeu dose simples, enquanto o MFA adubado + FS adubado recebeu dose dupla. Aproximadamente 35 dias depois da emergência das plantinhas, foram aplicados, em cobertura, mais 40 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônio, mas apenas nas linhas que receberam adubos nos sulcos de plantio.

Cada parcela experimental foi constituída de cinco fileiras de milho, espaçadas de 1 m e com 6 m de comprimento. Na colheita do MFA foram aproveitadas as três

TABELA 1. Resultados da análise química dos solos utilizados nos experimentos.

	Coimbra	Ponte Nova (1.º ano)	Ponte Nova (2.º ano)
pH em água (1:2, 5)	4,6	5,0	4,9
P, em ppm	2	10	1
K ⁺ , em ppm	80	91	22
Al ⁺⁺⁺ , em eq. mg/100 g	0,30	0,10	0,10
Ca ⁺⁺ , em eq. mg/100 g	2,4	1,4	1,2
Mg ⁺⁺ , em eq. mg/100 g		0,4	0,3

TABELA 2. Resultados médios, em kg/ha, obtidos em Coimbra*.

Tratamentos	Milho	Feijão das águas	Feijão da seca
1. MFA + FS	1.552 c	35 b	212 b
2. M + FA + FS	2.299 bc	39 b	323 b
3. MFA adubado + FS	3.534 abc	177 ab	355 b
4. MFA + FS adubado	2.555 bc	53 b	878 a
5. MFA adubado + FS adubado	3.801 ab	206 ab	1.050 a
6. M adubado + FA + FS	4.142 ab	145 ab	356 b
7. M adubado + FA adubado + FS	4.233 ab	141 ab	310 b
8. M adubado + FA + FS adubado	3.712 abc	72 b	1.035 a
9. M adubado + FA adubado + FS adubado	5.075 a	261 ab	1.172 a
10. M + FA adubado + FS adubado	2.760 bc	354 a	942 a
11. M + FA adubado + FS	3.754 ab	204 ab	362 b
12. M + FA + FS adubado	3.068 abc	48 b	1.024 a
C.V. %	26,1	76,2	20,9

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

TABELA 3. Resultados médios, em kg/ha, obtidos no primeiro ano, em Ponte Nova*.

Tratamentos	Milho	Feijão das águas	Feijão da seca
1. MFA + FS	1.975 de	232 cd	655 cd
2. M + FA + FS	1.875 de	162 d	508 d
3. MFA adubado + FS	3.342 ab	414 a	712 bcd
4. MFA + FS adubado	2.440 cd	327 b	984 abcd
5. MFA adubado + FS adubado	3.512 a	336 b	1.185 ab
6. M adubado + FA + FS	3.186 ab	156 d	650 cd
7. M adubado + FA adubado + FS	3.448 a	247 c	725 bcd
8. M adubado + FA + FS adubado	3.436 a	158 d	1.291 a
9. M adubado + FA adubado + FS adubado	3.458 a	272 bc	1.428 a
10. M + FA adubado + FS adubado	3.110 abc	265 bc	1.284 a
11. M + FA adubado + FS	2.686 bc	229 cd	747 bcd
12. M + FA + FS adubado	1.712 e	158 d	1.058 abc
C.V. %	9,5	12,6	21,1

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

TABELA 4. Resultados médios, em kg/ha, obtidos no segundo ano, em Ponte Nova*.

Tratamentos	Milho	Feijão das águas	Feijão da seca
1. MFA + FS	2.028 b	392 d	635 c
2. M + FA + FS	2.006 b	470 bcd	624 c
3. MFA adubado + FS	4.423 a	672 ab	585 c
4. MFA + FS adubado	2.359 b	430 cd	1.321 ab
5. MFA adubado + FS adubado	4.235 a	647 abc	1.489 a
6. M adubado + FA + FS	4.503 a	559 abcd	843 bc
7. M adubado + FA adubado + FS	4.916 a	711 a	908 bc
8. M adubado + FA + FS adubado	4.578 a	620 abcd	1.611 a
9. M adubado + FA adubado + FS adubado	4.768 a	749 a	1.611 a
10. M + FA adubado + FS adubado	2.507 b	774 a	1.697 a
11. M + FA adubado + FS	2.205 b	784 a	814 bc
12. M + FA + FS adubado	1.860 b	402 d	1.728 a
C.V. %	11,5	15,5	17,9

