

FRANCISCO BEZERRA NETO

EFEITO DA ARQUITETURA DO MILHO (*Zea mays* L) . SOBRE ALGUMAS VARIEDADES
DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L) EM CULTURA CONSORCIADA.

Tese Apresentada à Escola Superior de
Agricultura de Lavras, como Parte das
Exigências do Curso de Mestrado em
Fitotecnia, para Obtenção do Grau de
"Magister Scientiae"

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1978

EFEITO DA ARQUITETURA DO MILHO (Zea mays L.) SOBRE ALGUMAS VARIEDADES
DE FEIJÃO (Phaseolus vulgaris L) EM CULTURA CONSORCIADA

APROVADA :

Marco Andrade

MARCO ANTÔNIO DE ANDRADE

Orientador

Arnoldo Junqueira Netto

ARNOLDO JUNQUEIRA NETTO

Co-Orientador

Luiz Henrique de Aquino

LUIZ HENRIQUE DE AQUINO

Maria das Graças G. Carvalho Vieira

MARIA DAS GRAÇAS G. CARVALHO VIEIRA

Márcio Bastos Gomide

MÁRCIO BASTOS GOMIDE

Aos

meus pais e irmãos,
que muito contribuíram
para minha formação,

MEU RECONHECIMENTO.

A

minha esposa

Edinir

e ao nosso filho

Topsonsky,

DEDICO .

AGRADECIMENTOS

O autor agradece de forma especial :

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) ,
que lhe concedeu a oportunidade deste curso;

À Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) ,
através de seus professores e dirigentes, pela orientação e ensinamentos ministrados ;

À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (EPAMIG), pelo apoio na efetivação da pesquisa;

Aos Professores Marco Antônio de Andrade e Arnaldo Junqueira Netto, pela excelente orientação, apoio e amizade;

Ao Professor Luiz Henrique de Aquino, pela orientação estatística;

Ao Eng^o Agr^o José Torres Filho, pelo auxílio na execução das análises estatísticas;

Aos Professores Magno Antônio Patto Ramalho e Fernando Costa Santa Cecília, pelas valiosas sugestões;

Ao Eng^o Agr^o Corival Cândido da Silva, pela colaboração na Revisão de Literatura;

Ao Professor William José da Silva, pela doação do milho 'Erecta';

Ao Professor Hêlcio Andrade, pela classificação dos solos;

Aos Bibliotecários Dorval Botelho Santos, Narro Botelho Santos e Adriano Serrano, pelos esclarecimentos relacionados às referências bibliográficas;

Aos Técnicos-Agrícolas Vitorino Wagner e Mário Lúcio, pelo auxílio na condução do experimento;

Aos funcionários do Departamento de Agricultura (DAG), pela ajuda na montagem do experimento;

Ao amigo Josué Fernandes Pedrosa, pelo companheirismo leal;

Aos colegas de turma, pela amizade e incentivo;

Enfim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou in diretamente, na realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

FRANCISCO BEZERRA NETO, filho de Juscelino Evangelista Bezerra e Antonieta Lisboa Bezerra, nasceu em Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, no dia 20 de fevereiro de 1954.

Concluiu os cursos primário e secundário, no Colégio Diocesano Santa Luzia, em sua cidade natal.

Em 1973, ingressou na Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Rio Grande do Norte, graduando-se em Engenharia Agrônômica, em 1976.

Em 1977, foi contratado pela mesma Escola, como auxiliar de ensino do Departamento de Fitotecnia. Em março do mesmo ano, iniciou o curso de Mestrado em Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), concluindo-o em dezembro de 1978.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1. Generalidades	7
3.2. Cultivares e Procedimento Experimental	12
3.3. Condução do Experimento e Colheita	16
3.4. Características Avaliadas	16
3.5. Análise Estatística dos Dados	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. Cultivares de Feijão	19
4.1.1. Efeito das cultivares de milho sobre o feijão	19
4.1.2. Comportamento das cultivares de feijão ...	26
4.2. Cultivares de Milho	28
4.3. Considerações Gerais	36
4.3.1. Feijão	36

	Página
4.3.2. Milho	42
5. CONCLUSÕES	47
6. RESUMO	49
7. SUMMARY	51
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Resultados das análises químicas dos solos utilizados	11
2	Resultados das análises granulométricas e respectiva classificação textural dos solos utilizados.....	11
3	Procedência, Origem genética e algumas características fenotípicas das cultivares de milho utilizadas	13
4	Procedência e algumas características fenotípicas das cultivares de feijão utilizadas	14
5	Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ensaio de Lavras, Minas Gerais, 1977/78	21
6	Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ensaio de Caldas, Minas Gerais, 1977/78	22
7	Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ensaio de Três Pontas, Minas Gerais, 1977/78	23

QUADRO

Página

8	Resultados médios do efeito das cultivares de milho sobre as cultivares de feijão, em Lavras, Caldas e Três Pontas, Minas Gerais, no período agrícola 1977/78	24
9	Resultados médios obtidos com as cultivares de feijão, em Lavras, Caldas e Três Pontas, Minas Gerais no período agrícola 1977/78	25
10	Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o milho, no ensaio de Lavras, Minas Gerais, 1977/78	29
11	Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o milho, no ensaio de Caldas, Minas Gerais, 1977/78	30
12	Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o milho, no ensaio de Três Pontas, Minas Gerais, 1977/78	31
13	Resultados médios obtidos com as cultivares de milho, em Lavras, Caldas e Três Pontas, Minas Gerais, no período agrícola 1977/78	32
14	Resultados médios do efeito das cultivares de feijão sobre as cultivares de milho, em Lavras, Caldas e Três Pontas, Minas Gerais, no período agrícola 1977/78	33
15	Análise conjunta (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ano agrícola 1977/78	37
16	Resultados médios do efeito das cultivares de milho sobre as cultivares de feijão, nos três ensaios, 1977/78	38

QUADRO

Página

17	Resultados médios obtidos com as cultivares de feijão, nos três ensaios, 1977/78	39
18	Análise conjunta (quadrados médios) das características estudadas para o milho, no ano agrícola 1977/78	43
19	Resultados médios obtidos com as cultivares de milho, incluídos nos três ensaios, 1977/78	44

1. INTRODUÇÃO

Com o aparecimento de novas cultivares de milho de porte baixo ou de arquitetura foliar ereta, em fase de seleção para as condições brasileiras, torna-se importante a obtenção de dados comparativos sobre a influência do tipo de milho a ser usado na cultura consorciada com o feijão. Espera-se que essas cultivares proporcionem menor sombreamento às plantas de feijão e, conseqüentemente, maior produção por área.

A evolução da tecnologia nesse sistema cultural é necessária, pois o cultivo de feijão (Phaseolus vulgaris L) associado com o milho (Zea mays L) é extensamente utilizado pelos agricultores latinoamericanos de recursos limitados. Na América Latina, a cultura consorciada milho-feijão é responsável por cerca de 50% da produção de milho e 80% da produção de feijão (38,42,43). No Brasil, cerca de 70% do plantio dessa leguminosa é do tipo consorciado, principalmente com o milho, mas também com mandioca, algodão, café e outras culturas, MEDINA (54).

Em decorrência da pouca atenção científica dada por parte dos pesquisadores a esse sistema de cultivo, esta prática agrícola caracteriza-se ainda pelo emprego de técnicas tradicionais de produção. No entanto, consideráveis avanços no rendimento físico das duas culturas isoladas têm sido alcançados através do uso de tecnologia especializada, que, por sua vez, requer grande aplicação de capital. Desta forma, este tipo de pesquisa tem beneficiado os agricultores de boa capacidade aquisitiva, com pouco ou nenhum impacto sobre os pequenos agricultores, maioria dos proprietários rurais, BAZAN e outros (10). Diversos estudiosos citam como fatores favoráveis à consorciação, segurança contra a perda total da cultura (13, 34, 38, 39, 40, 47, 48, 67), melhor utilização de mão-de-obra (34, 40, 48, 50), melhor controle de pragas e doenças (13, 14, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 47, 67), maior produção total e lucro por unidade de área, do que quando as culturas são exploradas separadamente (6, 15, 20, 21, 38, 39, 40, 46, 51, 55, 56, 57, 68).

A fim de fornecer maiores subsídios para o desenvolvimento de sistemas de produção milho-feijão, propõe-se, com o presente trabalho, a estudar a influência da arquitetura do milho no rendimento do feijão e seus componentes, bem como a verificar o comportamento de cultivares de feijão de hábito de crescimento indeterminado (tipo II e III) no sistema consorciado com o milho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Alguns trabalhos experimentais sobre o sistema de produção milho-feijão têm sido realizados no Brasil e no exterior. Em relação às características necessárias às cultivares de milho indicadas para o consórcio com o feijão, poucos trabalhos têm sido feitos, com resultados insuficientes para fornecer conclusões definitivas.

FARDIM (33), estudando o consórcio de feijão semitrepador com milhos de porte diferente, verificou que não houve influência dessa característica sobre a produção do feijoeiro e seus componentes. Resultado semelhante foi obtido por ANDRADE e outros (6), utilizando feijão arbustivo do tipo II. No entanto, trabalho realizado por FRANCIS e outros (40) mostrou que o milho anão afetou mais a produção dos feijões arbustivos do que o milho de porte normal.

Por outro lado, quanto às cultivares de milho, a grande maioria dos experimentos não mostra perdas de rendimento, quando consorciada (6, 14, 21, 35, 39, 40, 43, 68, 75). Entretanto, alguns

trabalhos mencionam quedas de rendimento por efeito da associação (4, 19, 32, 51), mas parece que isso ocorre por causa de baixas densidades de milho e/ou altas densidades de feijão, ou de outras culturas mais competitivas. Trabalhando com milho de porte baixo e normal associado com feijão semitrepador, FARDIM (33) mostrou que as cultivares de milho de porte alto foram sempre mais produtivas em relação às de porte baixo. Resultados experimentais obtidos por ANDRADE e outros (6) e FRANCIS e outros (40) revelaram que as produções desses dois tipos de milho foram semelhantes, quando consorciados com feijões arbustivos.

Comportamento diferencial de variedades de feijão em cultivo associado com milho tem sido encontrado (9, 20, 21, 38, 51, 52, 55, 56, 62, 69). Considerando o hábito de crescimento, SANTA CECÍLIA (62) verificou superioridade do feijoeiro semitrepador sobre o arbustivo (tipo II). AGUIRRE & MIRANDA (2) e SPURLING (68), utilizando variedades de feijão anã e semitrepadora, concluíram que as últimas são melhores na cultura consorciada.

ARAÚJO (9), trabalhando com feijoeiro arbustivo (tipo II), observou variação no comportamento das cultivares de mesmo hábito, quando em consórcio, com algumas variedades produzindo melhor que outras. Estudos preliminares, realizados por FRANCIS e outros (39) no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), mostraram semelhança no comportamento de variedades de feijão quando cultivadas exclusivamente ou em consórcio com milho. No entanto, SANTA CECÍLIA (62) observou que a variedade de feijão 'Rico 23' de boa produtividade em cultivo solteiro, mostrou-se inadequada entre as testadas em

cultivo consorciado com o milho. Tal fato demonstra que a superioridade de determinada cultivar de feijão, para um dado sistema cultural, não a indica como ideal para outro sistema, sendo necessário selecionar as variedades utilizadas no cultivo múltiplo, HAMBLIM e outros (45).

