

ADRIANO TADINI e BARROS

EFEITOS DE CULTIVARES E NÚMERO DE LINHAS DE SO-
JA (*Glycine max* (L.) Merrill) SOBRE O CAFEEIRO (*Coffea arabica*
L.) EM SISTEMA DE CONSÓRCIO.

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do grau de MESTRE.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1991

EFEITOS DE CULTIVARES E NUMERO DE LINHAS DE SOJA
(*Glycine max* (L.) Merrill) SOBRE O CAFEIEIRO
(*Coffea arabica* L.) EM SISTEMA DE CONSORCIO.

APROVADA:



PROF. GUI ALVARENGA
(ORIENTADOR)



PROF. PEDRO MILANEZ DE REZENDE



PROF. MILTON MOREIRA DE CARVALHO

"A ciência se compõe de erros
que, por sua vez, são os passos
até a verdade"

(Julio Verne)

Aos meus pais,

José Maria e Maria Aparecida;

Aos meus irmãos,

Francisco e Dario

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL - pela oportunidade de realização do curso de mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa.

Ao professor Gui Alvarenga pelo apoio, orientação e amizade.

Ao professor Pedro Milanez de Rezende, pela amizade e conhecimentos transmitidos.

Ao professor Milton Moreira Carvalho, pelas críticas e sugestões apresentadas.

Ao professor Gilnei de Souza Duarte, pela orientação nas análises estatísticas.

Aos funcionários da fazenda Vitorinha, pertencente à Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), pela valiosa colaboração na implantação e condução do experimento.

Aos funcionários do Departamento de Agricultura, Solos, Setor de Transportes e Centro de Processamento de Dados, especialmente Silvia Rezende, Delane Ribeiro, Manoel Leocadi e Marco Antônio Torres, pela consideração e colaboração nas diversas etapas deste trabalho.

A Cláudia Maria Teixeira Silva, pelo "valuable" auxílio no inglês.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação, especialmente Edilson de Almeida e Ednaldo Abrahão, pela convivência, incentivo e colaboração.

Aos grandes amigos da república "Profitelóris", Alexandre, Fred, Rubens e Welton, pelo companherismo e amizade compartilhada em todos os momentos de nosso convívio.

A todos meus familiares, pelo carinho, apoio e incentivo no decorrer do curso.

A todos enfim,

MUITO OBRIGADO

S U M A R I O

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	05
3. MATERIAL E METODOS.....	15
3.1. Local do Experimento.....	15
3.2. Solo.....	15
3.3. Tratamentos.....	17
3.4. Delineamento Estatístico.....	18
3.4.1. Tamanho das Parcelas.....	18
3.5. Cultivares Utilizados.....	20
3.6. Instalação e Condução do Experimento.....	22
3.6.1. Época.....	22
3.6.2. Adubação.....	22
3.6.3. Semeadura.....	23
3.6.4. Tratos Culturais.....	23
3.6.5. Colheita.....	24
3.7. Características Avaliadas.....	24
3.8. Análises Estatísticas.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1. Características Avaliadas no Cafeeiro.....	28
4.1.1. Produção de Café em Coko.....	31
4.1.2. Crescimento de Ramos Plagiotrópicos e Cresci- mento em Altura.....	33
4.1.3. Emissão de Ramos Secundários.....	34

4.1.4. Teor Foliar de Nutrientes.....	35
4.2. Características Avaliadas na Soja.....	39
4.2.1. Rendimentos de Massa Total.....	41
4.2.2. Rendimentos de Grãos.....	43
4.2.3. Índice de Acamamento e Altura de Plantas.....	45
4.2.4. Número de Vagens por Planta e Número de Semen- tes por Vagem.....	46
4.2.5. Porcentagem de Sobrevivência de Plantas.....	49
5. CONCLUSOES.....	51
6. RESUMO.....	52
7. SUMMARY.....	54
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	56

LISTA DE QUADROS

QUADROS	Página
1 - Análise do Solo Experimental, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG.....	17
2 - Resumo da Análise de Variância para Produção de Café em Coco, Crescimento de Ramos Plagiotrópicos, Emissão de Ramos Secundários e Crescimento em Altura, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG.....	29
3 - Resumo da Análise de Variância para Teor Foliar de Nutrientes, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras -MG.....	30
4 - Resultados Médios das Produções de Café em Coco, em Kg/ha, Obtidos na Interação Número de Linhas X Cultivar no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, Lavras - MG.....	32