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

fileiras centrais, desprovidas de 1 m em cada extremidade, ou seja, uma área útil de 12 m². No caso do FA plantado no meio da rua do milho, foram aproveitadas as duas linhas centrais, desprovidas de 1 m em cada extremidade (área útil de 8 m²). O FS foi semeado no espaçamento de 0,5 m, ficando duas fileiras nas ruas do milho. Na colheita, aproveitaram-se, como área útil, os 8 m² centrais.

O milho híbrido 'Ag 259', depois de desbastado, ficou com o equivalente a 30 mil plantas/ha, população de magnitude favorável ao consorciamento com o feijão (Santa Cecília & Vieira 1978, Aidar et al. 1979). O feijão

'Negrito 897' foi semeado na densidade de 10 - 15 sementes por metro de fileira, sem posterior raleamento. Com isso, o FA recebeu cerca de 120 mil sementes/ha, e o FS, 240 mil/ha. O FA foi semeado no início da estação chuvosa, simultaneamente com o milho, e o FS em fevereiro ou março, quando o milho começava o processo de seca.

Para evitar que as parcelas externas do experimento recebessem mais luz que as centrais, elas receberam duas a três linhas adicionais de milho, como bordadura lateral. Nas extremidades do experimento as linhas de M e F fo-

ram alongadas de 1 m, aumentando também a bordadura.

Os tratamentos culturais consistiram em capinas e no controle de insetos com produtos químicos.

O experimento foi instalado em Coimbra (em um ano) e Ponte Nova (em dois anos), municípios da Zona da Mata de Minas Gerais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento de Coimbra

Em Coimbra, choveu muito enquanto o FA esteve no campo, ocorrendo excesso de água em alguns pontos da área experimental. Os feijoeiros, muito sensíveis, foram bastante prejudicados onde tais condições ocorriam: amareleciam, desenvolviam-se mal e alguns morriam. Em consequência, o campo ficou desuniforme, os rendimentos foram baixos e o coeficiente de variação atingiu altíssimo valor (Tabela 2), prejudicando a precisão do experimento. Mesmo assim, os dados obtidos evidenciaram o esperado: maiores produções médias dos tratamentos em que o FA foi adubado.

O efeito da fertilização também se fez sentir sobre o milho, duplicando-lhe ou quase duplicando-lhe a produtividade. Os tratamentos 9 e 11 parecem indicar que o milho pode "buscar" o adubo aplicado no FA. Não obstante o milho ser mais resistente que o feijoeiro ao excesso de umidade no solo, o coeficiente de variação relativamente alto (26,1%) parece indicar que a desuniformidade do terreno, quanto à umidade, também o afetou, embora em menor escala. As comparações tratamento 1 "versus" tratamento 2, 3 "versus" 7, 4 "versus" 12 e 5 "versus" 9 mostraram, todas, maior produção do milho quando sozinho na linha. Aplicado o teste t verificou-se que esse contraste é significativo, ao nível de 5%.

Na seca, as condições de tempo foram mais favoráveis ao feijão, daí as melhores produções obtidas e a melhor precisão do experimento, conforme indicado pelo coeficiente de variação (Tabela 2). Sem adubo, o FS produziu cerca de 300 kg/ha a 350 kg/ha; com adubo, de 878 kg/ha a 1.172 kg/ha. Os dados não indicam efeito residual dos adubos aplicados no M ou FA sobre o FS.

Experimento de Ponte Nova (1º ano)

Não se repetiram em Ponte Nova os problemas de Coimbra; ao contrário, a precisão do experimento foi boa (Tabela 3).