Os resultados experimentais mostram, de um modo geral, que o feijão em consórcio apresenta rendimentos menores, quando comparado com o do sistema exclusivo (4, 6, 13, 21, 35, 39, 40, 42, 43, 51, 75). Isto se deve principalmente ao sombreamento do milho sobre o feijão (1, 4, 21, 42, 43, 53, 75) e também em razão do milho ser uma planta fortemente competitiva (35, 75). Porém, há evidência que o feijão consorciado tenha se igualado (15, 20), ou mesmo suplantado o seu cultivo solteiro (55, 56), enquadrando-se, no último caso, as variedades trepadoras, por terem no milho um suporte ideal para seu desenvolvimento.

Pesquisas realizadas mostram algumas vantagens na cultura consorciada, destacando-se, entre essas, a de WILLEY e OSIRU (75), obtendo uma produção total de milho e feijão de 38% superior à soma das produções em áreas equivalentes da cultura solteira. Em trabalho semelhante com sorgo e feijão, ANDREWS (8) conseguiu um incremento de 80% em relação ao sorgo isolado, enquanto que PARIJS (59) plantou feijão, milho e mandioca intercalados e obteve maiores rendimentos na cultura consorciada. Por outro lado, EDJE e outros (21) obtiveram um aumento de 62% na produção total de grãos por unidade de área, em relação ao cultivo solteiro do milho e feijão.

No CIAT (14) foi constatada menor incidência da la -

garta do cartucho (Spodoptera frugiperda) no cultivo associado. Na mesma instituição também foi observada uma menor infestação de ninfas de cigarrinha verde (Empoasca Kraemeri) sobre os feijoeiros consorciados. Resultado semelhante foi obtido por SORIA e outros (67) em relação à incidência de ferrugem (Uromyces phaseoli var. phaseoli).

FRANCIS e outros (38), estudando o milho e feijão em sistemas exclusivo e consorciado, verificaram um menor acamamento no segundo caso. Além dessa vantagem, a consorciação não altera a produtividade do milho, aumentando, conseqüentemente, a eficiência no uso da terra (21, 39, 41, 58, 62). Desta forma, qualquer produção de feijão passa a se constituir em ganho extra para o agricultor, tornando o sistema economicamente superior (20, 21, 48, 51, 57, 58) , suplantando de 20 a 80% em eficiência o cultivo isolado, FRANCIS e outros (38).

Apesar da superioridade do sistema agrícola milho e feijão, as recomendações sobre a metodologia empregada são fundamentadas em informações de agricultores e extencionistas (22, 23, 24 , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31), tornando-se necessária a obtenção de informações de pesquisas, para a evolução dos métodos utilizados.

*Polos
consorciados
de
feijão*

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Generalidades

O experimento compreendeu três ensaios, que foram instalados nos Municípios de Lavras, Caldas e Três Pontas, situados na região Sul do Estado de Minas Gerais, com altitude variando de 801 m a 1040 m, latitude de 21°14' a 21°55' S e longitude de 40° a 46° WGr. Os dados de precipitação pluviométrica, durante o período de permanência do experimento no campo, são mostrados nas figuras 1, 2 e 3, respectivamente.

Os locais acima citados apresentaram os seguintes tipos de solo: Lavras - Latossolo Roxo Distrófico textura argilosa relevo ondulado; Caldas - Podzólico Vermelho Amarelo textura argilo arenosa relevo fortemente ondulado; Três Pontas - Podzólico Vermelho Amarelo variação rasa cascalhenta Distrófico textura argilosa relevo ondulado. Os resultados das análises químicas e granulométricas

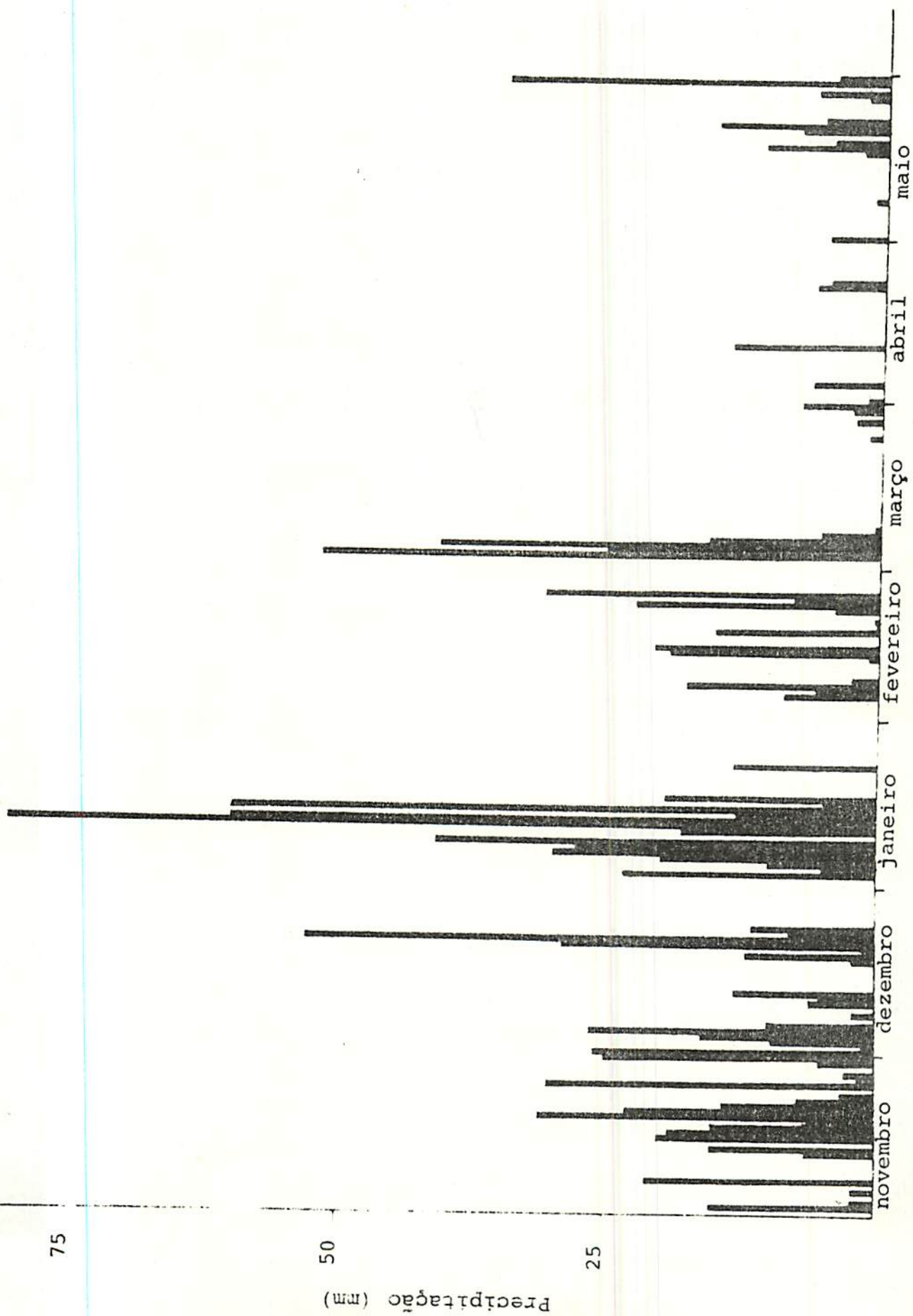


FIGURA 1 - Precipitação pluviométrica diária em mm, de novembro de 1977 a maio de 1978 em Lavras, MG. ∞

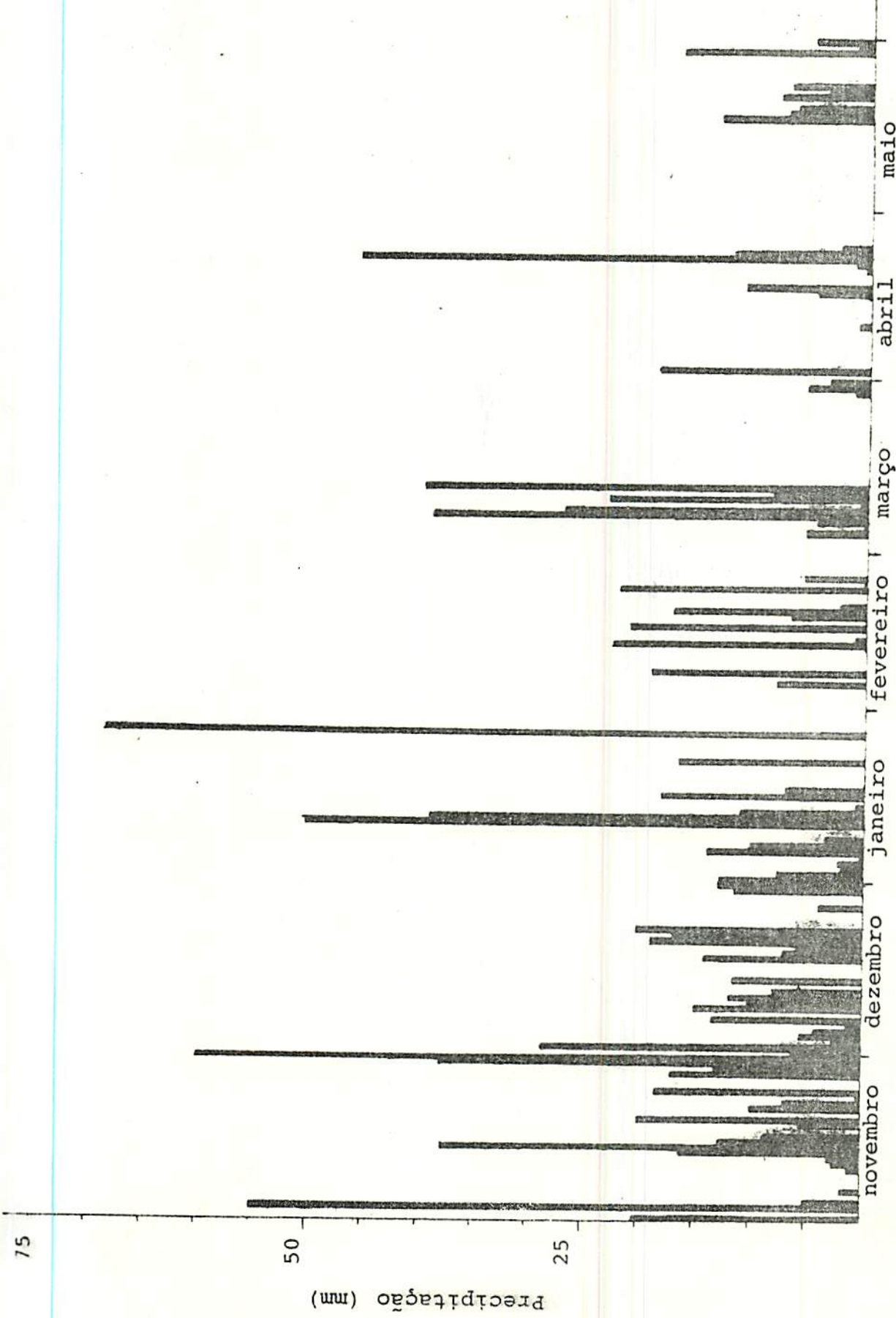


FIGURA 2 - Precipitação pluviométrica diária em mm, de novembro de 1977 a maio de 1978 em Caldas, MG.