- 5 - Resultados Médios da Emissão de Ramos Secundários dos Diferenciais Médios de Crescimento (Dc) de Ramos Plagiotrópicos e Altura de Plantas, em cm, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG..... 34
- 6 - Resultados Médios dos Teores Foliáres de Nutrientes Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG..... 37
- 7 - Resumo dos Resultados para Produção de Café em Coco, Emissão de Ramos Secundários e Diferenciais Médios de Crescimento de Ramos Plagiotrópicos e Altura de Plantas, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL. Lavras - MG..... 38
- 8 - Resumo de Análise de Variância para Rendimentos de Massa Total e de Grãos, Altura de Plantas, Número de Vagens/Planta, Número de Sementes/Vagem, Índice de Acamamento e Porcentagem de Sobrevivência de Plantas, Obtidas no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras -MG..... 40

- 9 - Resultados Médios dos Rendimentos de Massa Total (Palha e Grãos) e de Grãos de Soja, em Kg/ha, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG..... 43**
- 10 - Resultados Médios do Número de Vagens/Planta, Número de Sementes/Vagem, Índice de Acamamento e Altura de Plantas, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG..... 48**
- 11 - Resultados Médios das Porcentagens de Sobrevivência de Plantas, Obtidos na Interação Número de Linhas X Cultivar no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG..... 50**

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	Página
1 - Precipitações Pluviais no Período de Novembro de 1989 a Abril de 1990. Lavras - MG.....	16
2 - Esquema da Parcela Experimental, Ensaio de Consortiação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG.....	19

1. INTRODUÇÃO

Com a grande defasagem verificada atualmente, entre a produção de alimentos e o crescimento populacional, faz-se necessário que os pesquisadores busquem alternativas técnicas para a obtenção de incrementos substanciais na produção de alimentos.

Uma das maneiras de alcançar este objetivo seria através da expansão da fronteira agrícola, mas face às suas limitações, deve-se ater a outras alternativas mais racionais como a de procurar obter maior e melhor utilização das áreas cultivadas.

Atualmente, diversos organismos internacionais estão empenhados na melhoria dos sistemas de produção tradicionais, bem como na geração de outros para intensificar a oferta de alimentos.

O cultivo consorciado, ou cultivo múltiplos, entra neste contexto como alternativa viável para aumentar a oferta de alimentos e gerar recursos extras ao produtor, através do uso mais eficientes da terra.

MENDES (1950) relata que na época áurea da monocultura do café em S. Paulo e Paraná, havia grande oferta de arroz, milho e feijão, devido ao plantio destes cereais nas entrelinhas dos cafeeiros. Segundo o mesmo autor, o cultivo consorciado é uma prática de elevada expressão social, porque, além de geradora de recursos, contribui para fixar o trabalhador rural no campo.

A consorciação entre as culturas do café e da soja poderá vir a ser uma excelente alternativa para as condições do Sul de Minas Gerais, já que nesta região, predomina, basicamente, a chamada agricultura "café com leite", com a exploração da cafeicultura e da pecuária leiteira.

Minas Gerais é, atualmente, o principal produtor nacional de café, com destaque para a região sul, que conta atualmente, com um parque cafeeiro constituído de aproximadamente 656 milhões de covas, abrangendo uma área de 372.000 ha (IBC, 1985).

Essa região é também muito propícia ao cultivo de soja, apresentando condições edafoclimáticas bastante favoráveis (OLIVEIRA, 1987; CARDOSO, 1985 e LIMA et alii, 1971). Assim os espaços ociosos existentes entre as linhas de café poderiam ser aproveitados, intercalando-se soja, que, por sua vez, seria de

grande utilidade para o arraçamento, a um custo mais barato, da pecuária leiteira da região.

Seria também um grande reforço na dieta alimentar humana, já que a soja é um elemento vegetal que apresenta alto teor de proteínas de fácil digestão e diversas vitaminas, o que a torna um ótimo substituto para a carne e para o leite (VIEIRA, 1979).

A utilização desta leguminosa na suplementação alimentar dos rebanhos leiteiros em determinadas épocas poderá vir a minimizar os sérios problemas de redução do leite e no ganho de peso dos animais, em Minas Gerais.