Não adubado, o milho deu produções que variaram de 1.712 kg/ha a 2.440 kg/ha (tratamentos 1, 2, 4 e 12). Porém, quando o FA foi fertilizado, o milho não adubado pôde aproveitar-lhe os adubos, conforme se verifica nos tratamentos 10 e 11 (produções de 3.110 kg/ha e 2.686 kg/ha, respectivamente). Adubado, rendeu o milho de 3.186 kg/ha a 3.512 kg/ha, não importando se o FA foi semeado, ou não, dentro de suas fileiras. Diferentemente do ensaio anterior, as comparações dos tratamentos 1 "versus" 2, 3 "versus" 7, 4 "versus" 12 e 5 "versus" 9 não indicaram que o plantio do milho e do feijão na mesma fileira tenha sido danoso à produtividade daquela cultura.

Semeado em fileiras próprias, o FA produziu de 229 kg/ha a 272 kg/ha, quando adubado, e de 156 kg/ha a 162 kg/ha, quando não adubado. Semeado na fileira do milho, os rendimentos foram de 336 kg/ha e 414 kg/ha, quando adubado, e de 232 kg/ha e 327 kg/ha, quando não adubado. Portanto, o plantio dentro da linha da outra cultura foi tão benéfico ao FA quanto a fertilização mineral. Por que tal associação mais íntima das duas culturas foi tão favorável à leguminosa? O feijão utilizado — 'Negrito 897' — não tem tendência trepadora, a despeito do seu hábito de crescimento indeterminado. Portanto, o milho não lhe serviu de tutor para a subida das hastes, quando ambas as culturas estavam na mesma linha. A explicação é outra, e merece ser investigada.

Adubado, o FS rendeu de 984 kg/ha a 1.428 kg/ha; não adubado, de 508 kg/ha a 747 kg/ha. O efeito residual dos fertilizantes anteriormente aplicados no M e/ou no FA esteve sempre presente e atingiu, em média, cerca de + 20%. No campo, era visível esse efeito no desenvolvimento das plantas.

Experimento de Ponte Nova (2º ano)

A adubação dobrou a produção do milho (Tabela 4). Entre os tratamentos em que essa cultura foi adubada, a maior produção do 7 e do 9, e entre os que não foram adubados, a maior produção do

10 e do 11 parecem indicar algum aproveitamento dos adubos aplicados no FA. Comparando aqueles tratamentos mencionados nos ensaios anteriores, não se pode dizer que os MFA tenham sido mais prejudiciais ao milho que os M + FA; embora as diferenças não tenham sido significativas, o tratamento 7 rendeu algo mais que o 3, e o 9 algo mais que o 5, possivelmente por causa dos adubos aplicados nas fileiras do FA, que teriam sido também aproveitados pelo milho.

Aduado, o FA produziu cerca de 13% menos quando semeado na linha do milho (tratamentos 3 e 5, "versus" tratamentos 7, 9, 10 e 11, contraste significativo pelo teste t, ao nível de 5%). Não adubado, o FA produziu aproximadamente 39% mais quando suas fileiras no meio da rua do milho foram ladeadas de linhas adubadas desta cultura (tratamentos 6 e 8, em comparação aos tratamentos 1, 2, 4 e 12, contraste significativo pelo teste t, ao nível de 1%).

Os dados não demonstram que o FS, adubado, tenha-se beneficiado do efeito residual dos adubos aplicados no M e/ou no FA. Não adubado, tal efeito ocorreu nos tratamentos 6, 7 e 11, que, em média, renderam 39% mais que os tratamentos 1, 2 e 3 (contraste significativo, ao nível de 1%, pelo teste t). No tratamento 3 houve a fertilização com uma só dose das fileiras ocupadas por milho e feijão, que, aparentemente, nada "deixaram" para o FS. O alto rendimento do FS — 1.600 kg/ha a 1.700 kg/ha — conseguido neste experimento fica muito além do que se obtém no FA.

Discussão geral

Os três experimentos deram resultados algo diferentes em alguns aspectos, mas pode-se analisá-los em conjunto para responder às indagações contidas no capítulo introdutório.