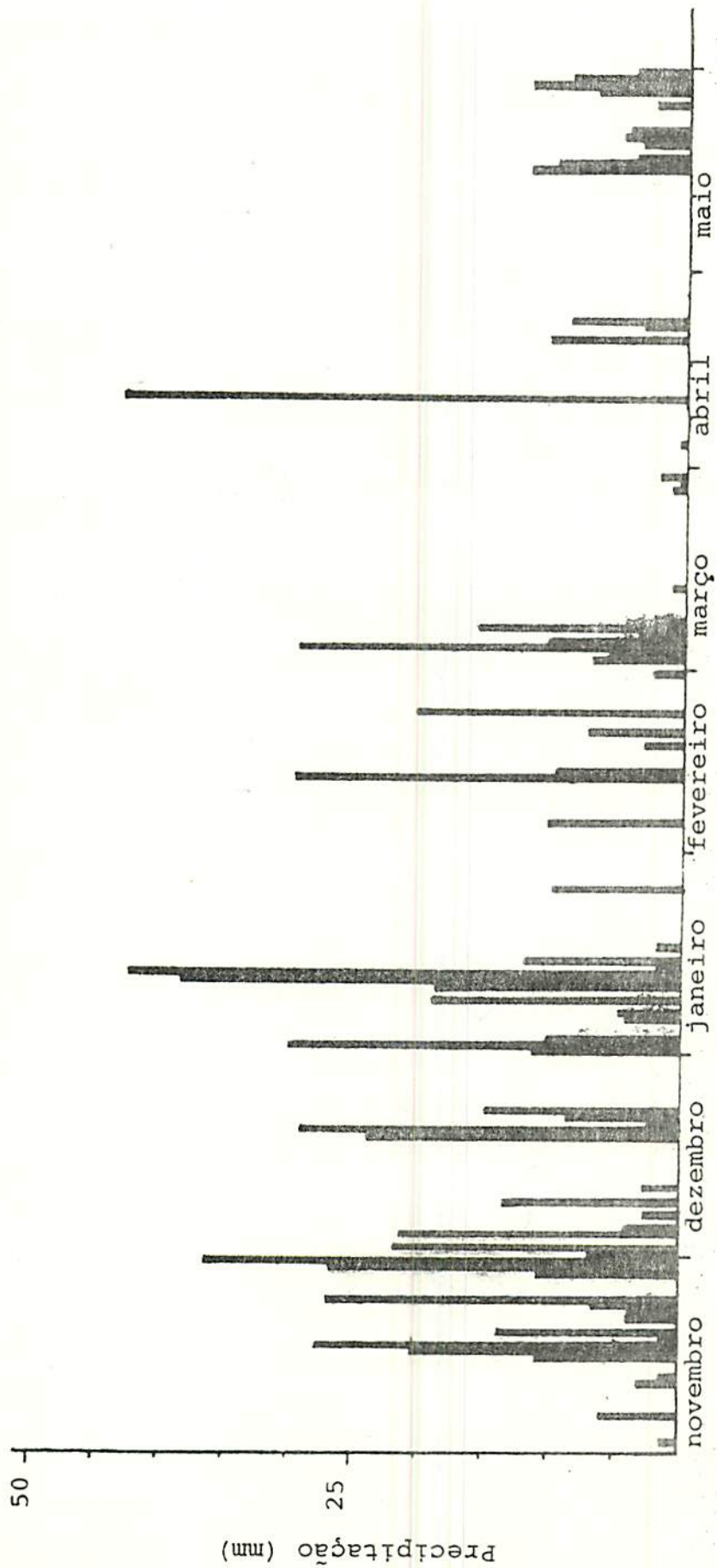


FIGURA 3 - Precipitação pluviométrica diária em mm, de novembro de 1977 a maio de 1978 em Três Pontas, MG.

caes destes solos encontram-se nos quadros 1 e 2, respectivamente.

QUADRO 1 - Resultados das análises químicas dos solos utilizados. (*)

Características	Lavras (**)	Caldas (**)	T. Pontas (**)
pH em água (1:2,5)	5,1 M	5,9 M	5,8 M
Al trocável (mE/100 cm ³)	0,3 B	0,1 B	0,1 B
Fósforo (P) ppm	4,0 B	50,0 A	29,0 M
Potássio (K) ppm	34,0 B	41,0 B	51,0 B
Ca + Mg (mE/100 cm ³)	1,2 B	2,2 M	2,8 M

(*) Análises realizadas no Instituto de Química "John H. Wheelock" do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

(**) Nas colunas, as letras A, B e M indicam os níveis alto, baixo e médio para cada característica determinada (61).

(***) Al⁺⁺⁺ e Ca⁺⁺ + Mg⁺⁺ - extrator . KCl 1N, relação 1:10

P e K -extrator North Carolina (H₂S 0,025 N e HCl 0,05 N)

QUADRO 2 - Resultados das análises granulométricas e respectiva classificação textural dos solos utilizados. (*)

Características	Lavras	Caldas	T. Pontas
Areia (%)	31,0	57,0	35,1
Silte (%)	2,6	3,8	16,2
Arquilha (%)	66,4	39,3	48,6
Classe Textural (%)	Argila	Argila arenosa	Argila

(*) Análises realizadas no Instituto de Química "John H. Wheelock" do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

(**) Segundo a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (66).

3.2. Cultivares e Procedimento Experimental

No presente estudo foram utilizadas três cultivares de milho ('Piranão', 'Erecta' e 'Centralmex') de arquitetura diferente e dez cultivares de feijão ('Carioca 1030', 'Costa Rica-1031', 'ESAL-1', 'Moruna', 'Pintado', 'Rico 23', 'Ricobaio 1014', 'Ricopardo 896', 'Riotibagi' e 'Venezuela 2') de hábito de crescimento indeterminado (tipo II e III). A escolha das cultivares de milho de arquitetura diferente, se deve à necessidade de conhecer o comportamento diferencial das mesmas, em relação ao sombreamento do feijoeiro. As cultivares de feijão foram escolhidas por seu destaque em ensaios de competição de variedades (3, 7, 11, 17, 18, 36, 49, 63, 64, 71, 72, 73, 74). Algumas características das cultivares de milho e feijão utilizadas podem ser vistas nos quadros 3 e 4, respectivamente.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas, foram colocadas as cultivares de milho e, nas subparcelas, as cultivares de feijão. Cada parcela foi constituída de 11 linhas duplas de milho, de 5m de comprimento, sendo o espaçamento adotado entre as fileiras duplas de 1,50 m e, entre as linhas internas de cada fileira dupla, de 0,5 m. Nos espaços entre as linhas duplas, foram colocadas 2 fileiras de feijão, também de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m, conforme se observa na figura 4. Em todas as unidades experimentais, foram plantadas quantidades suficientes de sementes, de forma a permanecer, após o desbaste, 5 e 15 plantas,
= =

QUADRO 3 - Procedência, origem genética e algumas características fenotípicas das cultivares de milho utilizadas.

Cultivares	Procedência	Origem genética	Arquitetura da planta	Cor dos grãos	Tipos de endosperma
Piranão*	Piracicaba-SP	Resultante do cruzamento da variedade Piramex III X Tuxpeño br ₂ br ₂	Porte baixo, folhas flácidas (normais)	Amarelos	Dentado
Erecta**	Campinas-SP	Resultante do cruzamento de 13 linhagens originárias do cultivar cateto X 8 linhas puras provenientes da variedade sintética Azteca.	Porte alto, folhas eretas.	Amarelos	Dentado
Centralmex*	Piracicaba-SP	Resultante do cruzamento da variedade Piramex x variedade America Central.	Porte alto, folhas flácidas (normais).	Amarelos	Dentado

* Informações obtidas de trabalho realizado por GALVÃO e PATERNIANI (44)

** Informações obtidas de trabalho realizado por SILVA e outros. (65)

QUADRO 4 - Procedência e algumas características fenotípicas das cultivares de feijão utilizadas.

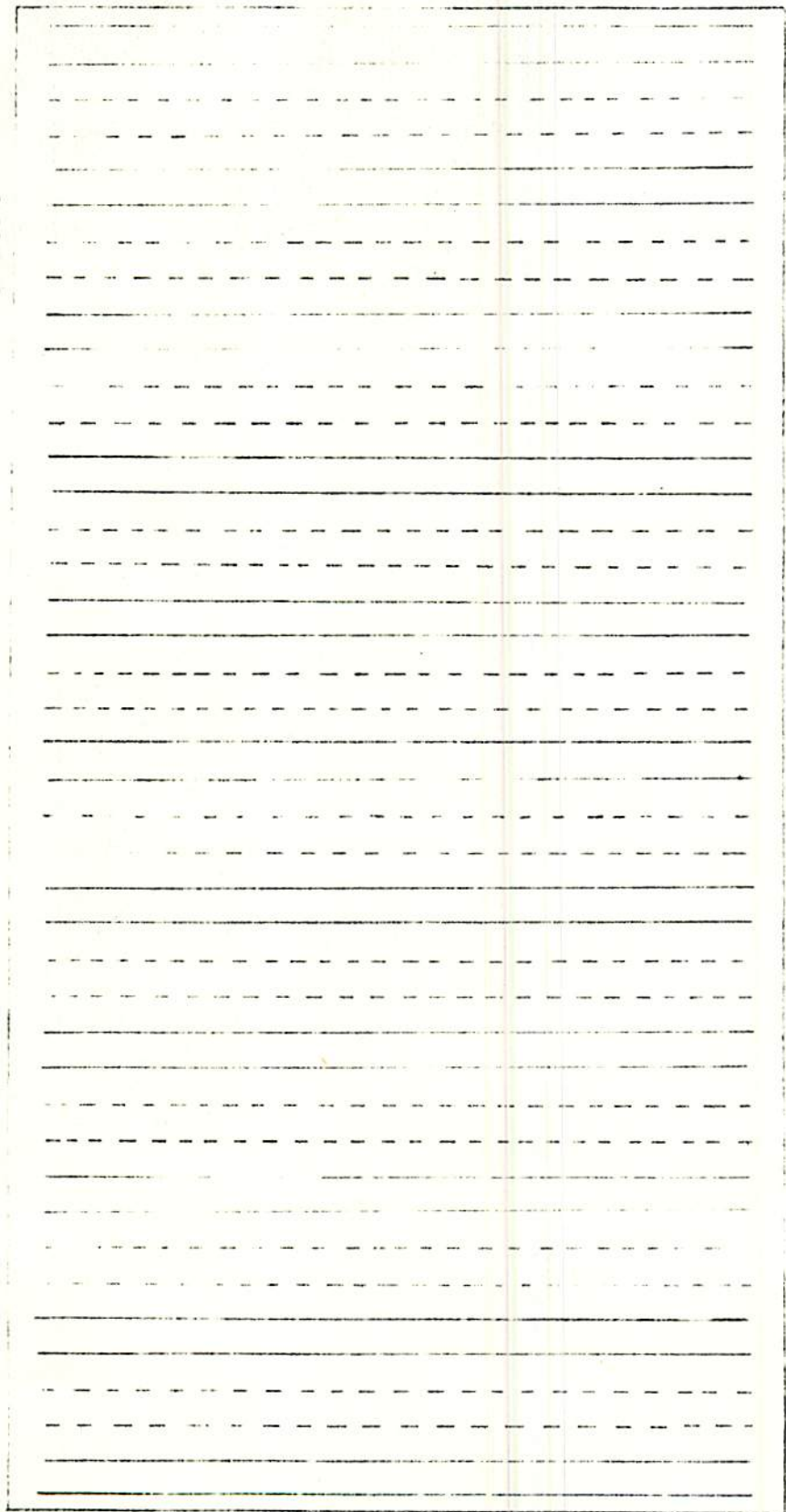
Cultivares	Procedência	Ciclo (dias)	Hábito de crescimento(*)	Cor da flor	Cor da semente	Tamanho da semente	Peso de 100 sementes(g)
Carioca 1030	Desconhecida	90-95	Indeterminado(III)	Branca	Castanha - clara c/ estrias havana .	Pequena	15 - 22
Costa Rica-1031	Costa Rica	+ 90	Indeterminado(III)	Violeta	Preta	Pequena	15 - 22
ESAL-1	Minas Gerais	+ 90	Indeterminado(II)	Branca	Marron	Pequena	12 - 18
Moruna	São Paulo(IAC)	90-100	Indeterminado(II)	Violeta	Preta	Pequena	14 - 20
Pintado	São Paulo	90-95	Indeterminado(III)	Rosa	Creme - clara c/ estrias vermelhas	Grande	33 - 43
Rico 23	Costa Rica	82-96	Indeterminado(II)	Violeta	Preta	Pequena	14 - 20
Ricobaio 1014	Minas Gerais	86-92	Indeterminado(II)	Violeta	Mulatinho	Pequena	17 - 22
Ricopardo 896	Costa Rica	82-97	Indeterminado(III)	Violeta	Parda	Pequena	16 - 22
Riotibagi	Paraná	90-95	Indeterminado(II)	Violeta	Preta	Pequena	15 - 18
Venezuela 2	Venezuela	90-95	Indeterminado(II)	Violeta	Preta	Pequena	12 - 18

* Hábito II - crescimento indeterminado, guia curta e porte ereto.