De acordo com CHEBABI (1984), estes problemas advêm de um conjunto de fatores, dentre os quais podem-se destacar:

- Dimensões reduzidas das propriedades, o que limita a produção da forragem;
- Predomínio de gramíneas nas pastagens, o que compromete o suprimento de proteína ao rebanho, já que as mesmas não se constituem em boa fonte proteica;
- Crescimentos sazonal de pastagens, com longo período de estiagem, onde o desenvolvimento e crescimento das forragens são reduzidos;
- Discrepância entre os preços do leite e dos insumos para produzi-lo.

A planta de soja, como indicam várias pesquisas, é totalmente aproveitada, sendo utilizada como forragem, na forma de massa verde e feno, bem como os grãos e a palha (restos culturais). (JOHRI et alii, 1971; LIMA et alii, 1971; GUPTA et

alii, 1973; DURAES et alii, 1976; SANTOS, 1981; REZENDE, 1984; CARDOSO, 1985; OLIVEIRA, 1987 e REZENDE & FAVORETTO, 1987). Neste contexto, a soja entra como uma ótima alternativa para redução dos custos e melhoria da alimentação, através da produção de concentrados proteicos à nível de fazenda.

Com base no exposto, conduziu-se o presente trabalho, objetivando-se viabilizar e aduar o sistema de consórcio entre as culturas de café e soja para as condições do Sul de Minas, utilizando diferentes cultivares e número de linhas de soja nas entrelinhas dos cafeeiros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Apesar de sua destacada contribuição à produção de alimentos, os cultivos múltiplos, ou consorciados, por serem durante algum tempo considerados inadequados, foram marginalizados pela comunidade científica, que, em muitos programas de desenvolvimento agrícola, concentrava seus esforços quase que exclusivamente nos monocultivos.

Atualmente, as Universidades e instituições de pesquisas encontram-se bastante empenhadas na melhoria desta técnica.

Diversos autores verificaram que, de um modo geral, os cultivos consorciados, são mais eficientes economicamente por unidade de área que os monocultivos (MENEGARIO, 1965; KRUTMAN, 1968; ENYI, 1973; LEPZ, 1974; REZENDE, 1974 e FONTES et alii, 1976).

No Brasil segundo o IICA (1969), citados por FRANCIS et alii(1976), 80% da cultura do feijão é consorciada, sendo que,

no Nordeste, a consorciação milho-feijão atinge níveis superiores a 90%.

Segundo Orrego (1977), citado por MIYASAKA e MEDINA (1981), no Estado de Santa Catarina cerca de 33% da produção de soja provém dos agricultores que praticam o consórcio milho-soja.

BOUSSARD (1980), revisou todo o material publicado sobre culturas intercalares e enumerou algumas vantagens e desvantagens. Dentre as primeiras pode-se citar: Fixação de mão-de-obra, diversificação, proteção contra o vento, presença de sombreamento temporário, conservação do solo e redução de despesas de implantação e retorno de capital num prazo menor (no caso em que se consorcia uma cultura anual com uma cultura perene que ainda não entrou em produção).

Segundo o mesmo autor, a consorciação de culturas pode, também, trazer algumas desvantagens, tais como: concorrência por nutrientes, luz e água, problemas com pragas e doenças, já que certas plantas intercaladas podem servir de hospedeiras e dificuldades no manejo da cultura principal.

No caso específico da cafeicultura Sul Mineira, as dificuldades no manejo do cafezal, decorrentes do sistema de consórcio, não constitui-se um problema tão sério no contexto geral, haja vista que, segundo levantamento do IBC (1985) mais de 70% das propriedades cafeeiras desta região não possuem trator e 85% destas, independentes de sua área, realizam pulverizações com pulverizadores tipo costal, permitindo assim o manejo normal em termos de tratamentos culturais e fitossanitários.

Diversos autores têm-se dedicado ao estudo do valor nutritivo da soja e comprovado a qualidade do seu feno quanto à composição química, quando comparado a outros tipos de feno normalmente utilizados na alimentação animal (KAMMALADE & MACKEY, 1925; WILLARD, 1925; ARNY, 1926; HUDSON, 1968; JOHRI et alii, 1971; GUPTA et alii, 1973; MILLER et alii, 1973 e MIELKE, 1981).