De acordo com os resultados obtidos, o milho pode aproveitar o adubo aplicado no FA semeado no meio da rua daquela cultura. O inverso também pode ocorrer. O FS, por sua vez, pode beneficiar-se do efeito residual dos fertilizantes aplicados no M ou no FA. Esses proveitos, entretanto, foram muito inferiores aos obtidos pela adubação direta do M, FA e FS.

Quando o milho e o feijão foram semeados

juntos, na mesma fileira, com adubação ou sem ela, em dois dos três experimentos não se detectou efeito prejudicial sobre o rendimento do cereal. Outros estudos mostraram que, quando a densidade de semeadura do feijão na linha do milho for de 160 mil sementes/ha ou menos, não haverá prejuízo para o milho (Andrade et al. 1974, Santa Cecília & Vieira 1978, Aidar et al. 1979, Sousa Filho & Andrade 1982). A propósito, foi verificado, no Centro Internacional de Agricultura Tropical (1975), que as ervas daninhas concorrem mais com o milho que o feijão consorciado.

Com respeito à leguminosa, seu plantio com o milho na mesma fileira, nas águas, trouxe-lhe benefício no 1.º experimento de Ponte Nova e pequeno prejuízo no 2.º experimento, quando adubada. Portanto, economiza-se adubo com essa prática, além de serem facilitados os tratos culturais. Além disso, ela permite o emprego do dispositivo para plantio mecanizado simultâneo das duas culturas (Ramalho et al. 1982). Deve-se também salientar que o FA constitui risco quando chove em demasia em terreno com problema de escoamento de água (como os usados neste estudo) ou de drenagem, ou, ainda, quando chove na época da colheita. Em dois dos três experimentos aqui relatados, o FA produziu muito pouco. Considerando tudo isso, pode-se dizer que é arriscado adubar o FA.

O FS é diferente: compensa adubá-lo, porque, conforme mostraram os resultados aqui apresentados, os rendimentos atingem níveis satisfatórios. Maior densidade de plantio e menor competição com o milho explicam esses resultados, mas outras interpretações também podem ser aventadas. Estudos têm demonstrado que, na época da seca, o sombreamento exercido pelo milho melhora a retenção da água no solo, possibilitando aos feijoeiros maior produção que no monocultivo (Aidar et al. 1982, Candal Neto et al. 1982, Chagas et al. 1983). Ademais, Berger et al. (1983) constataram, em monocultivo, que, mesmo em condições de escassez de chuvas, a adubação tem efeito e pode ser compensadora. Levando tudo isso em consideração, pode-se indicar a adubação do FS, no consórcio com o milho. O efeito residual dos adubos aplicados no M ou no FA, quando

TABELA 5. Rentabilidade, em Cr\$ 1.000,00/ha, dos vários tratamentos*.

Tratamentos	Coimbra	Ponte Nova (1.º ano)	Ponte Nova (2.º ano)
1. MFA + FS	340	623	679
2. M + FA + FS	502	534	697
3. MFA adubado + FS	632	798	1.021
4. MFA + FS adubado	602	710	843
5. MFA adubado + FS adubado	786	826	1.151
6. M adubado + FA + FS	723	665	1.083
7. M adubado + FA adubado + FS	589	632	1.092
8. M adubado + FA + FS adubado	721	789	1.239
9. M adubado + FA adubado + FS adubado	924	745	1.182
10. M + FA adubado + FS adubado	626	769	975
11. M + FA adubado + FS	680	639	766
12. M + FA + FS adubado	734	557	886

* Foram considerados apenas o custo dos adubos e os preços do milho e do feijão.

ocorre, não é de grande magnitude.

Os resultados permitem também algumas apreciações de ordem econômica. Tomando os preços vigentes em outubro de 1983, estabeleceu-se a Tabela 5, que considera, para o cálculo das rentabilidades de cada tratamento, apenas os custos dos adubos e os preços do milho e do feijão. Os outros gastos culturais — preparo do terreno, sementes, plantio, capinas etc. — são praticamente os mesmos para os distintos tratamentos. Os preços dos adubos, em Viçosa, eram os seguintes, em Cr\$/kg: sulfato de amônio, 185,00; superfosfato simples, 131,00; cloreto de potássio, 292,00. O feijão preto valia Cr\$ 20.000,00 por saco e o milho, Cr\$ 10.000,00 por saco.