* Hábito III - crescimento indeterminado, guia longa e porte prostrado.

LEGENDA : MILHO _____

FEIJÃO - - - - -



0,5 m 1,5 m 1,5 m 0,5 m

FIGURA 4 - Detalhes de uma parcela contendo as cultivares de milho e feijão, e o método de consorciação utilizado.

por metro linear, para o milho e feijão, respectivamente, proporcionando, assim, uma população de 50 e 150 mil plantas, por hectare, para cada cultura.

3.3. Condução do Experimento e Colheita

O milho e o feijão foram semeados simultaneamente em cada localidade, em 01/11/1977, em Lavras, em 04/11/1977, em Caldas, e em 11/11/1977, em Três Pontas.

O milho, por ocasião do plantio, recebeu uma adubação uniforme para todos os tratamentos, de 20-80-60-2,2 Kg/ha de N, P_2O_5 , K_2O e $ZnSO_4$ respectivamente, na forma de sulfato de amônia, superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de zinco, e em cobertura 40 Kg/ha de N, também na forma de sulfato de amônia, aplicados 40 dias após o plantio. O feijão recebeu uma adubação de 20 - 70-48 Kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O e em cobertura aos 25 dias 30 Kg/ha de N, nas formas já citadas para o milho.

Durante a condução dos ensaios, todos os tratamentos receberam os cultivos e controle fitossanitário necessários. As colheitas do feijão e milho foram efetuadas nos meses de fevereiro e maio, respectivamente, em todas as localidades.

3.4. Características Avaliadas

Para avaliar o comportamento das cultivares de milho nas condições de consórcio, registraram-se os dados de altura de

planta, diâmetro do colmo, número de plantas acamadas e quebradas, e produção de grãos.

A altura de planta foi determinada ao acaso em vinte plantas totalmente competitivas, em cada unidade experimental, considerando-se para tal a distância do solo à bainha da última folha. Para o diâmetro do colmo, utilizou-se um paquímetro de precisão, medindo-se também 20 plantas totalmente competitivas no primeiro entrenó acima do solo.

Os números de plantas acamadas e quebradas foram obtidos pela soma das plantas que assim se apresentavam, em cada unidade experimental. Foram consideradas acamadas as plantas, que por ocasião da colheita, se encontravam inclinadas, num ângulo superior a 30°, em relação à perpendicular do solo, por fraqueza do sistema radicular, e quebradas as plantas que se apresentavam com o colmo quebrado abaixo da espiga principal.

A produção foi avaliada, colhendo-se manualmente as espigas, em cada unidade experimental, debulhadas, e os grãos pesados e transformados em Kg/ha, sendo os valores corrigidos para a unidade de 13%, conforme TOLEDO e MARCCOS FILHO (70).

Para se avaliar o comportamento das cultivares de feijão, foram tomados de cada tratamento os seguintes dados: número de vagens por subparcela, número médio de sementes por vagem e peso médio de 100 sementes, que são os componentes da produção, e produção de grãos.

O número de vagens foi obtido, contando-se o número

total em cada planta da subparcela. Para o número de sementes por vagem, foram tiradas amostras ao acaso de 50 vagens em cada unidade experimental e efetuada a contagem do número de sementes, dividindo-se, posteriormente, seu número total pelas 50 vagens. O peso médio de 100 grãos foi obtido, tirando-se 4 amostras ao acaso em cada tratamento, pesadas e, efetuada uma média entre esses números, sendo os valores corrigidos para a umidade de 13%.

Para a avaliação da produção de grãos, estes foram colhidos em cada unidade experimental, pesados e transformados em Kg/ha, sendo os valores corrigidos para a umidade de 13%.

3.5. Análise Estatística dos Dados

As análises de variância das características estudadas foram feitas por local e em conjunto, segundo recomendações de COCHRAN e COX (16), para o esquema de parcelas subdivididas. Os dados obtidos de número de plantas acamadas e quebradas, e número de vagens por subparcela foram previamente transformados para $\sqrt{x + 1/2}$ e \sqrt{x} , respectivamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Cultivares de Feijão

As análises de variância dos dados obtidos com o feijão, em Lavras, Caldas e Três Pontas são apresentadas nos quadros 5, 6 e 7 e os resultados médios, nos quadros 8 e 9, respectivamente.

4.1.1. Efeito das cultivares de milho sobre o feijão

Os resultados dessas análises não mostraram efeito significativo da influência das cultivares de milho sobre os componentes do rendimento do feijoeiro, nos três locais, indicando que as possíveis diferenças em sombreamento devido às arquiteturas do milho, não foram suficientes para afetar esses componentes. Esses resultados concordam com os obtidos por FARDIM (33), onde as cultivares de milho de porte diferente não afetaram os componentes da produtividade do feijoeiro. No entanto, pelos valores médios, observou-se uma

tendência no feijoeiro de produzir maior número de vagens por sub-parcela e maior número de sementes por vagem, quando consorciado com as cultivares de milho de arquitetura diferente. Nos três ensaios, as maiores médias dessas características foram apresentadas quando o feijoeiro foi consorciado com o milho 'Piranão', exceto em Três Pontas, onde a maior média de vagens por subparcela foi registrada no consórcio com o milho 'Erecta'. O mesmo não se verificou com o peso de 100 sementes, onde o feijoeiro apresentou sempre maior peso médio, quando associado com a cultivar 'Erecta'. Esses resultados parecem evidenciar a importância da arquitetura do milho no consórcio com o feijão, indicando que a luz é um dos fatores limitantes na consorciação.

Com relação à produção de sementes, não foi observada influência do milho sobre esta característica do feijão, em Lavras e Três Pontas, indicando que as possíveis diferenças em sombreamento, devido às arquiteturas do milho, não foram suficientes para afetar a produção do feijoeiro. No entanto, apesar de estatisticamente iguais, constatou-se que o feijoeiro apresentou produção de sementes variável em função da arquitetura da cultivar de milho com a qual era consorciada, apresentando, em Lavras, maior produção de sementes, quando consorciado com a cultivar 'Piranão' e, em Três Pontas, quando consorciado com a cultivar 'Erecta'. Por outro lado, em Caldas, os resultados mostraram efeito do milho no rendimento do feijão, com maior produção do feijoeiro quando consorciado com a cultivar 'Piranão'. Esse resultado é uma consequência provável do menor porte do milho 'Piranão', permitindo maior penetração de luz pa

QUADRO 5 - Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ensaio de Lavras, Minas Gerais, 1977/78.

F.V.	G.L.	Nº de vagens por subparcela	Nº médio de sementes por vagem	Peso médio de 100 sementes	Produção de sementes
Blocos	3	95,8297 *	1,1252 *	2,7878	87151,3625 *
Milho	2	6,4854	0,0452	0,7775	11044,6758
Erro (a)	6	17,4055	0,2193	6,5994	10791,0925
Feijão	9	63,9501 **	3,1546 **	405,7995 **	120499,3648 **
Milho x Feijão	18	5,3105	0,0783	2,3651	11539,4659
Erro (b)	81	10,3525	0,1067	2,4349	18247,4396
C.V. (%) parcela		20,25	10,08	14,46	27,46
subparcela		15,62	7,03	8,79	35,71

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 6 - Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ensaio de Caldas, Minas Gerais, 1977/78.

F.V.	G.L.	Nº de vagens por subparcela	Nº médio de sementes por vagem	Peso médio de 100 sementes	Produção de sementes
Blocos	3	15,1262	0,1358	10,1925	58269,9550 **
Milho	2	15,0626	0,0758	0,3342	66695,1678 **
Erro (a)	6	4,6062	0,0410	2,4735	5365,6810
Feijão	9	308,7369 **	3,2916 **	531,3783 **	801877,0563 **
Milho x Feijão	18	4,3735	0,1751	0,7612	9397,2936
Erro (b)	81	4,0286	0,1377	1,9434	13893,5187
C.V.(%) parcela		7,82	4,50	8,82	12,47
subparcela		7,32	8,25	7,81	20,09

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 6 - Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ensaio de Caldas, Minas Gerais, 1977/78.

F.V.	G.L.	Nº de vagens por subparcela	Nº médio de sementes por vagem	Peso médio de 100 sementes	Produção de sementes
Blocos	3	15,1262	0,1358	10,1925	58269,9550 **
Milho	2	15,0626	0,0758	0,3342	66695,1678 **
Erro (a)	6	4,6062	0,0410	2,4735	5365,6810
Feijão	9	308,7369 **	3,2916 **	531,3783 **	801877,0563 **
Milho x Feijão	18	4,3735	0,1751	0,7612	9397,2936
Erro (b)	81	4,0286	0,1377	1,9434	13893,5187
C.V.(%) parcela		7,82	4,50	8,82	12,47
subparcela		7,32	8,25	7,81	20,09

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 7 - Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ensaio de Três Pontas, Minas Gerais, 1977/78.

F.V.	G.L.	Nº de vagens por subparcela	Nº médio de sementes por vagem	Peso médio de 100 sementes	Produção de sementes
Blocós	3	11,8319	0,0028	1,3936	27283,5553
Milho	2	13,9200	0,4859	3,4262	10448,2968
Erro (a)	6	10,3138	0,1022	1,4276	8065,2738
Feijão	9	236,0234 **	4,5291 **	449,4212 **	257192,4621 **
Milho x Feijão	18	3,1683	0,1753	0,4737	2588,2922
Erro (b)	81	3,7256	0,1772	1,0793	3694,9498
<hr/>					
C.V. (%) parcela		15,67	6,98	7,02	29,18
subparcela		9,42	9,19	6,10	19,75

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 8 - Resultados médios do efeito das cultivares de milho sobre as cultivares de feijão, em Lavras, Caldas e Três Pontas, Minas Gerais, no período agrícola 1977/78.

Cultivares	Nº de vagens por subpar- cela - $\frac{\sum X}{K}$			Nº médio de sementes por vagem			Peso médio de 100 se- mentes (g)			Produção de sementes (Kg/ha)		
	Lavras	Caldas	T. Pontas	Lavras	Caldas	T. Pontas	Lavras	Caldas	T. Pontas	Lavras	Caldas	T. Pontas
Pianão	22,98	28,14	20,52	4,68	4,52	4,70	17,61	17,76	18,09	373	533	310
Centralmax	22,10	27,01	19,84	4,63	4,45	4,43	17,80	17,82	17,16	360	571	290
Erecta	22,65	27,15	21,00	4,52	4,52	4,54	17,88	17,94	17,22	382	510	323
DMS (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	-

* A diferença Mínima Significativa foi calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 9 - Resultados médios obtidos com as cultivares de feijão, em Lavras, Caldas e Três Pontas, Minas Gerais, no período agrícola 1977/78.

Cultivares	Nº de vagens por subpar- cela - \sqrt{x}			Nº médio de sementes por vagem			Peso médio de 100 sementes (g)			Produção de sementes (Kg/ha)		
	Lavras	Caldas	T.Pontas	Lavras	Caldas	T.Pontas	Lavras	Caldas	T.Pontas	Lavras	Caldas	T.Pontas
	Ricopardo 396	23,4	32,6	25,1	4,44	4,45	4,58	20,94	20,46	18,35	470	966
Riotibagi	26,3	34,1	26,2	4,96	4,64	5,16	15,25	15,92	15,05	516	856	495
Ricobaio 1014	24,1	30,4	22,9	4,72	4,23	4,28	18,78	18,84	17,82	469	658	340
Rico 23	24,4	29,1	23,4	4,99	4,69	4,86	16,19	16,12	14,89	360	558	362
Moruna	24,1	27,4	20,5	4,80	4,81	4,89	15,88	15,66	13,72	392	578	280
Costa Rica 1031	23,2	31,1	20,9	5,10	4,95	5,33	15,38	16,29	16,11	369	765	327
Pintado	19,6	24,9	21,2	3,37	3,16	3,18	33,02	35,38	33,63	345	629	413
Carloca 1030	19,9	17,5	12,1	4,87	4,63	4,45	15,01	12,49	14,98	275	169	94
Venezuela 2	20,2	24,0	17,1	4,90	4,98	4,86	13,54	14,05	12,91	202	373	160
ESAL-1	20,6	23,2	15,4	4,25	4,44	4,17	13,66	12,59	12,83	226	233	117
DMS(*)	4,3	2,7	2,6	0,43	0,49	0,56	2,07	1,85	1,38	179	156	81

* A Diferença Mínima Significativa foi calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

ra o feijoeiro, discordando dos resultados obtidos por ANDRADE e outros (6) e FARDIM (33), onde as cultivares de milho de porte baixo e alto não afetaram o rendimento do feijoeiro.

4.1.2. Comportamento das cultivares de feijão

As cultivares de feijão mostraram diferenças significativas para todas as características estudadas, concordando esses resultados com os obtidos por ARAUJO (9), onde o comportamento das cultivares de feijão de mesmo hábito é variável na consorciação, com algumas mais adaptadas que outras. Estas diferenças no comportamento das cultivares de feijão são devidas às características próprias de cada cultivar.

4.1.2.1. Número de vagens por subparcela

As cultivares 'Riotibagi' e 'Ricopardo 896' apresentaram maior número de vagens por subparcela, em Caldas e Três Pontas, tendo a 'Carioca 1030' e 'ESAL-1' alcançado menores valores. O mesmo não se verificou em Lavras, onde somente a 'Riotibagi' se destacou das demais.

4.1.2.2. Número médio de sementes por vagem

Para número de sementes por vagem, as cultivares apresentaram comportamento diferente nos três locais. Em Lavras, des-

número de vagem por área, enquanto que a menor produtividade da 'Carioca 1030' e 'ESAL-1' pode ser evidenciada também pela sua menor produção de vagem por área. Essas cultivares, desde o início do experimento, se apresentaram com baixo desenvolvimento vegetativo, mostrando, provavelmente, sinais de estar sofrendo a concorrência do milho. Talvez seja este um dos fatores que tenha contribuído para as suas baixas produtividades. Esses resultados encontrados nessas condições, para estas duas cultivares, mostram uma tendência inversa do que ocorreu em ensaios de competição, onde a 'Carioca 1030' e 'ESAL-1' apresentaram boa produtividade (3,11, 36, 49, 63, 64).

Não houve significância da interação milho e feijão, em relação a nenhuma característica estudada, indicando que o comportamento das cultivares de feijão foi o mesmo dentro de cada tipo de milho.

4.2. Cultivares de Milho

As análises de variância dos dados obtidos com o milho, em Lavras, Caldas e Três Pontas, são apresentadas nos quadros 10, 11 e 12, e os resultados médios, nos quadros 13 e 14, respectivamente. Esses resultados revelaram diferenças significativas entre as cultivares de milho, para as características altura da planta, diâmetro do colmo, plantas acamadas e quebradas, nos três ensaios, exceto em Três Pontas, onde somente o número de plantas acamadas não apresentou diferença estatística.

QUADRO 10 - Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o milho, no ensaio de Lavras, Minas Gerais, 1977/78.

F.V.	G.L.	Altura planta	Diâmetro colmo	Planta acamada	Planta quebrada	Produção
Blocos	3	0,1113 *	0,0077 *	7,8824 **	0,3060	7193002,8572
Milho	2	8,8552 **	0,2929 **	5,0636 *	2,9363 *	2164267,8772
Erro (a)	6	0,0202	0,0128	0,5794	0,3816	2994496,5300
Feijão	9	0,0236	0,0180	0,1687	0,1332	500087,6785
Milho x Feijão	18	0,0228	0,0140	0,3946	0,0887	896016,3406
Erro (b)	81	0,0293	0,0111	0,4935	0,1530	830638,5201
C.V. (%) parcela		7,45	6,38	41,76	49,58	52,46
subparcela		8,97	5,94	38,54	31,40	27,63

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 11 - Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o milho, no ensaio de Caldas, Minas Gerais, 1977/78.

F.V.	G.L.	Altura planta	Diâmetro colmo	Planta acamada	Planta quebrada	Produção
Blocos	3	0,0426	0,0684 *	1,1081	0,0872	7696843,5884
Milho	2	7,3230 **	0,1802 **	5,8230 *	5,9820 *	5593065,5504
Erro (a)	6	0,0239	0,0142	0,7728	0,2175	1732572,5881
Feijão	9	0,0049	0,0128	0,3012	0,1114	1201964,2071 **
Milho x Feijão	18	0,0058	0,0139	0,1338	0,1857	460823,8647
Erro (b)	81	0,0053	0,0102	0,2325	0,1562	342929,2975
C.V. (%) parcela		7,69	6,71	70,58	36,10	44,60
subparcela		3,62	5,69	38,71	30,61	19,84

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 12 - Análise de variância (quadrados médios) das características estudadas para o milho, no ensaio de Três Pontas, Minas Gerais, 1977/78.

F.V.	G.L.	Altura planta	Diâmetro colmo	Planta acamada	Planta quebrada	Produção
Blocos	3	0,1762	0,1520	1,1115	9,2980	6227027,1405
Milho	2	8,8540 **	0,6600 **	6,2040	40,3933 **	2491416,1056
Erro (a)	6	0,0446	0,0458	1,8578	3,2219	1632052,8164
Feijão	9	0,0194	0,0157	0,5837	0,1910	1142590,9108 *
Milho x Feijão	18	0,0237	0,0101	0,6246	0,2224	460547,4050
Erro (b)	81	0,0200	0,0190	0,5741	0,3360	443650,8489
C.V. (%) parcela		9,91	11,20	98,20	83,70	34,14
subparcela		6,64	7,21	54,60	27,02	17,80

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 13 - Resultados médios obtidos com as cultivares de milho, em Lavras, Caldas e Três Pontas, Minas Gerais, no período agrícola 1977/78.

Cultivares	Altura Planta (r)		Diâmetro Colmo (cm)		Plantas Acomadas $\sqrt{x + 1/2}$		Plantas Quebradas $\sqrt{x + 1/2}$		Produção (Kg/ha)					
	Lavras	Caldas T. Pontas	Lavras	Caldas T. Pontas	Lavras	Caldas T. Pontas	Lavras	Caldas T. Pontas						
Paraná	1,37	1,52	1,86	1,35	2,05	1,12	0,31	0,98	1,04	0,87	0,99	3101	2519	3595
Centrosemex	2,22	2,30	2,49	1,75	1,76	1,82	1,53	1,78	1,55	1,53	2,82	3555	3175	4030
Everest	2,14	2,30	2,32	1,59	1,71	1,79	1,40	1,41	1,14	1,37	2,63	3239	3159	3600
DMS(*)	0,10	0,11	0,14	0,08	0,08	0,15	0,51	0,60	-	0,42	0,32	1,23	-	-

* A Diferença Mínima Significativa foi calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 14 - Resultados médios do efeito das cultivares de feijão sobre as cultivares de milho, em Lavras, Caldas e Três Pontas, Minas Gerais, no período agrícola 1977/78.

Cultivares	Altura Planta (m)			Diâmetro Colmo (cm)			Plantas Acamadas $\sqrt{x + 1/2}$			Plantas Quebradas $\sqrt{x + 1/2}$			Produção (Kg/ha)		
	Lavras Caldas T.Pontas			Lavras Caldas T.Pontas			Lavras Caldas T.Pontas			Lavras Caldas T.Pontas			Lavras Caldas T.Pontas		
	Lavras	Caldas	T.Pontas	Lavras	Caldas	T.Pontas	Lavras	Caldas	T.Pontas	Lavras	Caldas	T.Pontas	Lavras	Caldas	T.Pontas
Ricopardo 896	1,91	2,01	2,16	1,76	1,74	1,93	1,72	1,27	1,17	1,16	1,30	2,17	3212	3117	3906
Riotibaçi	1,95	1,98	2,17	1,77	1,75	1,92	1,84	1,29	1,59	1,29	1,21	2,17	3406	2797	3534
Ricobaio 1014	1,84	1,98	2,15	1,72	1,78	1,87	1,74	1,16	1,32	1,33	1,10	2,34	3077	2676	3913
Rico 23	1,97	2,02	2,11	1,82	1,80	1,92	1,99	1,19	1,60	1,42	1,24	1,99	3517	3218	3953
Moruna	1,86	1,99	2,17	1,70	1,73	1,93	1,79	1,43	1,77	1,18	1,28	2,28	2953	2723	4245
Costa Rica 1031	1,96	2,01	2,08	1,82	1,75	1,92	1,94	1,51	1,39	1,27	1,42	2,12	3512	3191	3457
Pintado	1,93	2,03	2,06	1,77	1,77	1,83	1,61	1,28	1,48	1,25	1,42	1,94	3329	3333	3354
Carioca 1030	1,90	2,03	2,16	1,76	1,82	1,95	1,80	1,02	1,19	1,09	1,34	2,24	3412	2910	3024
Venezuela 2	1,90	2,02	2,10	1,81	1,80	1,89	1,95	1,29	1,27	1,20	1,34	2,17	3155	2676	3232
ESAL-1	1,87	1,99	2,17	1,79	1,81	1,92	1,84	1,01	1,09	1,16	1,27	2,03	3211	2459	3773
DMS (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	778 884

* A Diferença Mínima Significativa foi calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

4.2.1. Altura de planta e diâmetro do colmo

As cultivares 'Centralmex' e 'Erecta' apresentaram plantas com alturas superiores às da cultivar 'Piranão', em Lavras, Caldas e Três Pontas. Entretanto, em Três Pontas, foi detectada diferença significativa entre os valores médios dos três tipos de milho, apresentando a cultivar 'Centralmex' superioridade sobre a 'Erecta', que por sua vez, foi superior à 'Piranão'. Estas diferenças são inerentes às próprias cultivares.