A Tabela 5 inclui o experimento de Coimbra, apesar de os dados do feijão das águas não merecerem confiança. Contudo, como nessa cultura as produções foram baixas, elas pouco influenciaram a rentabilidade final; daí a decisão de considerar esse experimento.

Levando em conta os três experimentos, os tratamentos de melhor rentabilidade econômica foram o 5 (MFA adubado + FS adubado) e o 8 (M adubado + FA + FS adubado), mostrando a importância de adubar o milho e o feijão da seca. O feijão das águas respondeu de forma mais modesta à adubação. O tratamento 9 (M adubado + FA adubado + FS adubado) também deu boa rentabilidade, mas pode ser reputado como inferior aos tratamentos 5 e 8, porque implica manejo

de maior quantidade de fertilizantes.

Os piores resultados econômicos foram obtidos nos tratamentos sem adubação, isto é, 1 e 2, e naqueles em que apenas o FA ou apenas o FS foi adubado (tratamentos 4, 11 e 12).

CONCLUSÕES

1. O milho pode aproveitar o adubo aplicado no feijão das águas semeado no meio da rua daquela cultura e vice-versa. O feijão da seca pode beneficiar-se do efeito residual dos fertilizantes aplicados no milho ou no feijão das águas. Esses proveitos, entretanto, são muito inferiores aos obtidos pela adubação direta de cada cultura.

2. É vantajoso semear o feijão das águas nas mesmas linhas do milho: economiza-se adubo, facilitam-se os tratos culturais e possibilita-se o plantio mecanizado simultâneo dessas duas culturas, sem prejudicar-lhes o rendimento. Ademais, o feijão das águas constitui risco, não sendo indicado adubá-lo em fileiras separadas.

3. É vantajoso adubar o feijão da seca porque seu rendimento atinge níveis mais altos que os do feijão das águas, uma vez que é beneficiado pelo microclima criado pelo milho e por densidade de plantio mais alta.

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, GO, 1982. Anais... Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1982. p.265-7.
- AIDAR, H.; VIEIRA, C.; OLIVEIRA, L.M. & 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, 26:102-11, 1979.
- ANDRADE, M.A.; RAMALHO, M.A.P. & ANDRADE, M.J.B. Consorciação de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com cultivares de milho (*Zea mays* L.) de porte diferente. Agros, Lavras, 4(2):23-30, 1974.
- BERGER, P.G.; VIEIRA, C.; CHAGAS, J.M.; BRAGA, J.M. & CARDOSO, A.A. Resposta da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) à adubação nitrogenada e fosfatada. R. Ceres, 30:211-23, 1983.
- 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, GO, 1982. Anais... Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1982. p.274-7.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia. Sistemas de producción de fríjol. Cali, 1975. 64p.
- CHAGAS, J.M.; VIEIRA, C.; RAMALHO, M.A.P. & PEREIRA FILHO, I.A. Efeitos do intervalo entre fileiras de milho sobre o consórcio com a cultura do feijão. Pesq. agropec. bras., Brasília, 18(8): 879-85, ago. 1983.
- RAMALHO, M.A.P.; FINCH, E.O. & SILVA, A.F. Mecanização do plantio simultâneo de milho e feijão consorciados. Sete Lagoas, CNPMS, 1982. 21p. (Circular Técnica, 7).
- SANTA CECÍLIA, F.C.; RAMALHO, M.A.P. & GARCIA, J.C. Adubação nitrogenada e fosfatada na consorciação milho-feijão. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(9):1285-91, set. 1982.
- SANTA CECÍLIA, F.C. & VIEIRA, C. Associated cropping of beans and maize. I. Effects of bean cultivars with different growth habits. Turrialba, 28:19-23, 1978.
- SOUSA FILHO, B.F. & ANDRADE, M.J.B. de. Influência de diferentes populações de plantas no consórcio milho x feijão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, GO, 1982. Anais... Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1982. p.103-5.