A cultivar 'Piranão', em todos os locais, apresentou plantas com diâmetro médio superior aos das outras cultivares, os quais foram estatisticamente iguais entre si. As diferenças em diâmetro do colmo são devidas às características próprias de cada cultivar.

Não foi observada influência do feijoeiro sobre essas características do milho.

4.2.2. Plantas acamadas e quebradas

As plantas do milho 'Centralmex' e 'Erecta' apresentaram maiores índices de acamamento que as plantas do milho 'Piranão'. No entanto, em Três Pontas, não foi observada diferença significativa entre as cultivares de milho. O alto coeficiente de variação observado no acamamento das plantas (98,20%) impediu que essas diferenças fossem detectadas.

Para as plantas quebradas, as cultivares de porte normal apresentaram maior índice de quebramento, em relação ao da 'Piranão', nos três ensaios. Entretanto, em Lavras, não foi observada diferença significativa entre os índices do milho 'Erecta' e 'Piranão'. Esses maiores números de plantas acamadas e quebradas apresentados pelo milho 'Centralmex' e 'Erecta', são devidos as suas próprias características de porte, sendo, portanto, mais suscetíveis à ação do vento, agente de quebramento e acamamento do milho. Esses resultados vêm confirmar os de outros trabalhos (5, 12, 33, 60), onde se observou maior resistência das cultivares de porte baixo, em relação a plantas acamadas e quebradas.

As cultivares de feijão não influenciaram a quebra e acamamento do milho.

4.2.3. Produção

Diferenças significativas não foram observadas entre as médias de produção das cultivares de milho, nos três ensaios, no entanto, verificou-se uma tendência de maior produção de sementes para o milho 'Centralmex'. Esses resultados concordam com as pesquisas de ANDRADE e outros (6) e FRANCIS e outros (40), onde a produção do milho de porte normal e baixo foi semelhante, quando consorciados com feijão arbustivo, e discordam dos obtidos por FARDIM (33), onde se verificou superioridade do milho normal.

No ensaio de Lavras, não foi observada influência do

feijoeiro sobre a produção do milho, concordando esses resultados com os de outros trabalhos (6, 14, 21, 35, 39, 40, 43, 68, 75). Entretanto, nos ensaios de Caldas e Três Pontas, foram detectadas diferenças significativas entre os resultados médios do efeito das cultivares de feijão no rendimento do milho, constatando-se, em Caldas, maior produção de milho, quando consorciado com a cultivar 'Pintado' e, em Três Pontas, quando associado com a cultivar 'Moruna'.

A interação milho e feijão não apresentou significância para nenhuma característica estudada do milho.

4.3. Considerações Gerais

4.3.1. Feijão

A análise conjunta dos dados obtidos com o feijoeiro encontra-se no quadro 15, e os resultados médios, nos quadros 16 e 17, respectivamente. Esta análise não mostrou efeito significativo das cultivares de milho sobre os componentes do rendimento cultural do feijão, indicando que as prováveis diferenças de sombreamento, atribuídas às arquiteturas do milho, não foram suficientes para afetar esses componentes de produção. Esses resultados concordam com os obtidos por FARDIM (33), onde não se observou influência do porte sobre os componentes da produtividade do feijoeiro. No entanto, pelas médias, constatou-se uma tendência no feijoeiro, de produzir maior número de vagens e maior número de sementes por vagem, quando consorciado com as cultivares de milho de arquitetura diferente

QUADRO 15 - Análise conjunta (quadrados médios) das características estudadas para o feijoeiro, no ano agrícola, 1977/78.

F.V.	G.L.	Nº de vagens por subparcela	Nº médio de sementes por vagem	Peso médio de 100 sementes	Produção de sementes
Local (L)	2	1521,0834 **	0,6356 *	24,5181 **	2522358,1203 **
Bloco D. Local	9	40,9299 **	0,4213 *	4,7917	57568,2909 **
Milho (M)	2	25,1126	0,4075	3,4791	45325,9824 *
M x L	4	5,1784	0,0997	0,5298	21431,0790
Erro (a)	18	10,7747	0,1209	3,5000	8070,6824
Feijão (F)	9	516,6981 **	10,3348 **	1367,6841 **	972329,9198 **
M x F	18	4,4250	0,1310	1,4594	10537,7078
F x L	18	46,0065 **	0,3203 **	9,4575 **	103619,4817 **
M x F x L	36	4,2136	0,1489	1,0704	6493,6720
Erro (b)	243	6,0356	0,1447	1,8192	11945,3027
C.V. (%) parcela		13,96	7,60	10,66	21,18
subparcela		10,45	8,32	7,69	25,76

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 16 - Resultados médios do efeito das cultivares de milho sobre as cultivares de feijão, nos três ensaios, 1977/78.

Cultivares	Nº de vagens por subparcela - \sqrt{x}	Nº médio de sementes por vagem	Peso médio de 100 sementes (g)	Produção de sementes (Kg/ha)
Piranão	23,91	4,63	17,35	445
Centralmex	23,01	4,52	17,59	407
Erecta	23,60	4,56	17,68	420
DMS (*)	-	-	-	30

* A Diferença Mínima Significativa foi calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 17 - Resultados médios obtidos com as cultivares de feijão, nos três ensaios, 1977 / 78.

Cultivares	Nº de vagens por subparcela- \sqrt{x}	Nº médio de sementes por vagem	Peso médio de 100 sementes (g)	Produção de sementes (Kg/ha)
Ricopardo 896	27,05	4,49	19,92	644
Riotibagi	28,86	4,92	15,41	626
Ricobaio 1014	25,85	4,41	18,48	501
Rico 23	25,61	4,85	15,74	494
Moruna	24,02	4,83	15,09	412
Costa Rica 1031	25,09	5,13	16,12	468
Pintado	21,92	3,24	34,01	462
Carioca 1030	16,50	4,65	14,12	180
Venezuela 2	20,44	4,91	13,50	265
ESAL - 1	19,73	4,30	13,04	190
DMS (*)	1,85	0,29	1,02	82

* A Diferença Mínima Significativa foi calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

'Piranão' e 'Erecta', sendo os maiores valores dessas características obtidos quando o feijoeiro foi consorciado com a cultivar 'Piranão'. O mesmo não se verificou com o peso de 100 sementes, onde o feijoeiro apresentou maior peso médio quando consorciado com a cultivar 'Erecta'. Esses resultados parecem evidenciar a importância da arquitetura do milho no consórcio com o feijão, indicando que a luz é um dos fatores limitantes na associação.

Com relação à produção de sementes, a análise conjunta revelou influência das cultivares de milho sobre esta característica do feijão, indicando que as possíveis diferenças de sombreamento devido às arquiteturas do milho foram suficientes para afetar o seu rendimento. Pelos resultados médios, constatou-se que a produção do feijoeiro, quando consorciado com os milhos 'Piranão' e 'Erecta', foi 9,4% e 3,2% respectivamente superior a sua associação com o 'Centralmex', e estatisticamente iguais entre si. Esta maior produção do feijoeiro, quando consorciado com os milhos de arquitetura diferente, é explicada pelas características de porte e arquitetura foliar apresentadas pelos milhos 'Piranão' e 'Erecta', permitindo maior penetração de luz para o feijoeiro em relação à da arquitetura do 'Centralmex'.

Os resultados obtidos discordam dos trabalhos de ANDRADE e outros (6) e FARDIM (33), onde as cultivares de porte alto e baixo, não afetaram a produção de feijão.

A análise conjunta adquire maior importância, em função dos resultados da interação cultivar de milho x local não terem se mostrado significativos.

Quanto às cultivares de feijão, verificaram-se diferenças significativas em todas as características estudadas, sendo as mesmas atribuídas às características próprias de cada cultivar. A interação cultivar de feijão x local foi significativa para todas as características avaliadas, indicando que a produção e seus componentes variaram com os locais, mostrando que os genótipos diferentes se comportaram de maneira diversa em cada local onde foram cultivados.

Em termos gerais, as cultivares 'Riotibagi' e Rico - pardo 896' alcançaram maior produção de vagens por subparcela, tendo a 'Carioca 1030' e 'ESAL-1' apresentado menor produção de vagem por área. O estudo da interação feijão x local indicou que, em Caldas e Três Pontas, somente a cultivar 'Riotibagi' se destacou das demais, enquanto que, em Lavras, sobressaíram as cultivares 'Riotibagi', 'Rico 23', 'Ricobaio 1014' e Moruna.

Para número de sementes por vagem, verificou-se que a 'Costa Rica 1031' sobressaiu das demais, enquanto que a 'Pintado' apresentou menor número, o que é explicado pelo tamanho maior de suas sementes. No entanto, o estudo da interação feijão x local mostrou que, em Lavras, as cultivares 'Costa Rica 1031', 'Rico 23' e 'Riotibagi' apresentaram maior número médio de sementes por vagem, em Caldas, apenas a 'Venezuela 2' e, em Três Pontas, a 'Costa Rica 1031' e 'Riotibagi'.

Com relação ao peso de 100 sementes, a cultivar 'Pintado' destacou-se das demais, o que pode ser atribuído ao maior ta -

manho de suas sementes, característica varietal. Analisando a interação feijão x local, obteve-se o mesmo comportamento dessa cultivar nos três locais.

As cultivares 'Ricopardo 896' e 'Riotibagi' foram as mais produtivas entre as testadas, tendo a 'Carioca 1030' e 'ESAL-1' alcançado as menores produções, embora que a última não tivesse sido estatisticamente diferente da obtida pela 'Venezuela 2'. Esses resultados encontrados para as duas últimas cultivares, nas condições de consórcio, revelam uma tendência inversa dos obtidos em ensaios de competição de variedades, onde a 'Carioca 1030' e 'ESAL-1' apresentaram boa produtividade (3, 11, 36, 49, 63, 64). Isto pode ter ocorrido em razão de uma maior sensibilidade dessas cultivares ao sombreamento causado pelo milho. O estudo da interação feijão x local, indicou que a produção das cultivares de feijão variou com o local. Em Lavras, sobressaiu a cultivar 'Riotibagi', em Caldas e Três Pontas, a 'Riotibagi' e a 'Ricopardo 896', mostrando, assim, que as cultivares se comportaram de maneira diferente nos três locais onde foram cultivadas.

Não se obteve significância da interação cultivar de milho e feijão para nenhuma característica estudada.

4.3.2. Milho

A análise conjunta dos dados obtidos com o milho é apresentada no quadro 18, e os resultados médios, no quadro 19.

QUADRO 18 - Análise conjunta (quadrados médios) das características estudadas para o milho, no ano agrícola, 1977/78.

F.V.	G.L.	Altura planta	Diâmetro colmo	Planta acamada	Planta quebrada	Produção
Local (L)	2	1,5372 **	0,7432 **	10,8516 **	30,8071 **	18827524,3639 **
Bloco d. Local	9	0,1101 **	0,0760 *	3,3673 *	3,2304 *	7038957,8621 *
Milho (M)	2	24,7763 **	1,0536 **	16,7550 **	34,0572 **	7944937,4356 *
M x L	4	0,0577	0,0398	0,1678	7,6272 **	1151906,0488
Erro (a)	18	0,0296	0,0243	1,0700	1,2737	2119707,3115
Feijão (F)	9	0,0075	0,0206	0,5429	0,0529	658140,2068
M x F	18	0,0187	0,0156	0,4227	0,1843	459747,2834
F x L	18	0,0202	0,0129	0,2554	0,1914	1093251,2948 **
M x F x L	36	0,0168	0,0112	0,3651	0,1563	678870,1635
Erro (b)	243	0,0182	0,0135	0,4334	0,2151	539072,8888
C.V. (%) parcela		8,53	8,56	69,63	72,31	43,72
subparcela		6,69	6,38	44,31	29,72	22,05

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 19 - Resultados médios obtidos com as cultivares de milho, incluídos nos três ensaios, 1977/78.

Cultivares	Altura planta (cm)	Diâmetro Colmo (cm)	Plantas Acamadas $\sqrt{x + 1/2}$	Plantas Quebradas $\sqrt{x + 1/2}$	Produção Kg/ha
Piranão	1,50	1,92	1,07	0,96	3072
Centralmex	2,34	1,81	1,80	2,00	3586
Erecta	2,22	1,73	1,58	1,71	3332
DMS (*)	0,06	0,05	0,34	0,37	480

* A Diferença Mínima Significativa foi calculada pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Em termos gerais, obteve-se diferença significativa entre as médias de altura de planta das três cultivares de milho, apresentando a 'Centralmex' plantas mais altas, seguida pela 'Erecta' e 'Piranão', sendo essas diferenças devido às características genéticas de cada cultivar. As plantas do milho 'Piranão' apresentaram maior diâmetro do colmo, seguidas, em ordem decrescente, pelas do 'Centralmex' e 'Erecta', sendo essas diferenças próprias de cada cultivar.

Não foi observada influência das cultivares de feijão sobre essas características do milho.

Com relação às características plantas acamadas e quebradas, foi observada diferença estatística entre as cultivares de milho, com as plantas da cultivar 'Piranão' apresentando menor índice de acamamento e quebramento. A ocorrência de plantas acamadas e quebradas nos milhos 'Centralmex' e 'Erecta' foi de 68% e 108%; 48% e 78%, respectivamente maior que as plantas do milho 'Piranão'. Os maiores índices dessas cultivares em ambas as características, são devidos a seu porte alto, tornando as mesmas mais suscetíveis à ação do vento, fator de quebramento e acamamento das plantas de milho. Esses resultados concordam com os de outros trabalhos, que mostram maior resistência das cultivares de porte baixo, em relação a plantas acamadas e quebradas (5, 12, 33, 60). O estudo da interação milho x local indicou que as cultivares apresentaram diferenças significativas nos índices de plantas quebradas, somente em Caldas e Três Pontas, registrando-se os maiores índices nas cultivar

res de porte alto, 'Centralmex' e 'Erecta', em relação à de porte baixo, 'Piranão'.

Diferenças significativas entre os valores médios de produção do milho foram observadas, mostrando que a produção do milho 'Centralmex' foi semelhante à do 'Erecta' e superior à do 'Piranão'. Esses resultados concordam com o trabalho de FARDIM (33), onde a produção do milho de porte normal foi superior ao de porte baixo, e discordam dos resultados obtidos por ANDRADE e outros (6) e FRANCIS e outros (40), onde se verificou semelhança na produção dos dois tipos de milho.

De modo geral, não foi observada influência das cultivares de feijão sobre essa característica do milho. No entanto, o estudo da interação feijão x local revelou que, em Caldas e Três Pontas, o milho apresentou maior produção quando consorciado com as cultivares de feijão, 'Pintado' e 'Moruna', respectivamente.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foram conduzidos os ensaios, chegou-se às seguintes conclusões :

- 5.1. A arquitetura do milho não afetou os componentes do rendimento do feijoeiro;
- 5.2. O feijoeiro apresentou maior rendimento de grãos quando consorciado com as cultivares de milho de arquitetura diferente, 'Piranão' e 'Erecta', sendo a produção do feijoeiro, quando associado a essa última, estatisticamente igual à consorciação com a 'Centralmex';
- 5.3. Não houve interação entre as cultivares de milho e feijão ;
- 5.4. As cultivares de milho de arquitetura normal e erecta apresentaram maior rendimento de grãos, sendo o da 'Centralmex' superior ao da cultivar 'Piranão' e semelhante ao da 'Erecta';
- 5.5. O milho apresentou maior produção, em Caldas, quando consor-

ciado com o feijão 'Pintado', e, em Três Pontas, quando associado com o feijão 'Moruna';

- 5.6. Houve diferença acentuada no comportamento das cultivares de feijão, demonstrando necessidade de uma triagem nesta cultura, visando seu uso em consorciação com o milho;
- 5.7. As cultivares de feijão 'Ricopardo 896' e 'Riotibagi' foram as mais produtivas, entre as testadas ;
- 5.8. Os resultados obtidos indicam a necessidade de trabalhos de melhoramento com as cultivares de milho e feijão, tornando as primeiras mais apropriadas a esse sistema cultural e selecionando variedades de feijão mais produtivas na consorciação.

6. RESUMO

O trabalho foi realizado com os objetivos de estudar a influência da arquitetura do milho no rendimento do feijoeiro e seus componentes, bem como o comportamento de cultivares de feijão de hábito de crescimento indeterminado (tipo II e III) em consórcio com o milho.

Os ensaios foram conduzidos em Lavras, Caldas e Três Pontas, municípios da região sul de Minas Gerais, no ano agrícola de 1977/78. As cultivares de milho utilizadas foram: 'Piranão' (porte baixo, folhas normais), 'Erecta' (porte normal, folhas eretas) e 'Centralmex' (porte normal, folhas normais); e as cultivares de feijão foram as seguintes: 'Carioca 1030', 'Costa Rica 1031', 'ESAL-1', 'Moruna', 'Pintado', 'Rico 23', 'Ricobaio 1014', 'Ricopardo 896', 'Riotibagi' e 'Venezuela 2'.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas e quatro repetições. As par-

celas foram constituídas pelas cultivares de milho e as subparcelas pelas cultivares de feijão. Para o milho, foram avaliadas as seguintes características: altura de planta, diâmetro de colmo, número de plantas acamadas e quebradas, e produção; e, para o feijão: número de vagens por subparcela, número de sementes por vagem, peso de 100 sementes e produção de grãos.

Observou-se que a arquitetura do milho não afetou os componentes do rendimento do feijoeiro. O feijoeiro apresentou maior rendimento de grãos quando consorciado com as cultivares de milho de arquitetura diferente, 'Piranão e Erecta', sendo a produção do feijoeiro, quando associado a essa última, estatisticamente igual à consorciação com a 'Centralmex'. Não houve interação entre as cultivares de milho e feijão.

Obteve-se, também, maior produção para a cultivar 'Centralmex' e 'Erecta' e, menor, para a 'Piranão', sendo as duas últimas estatisticamente iguais entre si. O milho apresentou maior produção, em Caldas, quando consorciado com o feijão 'Pintado' e, em Três Pontas, quando associado com o feijão 'Moruna',

Observou-se, ainda, diferença acentuada no comportamento das cultivares de feijão, demonstrando necessidade de uma triagem nesta cultura, visando seu uso em consorciação com o milho. Os resultados obtidos indicam a necessidade de trabalhos de melhoramento com as cultivares de milho e feijão, tornando as primeiras mais apropriadas a esse sistema cultural e selecionando variedades de feijão mais produtivas na consorciação.

7. SUMMARY

In order to study the influence of corn architecture on bean yield and their components as well as the performance of bean cultivars of indeterminate growth (II and III types) in intercropping to corn, this experiment was carried out.

The assays were conducted in Lavras, Três Pontas and Caldas, Minas Gerais, Brazil, in agricultural year of 1977/78. Corn cultivars of different architecture were: 'Piranãõ' (small size, normal leaves), 'Erecta' (normal size, erect leaves), and 'Central - mex' (normal size, normal leaves). The bean cultivars were 'Carioca 1030', 'Costa Rica 1031', 'ESAL-1', 'Moruna', 'Pintado', 'Rico 23', 'Ricobaio 1014', 'Ricopardo 896', 'Riotibagi' and 'Venezuela 2'.

The experimental design was split-plot in randomized complete blocks. In the plot were grown corn cultivars whereas bean cultivars were placed in the sub-plots. The corn characteristics evaluated were: plant height, stalk diameter, number of plants lodged

and broken and yield. For the bean evaluations the following parameters were studied: number of pods per area, number of seeds per pod, weight of 100 seeds and grain yield.

It was observed that corn architecture did not affect yield components of bean. The beans showed higher production when associated with corn cultivars of different architecture (varieties 'Piranão' e 'Erecta'). When grown with the latter variety, the yields were statistically equivalent to those obtained in association with the variety 'Centralmex'. There were no interaction between corn and bean cultivars. Yield of 'Centralmex' and 'Erecta' were higher than 'Piranão' variety. The production latter variety were statistically equivalent to those obtained with the cultivar 'Erecta'.

Corn productions was higher in Caldas when it was grown with 'Pintado' bean, although its yield in Três Pontas were higher in intercropping to Moruna bean.

The results have shown the necessity to select bean varieties with best performance when they are grown in association with corn.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGBOOLA, A.A. & FAYEMI, A.A. Preliminary trials on the inter - cropping maize with different tropical legumes in Western Ni - géria. Journal of Agricultural Science, Great Britain, 77(2): 219-25, Out. 1971.
2. AGUIRRE, J.A. & MIRANDA, H.M. Bean production systems. In: Po - tentials of field beans and other food legumes in Latin-Ameri ca. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1973. p.161-87.
3. ALMEIDA, L.D. et alii. Competição de cultivares de feijoeiro em Mococa e Monte Alegre do Sul. Bragantia, Campinas, 36(10):125 -30, abr. 1977.
4. ALVIM, R. & ALVIM, P.T. Efeito da densidade de plantio no apro - veitamento da energia luminosa pelo milho (Zea mays L) e pelo feijão (Phaseolus vulgaris L), em culturas exclusivas e con - sorciadas. Turrialba, Costa Rica, 19(3):389-93, jul-set.1969.

5. ANDERSON, J.C. & CHOW, P.N. Phenotypes and grain yield associated with brachytic-2 gene in single-cross hybrids of dent corn. Crop Science, Madison, 3(2):111-3, Mar/Apr. 1963.
6. ANDRADE, M.A.; RAMALHO, M.A.P. & ANDRADE, M.J.B. Consorciação de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L) com cultivares de milho de porte diferente. Agros, Lavras, 4(2):23-30, 1974.
7. ANDRADE, M.S.B. de. Competição entre variedades de feijão (Phaseolus vulgaris L) em diferentes níveis de adubação. Viçosa, UFV, 1975. 70p. (Tese M.S.).
8. ANDREWS, D.J. Responses of sorghum varieties to intercropping. Experimental Agriculture, Great Britain, 10(1):57-63, Jan 1974.
9. ARAUJO, R.A. et alii. Competição de variedades em consorciação com o milho. Boletim de Agricultura, Belo Horizonte, 3 (11-12):70, nov/dez. 1954.
10. BAZAN, R. et alii. Desarrollo de sistemas de producción agrícola, una necesidad para el tropico. Fitotecnia Latinoamericana, Costa Rica, 11(1):53-7, 1975.
11. BOLSANELLO, J. Ensaio de adubação NP e competição entre variedades de feijão (Phaseolus vulgaris L), na zona Metalúrgica de Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1975. 42p. (Tese M.S.).
12. CABELL, C.M. New dwarfs and modifiers. In: ANNUAL HYBRID CORN INDUSTRY RESEARCH CONFERENCE, 209, Chicago, 1965. Proceeding Washington, C.C. 1965. p. 22-9.

13. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Informe Anual. Cali, Colombia, 1975. p.59-62.
14. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). Sistema de de producción de frijol. Cali, Colombia, 1976. 47p.
15. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO (CIMMYT) . Informe Anual. México, 1972. p.141-2.
16. COCHRAN, W.G. & COX, G.M. Experimental designs. New York, John Willey & Sons, Inc., 1966. 613p.
17. COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL, CAS. PROGRAMA DE SEMENTES BÁSICAS. Descrição de variedades de feijão:Phaseolus vulgaris L., Campinas, 1976. s.p. (Mimeografado).
18. COSTA, M.S.S. da et alii. Ensaio regional de variedades. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO FEIJÃO, 14a., Porto Alegre, 1977 . Ata... Porto Alegre, Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1977. p.68-71.
19. DALAL, R.C. Effects of intercropping maize with pigeon peas on grain yield and nutrient uptake. Experimental Agriculture , Great Britain, 10(3):219-24, Jul. 1974.
20. DESIR, S. & PINCHINAT, A.M. Producción agronómica y económica de maíz y frijol común asociados, según tipo y población de plantas. Turrialba, Costa Rica, 26(3)237-40, jul/set.1976 .
21. EDJE, O.T.; MUGHOGHO, L.K. & RAO, Y.P. Effects of mixed cropping of maize and beans on seed yield. Bean Improvement Cooperative Annual Report, Nebraska, 19:13-4, 1976.

22. EMBRAPA. Sistemas de produção para milho. s.l., ACARES, ES. , 1975. 19p. (Circular nº 20).
23. EMBRAPA. Sistemas de produção para milho e feijão. Paraná-Região do Norte Pioneiro. s.l., ACARPA, PR, 1977. 65p. (Boletim nº 23).
24. EMBRAPA. Pacotes tecnológicos para milho e feijão. Regiões do Alto Paranaíba e Paracatú. s.l., EMBRATER, 1975. 20p. (Circular nº 31).
25. EMBRAPA. Sistemas de produção para feijão Phaseolus. s.l., EMBRATER, 1975. 15p. (Circular).
26. EMBRAPA. Sistemas de produção para feijão irrigado e não irrigado. s.l., EMATER, PE, 1975. 28p. (Circular nº 64).
27. EMBRAPA. Sistemas de produção para a cultura de feijão. s.l., ANCARAL, Al, 1975. 20p. (Circular nº 84).
28. EMBRAPA. Pacotes tecnológicos para milho, feijão e algodão. s.l., ENCARSE, SE, 1975. 27p. (Circular nº 88).
29. EMBRAPA. Sistemas de produção para milho e feijão. Paraná-Regiões do Oeste e Sudoeste. s.l., ACARPA, PR, 1976. 86p. (Circular nº 119).
30. EMBRAPA. Sistemas de produção para milho e feijão. s.l., EMATER ES, 1976. 39p. (Circular nº 121).
31. EMBRAPA. Sistemas de produção para milho e feijão. s.l., EMATER MG, 1976. 23p. (Circular nº 150).

32. ENYI, B.A.C. Effects of intercropping maize or sorghum with cow peas, pigeon peas or beans. Experimental Agriculture, Great Britain, 9(1):83-90, Jan. 1973.
33. FARDIM, F. Influência de sistemas de consorciação na produtividade e outras características agrônômicas do milho e do feijão. Lavras, ESAL, 1977. 61p. (Tese M.S.).
34. FARIS, M.A. et alii. Estudos preliminares de consorciação de milho e sorgo, com duas leguminosas no Nordeste do Brasil. II Contribuição da consorciação na produtividade da terra. In - Relatório Parcial, Programa de Sorgo milheto, Recife, Pernambuco, 1976. 24p.
35. FISCHER, N.M. A comparison of the relative seed yield of eight bean cultivars in pure stand and in mixtures with maize. Bean Improvement Cooperative Annual Report, Nebraska, 17:38-40, 1974.
36. FRANÇA DANTAS, M.S. et alii. Competição regional de variedades de feijão. In: PROJETO FEIJÃO; Relatório Anual 73/75. Belo Horizonte, EPAMIG/UFGM/ESAL/UFV, 1978 p.43-51.
37. FRANCIS, C.A. Frijol/maiz; principios de la asociación y prioridades en la investigación. Cali, Colombia, 1977. 15p. (mimeografado).
38. _____; FLOR, C.A. & PRAGER, M. Contraste agroeconômicos entre el monocultivo de maiz y asociación maiz-frijol. In: Conferencia apresentada na VII Reunión de Maiceros de la zona Andina. Guayaquil, Ecuador, 1976. 23p. (mimeografado).

39. FRANCIS, C.A.; FLOR, C.A. & PRAGER, M. Potenciales de la asociación frijol-mayz en el tropico. Cali, Colombia, 1976. 23p. (mimeografado).
40. _____; _____; & TEMPLE, S.R. Adapting varieties for intercropping systems in the tropics. In: Multiple Cropping. American Society of Agronomy, Wisconsin, 1976. p.235-53.
41. _____ & PRAGER, M. Fatores agronômicos de la asociación frijol-maiz. Topico presentado en el Curso Intensivo sobre Producción de Frijol. Cali, CIAT, 1977. 2lp. (mimeografado).
42. _____; _____; FLOR, C.A. & HUDGENS, R. Experimental results of associated cropping of beans and maize in CIAT. Cali, Colombia, 1977. 6p. (mimeografado).
43. _____; _____; _____; _____ Experimental associated cropping of beans and maize in Colombia. Bean Improvement Cooperative Annual Report, Nebraska, 20:17-8 1977.
44. GALVÃO, J.D. & PATERNIANI, E. Comportamento do milho 'Piranão' (braquitico-2) e de milhos de porte normal em diferentes níveis de nitrogênio e população de plantas. Experientiae, Viçosa, 20(2):17-52, jul. 1975.
45. HAMBLIM, J.; ROWELL, J.G. & REDDEN, R. Selection for mixed cropping. Euphytica, Netherlands, 25(1):97-106, Feb. 1976.
46. HART, R.D. A bean, corn and manioc polycultures cropping system. II. A comparison between the yield and economic return from monoculture and polyculture cropping systems. Turrialba, Cos-

- ta Rica, 25(4):377-84, Oct/Dic. 1975.
47. HART, R.D. A bean, corn and manioc polyculture cropping system. I. The effect of interspecific competition on crop yield . Turrialba, Costa Rica, 25(3):294-301, jul/set. 1975.
48. HERNANDES, R. La asociación papa-maiz-frijol una forma de uso intensivo y economico de los recursos de la agricultura de minifundio. Fitotecnia Latinoamericana, Costa Rica, 11 (1):67-71, 1975.
49. INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS, Porto Alegre. Carioca e Riotibagi, novas opções para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina. IPAGRO Informa, Porto Alegre, (14):14, jul. 1976 . (Boletim de Divulgação).
50. KRANTZ, B.A. et alii. Intercropping for increased and more stable agricultural production in the semi-arid tropics. In : Annual Report of the ICRISAT Farming systems Research Program, Tanzania, 1976. 23p.
51. LEPIZ, I.R. Asociacion de cultivos maiz-frijol. Agricultura Técnica en México, México, 3(3):98-101, jul. 1971.
52. MANCINI, M.S. & CASTILLO, D.M. Observaciones sobre ensayos preliminares en el cultivo asociado de frijol de enredadera y maiz. Agricultura Tropical, Bogotá, 16:161-6, 1960.
53. MATTEI, F. Coltivazione consociata di mais e fagiolo. Itália Agrícola, Piacenza, 104:869-74, 1967.
54. MEDINA, J.C. Aspectos Gerais. In: Anais do I Simpósio Brasileiro

- ro de Feijão. Viçosa, U.F.V., 1972. p.3-106.
55. MORENO, R.O.; TURRENT, A.F. & NUÑEZ, R.E. Las asociaciones de maiz-frijol, una alternativa en el uso de los recursos de los agricultores del Plan Puebla. Agrociencia, México, 14 : 103-17, 1973.
56. _____ . Las asociaciones de maiz y frijol, un uso alternativo de la tierra. Chapingo, México, 1972. 80p. (Tesis Mag.Sc.).
57. NEJNERU, I.; CAZACEANU, I. & CRISTEA, F. Contribuitti la studiul culturii intercalate de porumb cu fasole. Lucrarile stiintifice, Bucuresti, 1966. p.43-50.
58. NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY. Intensive multiple cropping systems. In: Agronomic Economic Research on Tropical Soils . Annual Report for 1974. Raleigh, N.C., s.ed. p. 157-80.
59. PARIJS, A.V. Rotations des plantes vivrières dans la région de Nioka (Haut-Ituri). Bulletin Agricola du Congo Belge, Bruxelles, 48(6):1515-44, Dec. 1957.
60. PENDLETON, S.W. & SEIF, R.D. Plant population and row spacing studies with brachytic-2 Dwarfs corn. Crop Science, Madison, 1(6):433-5. Nov/Dic. 1961.
61. PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações do uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais, 2a. tentativa. Belo Horizonte, Secretaria de Agricultura, 1972. 87 p.

62. SANTA CECÍLIA, F.C. Comportamento de variedades de feijão-(Phaseolus vulgaris L) de diferentes hábitos de crescimento cultivadas em associação com milho. Viçosa, U.F.V., 1977. 89 p. (Tese Doutorado).
63. _____ et alii. Competição de variedades de feijão na região sul de Minas Gerais. In: PROJETO FEIJÃO; Relatório Anual 73/75. Belo Horizonte, EPAMIG/UFMG/ESAL/UFV, 1978. p. 52-3.
64. _____ & RAMALHO, M.A.P. Comportamento de algumas variedades de feijão (Phaseolus vulgaris, L.) na região sul de Minas Gerais período 1972/73. Agros, Lavras, 4(2):52-6, 1974.
65. SILVA, W.J. et alii. Características anatômicas e morfológicas do novo cultivar de milho Erecta. Ciência e Cultura, São Paulo, 28(6):657-64, jun. 1976.
66. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão Permanente de Métodos de Trabalho de Campo. Manual de métodos de trabalho de campo: 2a. aproximação. Rio de Janeiro, Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1967. 33p.
67. SORIA, J. et alii. Investigación sobre sistemas de producción agrícola para el pequeño agricultor del trópico. Turrialba, Costa Rica, 25(3):283-93, jul-set. 1975.
68. SPURLING, A.T. Field trials with canadian wonder beans in Malawi. Experimental Agriculture, Great Britain, 9(2):97-105, Apr. 1973.

69. TEIXEIRA, A. & GUAZZELLI, R.J. Experimento de competição de variedades de feijão em consorciação com milho. Boletim de Agricultura, Belo Horizonte, 4(11-12):141, nov/dez. 1955.
70. TOLEDO, F.F. de & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes; Tecnologia da produção. São Paulo, Agronômica Ceres, 1977. 224 p.
71. VIEIRA, C. Comportamento de algumas variedades de feijão na Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 20(110) : 290-9, jul/ago. 1973.
72. _____. Melhoramento do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L) no Estado de Minas Gerais. I. Ensaio comparativos de variedades realizadas no período de 1956 a 1961. Experientiae, Viçosa , 4(1):1-68, jan. 1964.
73. _____. Melhoramento do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L) no Estado de Minas Gerais. II. Ensaio comparativos de variedades realizadas no período de 1962 a 1965. Revista Ceres, Viçosa, 13(73):53-65 mai/jul. 1966.
74. _____. Rico 23. Nova variedade de feijão preto para a zona da Mata, Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 11(61): 22-6 mai/dez. 1959.
75. WILLEY, R.W. & OSIRU, D.S.O. Studies on mixtures of maize and beans (Phaseolus vulgaris L) with particular reference to plant population. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 79(3):517-29, Dez. 1972.