A maioria destes estudos objetivaram determinar o estágio de crescimento em que a planta apresenta maior valor proteico tanto na forma integral (rolão), quanto na forma de feno, para o arraçamento da pecuária. De um modo geral, verificou-se que o estágio de crescimento ideal para se manter um balanço entre rendimento e qualidade do feno, é aquele caracterizado pela fase de formação e enchimento de vagens.

MELOTTI & VELOSO (1971), verificaram que a soja cultivar Santa Maria, cortada no início da formação das vagens apresentava 39,70% de fibra bruta; 2,06% de extrato etéreo; 13,42 % de proteína; 35,47% de extrativos não nitrogenados; 9,35% de cinzas; 1,30% de cálcio e 0,31% de fósforo. FERREIRA (1981), verificou que a soja anual apresenta 90% de matéria seca; 37,9% de proteína; 87,6% de NDT, 0,25% de cálcio e 0,59% de fósforo. Já a soja anual em forma de rolão (planta integral e desintegrada) apresenta 90% de matéria seca; 16,40% de proteína; 64,40% de NDT, 0,64% de cálcio e 0,25% de fósforo em sua composição química.

DURAES et alii(1976) constataram uma maior economicidade do uso da planta integral de soja na alimentação

dos bovinos, quando comparada com outros alimentos como o farelo de algodão e da própria soja em grão.

Diversos autores desenvolveram estudos com excelentes resultados, no sentido de obterem em um único cultivo feno e grãos provenientes de rebrota. Para tanto, são realizados cortes durante o estágio vegetativo da cultura, de 20 a 35 cm de altura, 60 a 80 dias após a emergência (LIMA et alii, 1971; REZENDE, 1974; SANTOS, 1981; CARDOSO, 1985; REZENDE & FAVORETTO, 1987 e OLIVEIRA, 1987).

SANTOS (1981), desenvolveu estudos sobre efeitos das épocas de semeadura e de corte, verificando que, nas semeaduras realizadas na primeira quinzena de outubro, obteve-se rendimento das testemunhas não cortadas de 2409 Kh/ha de grãos e 2334 Kg/ha de grãos de rebrota das plantas cortadas aos 60 dias, acrescido de um rendimento de 7000 Kg/ha de massa verde ou 1511 Kg/ha de feno. Neste mesmo trabalho, em semeadura realizada, na segunda quinzena de outubro, a testemunha produziu, em média, 2600Kg/ha, enquanto que os tratamentos com corte entre 45 e 60 dias, após a emergência, proporcionaram rendimento médio de 2096 Kg de grãos /ha e um rendimento adicional de 9818 Kg de massa verde/ha ou 2975 Kg de feno/ha.

OLIVEIRA (1987) procurando verificar a influência da época de corte e adubação nitrogenada em cobertura na produção de feno, e grãos oriundos da rebrota, observou que o corte das plantas, aos 60 dias, utilizando-se 20 Kg de N/ha em cobertura, proporcionou rendimentos de massa total, palha e grãos

equivalentes a 86, 85 e 84% da testemunha, respectivamente, acrescidos de rendimentos médios de 1105 Kg de feno/ha.

LIMA & REZENDE (1971), buscando selecionar genótipos promissores para produção de forragens e grãos de rebrota, observaram rendimentos de feno entre 3981 e 5060 Kg/ha, acrescidos de 958 e 1047 Kg/ha de grãos de rebrota, para os genótipos que mais sobressairam.

Como se observa, esta nova técnica vem potencializar a utilização da soja no sistema de consórcio, já que há uma maxiação de sua utilização, resultando em expressivos benefícios econômicos ao agricultor.

SANCHEZ (1981), definiu a utilização de culturas anuais nas entrelinhas do café como uma consorciação de culturas, sendo que estas podem interferir na cultura principal de maneira competitiva, não competitiva e complementar (a cultura principal apresenta acréscimos de produção).

Em lavouras de café em produção, devido à grande exigência dessas plantas em água, nutrientes e luz, na maioria das vezes, é comum que as culturas intercaladas proporcionem decréscimos de produtividade.

A concorrência entre as culturas intercalares e o café vai depender de vários fatores, como disponibilidade de água e nutrientes no solo, porte da cultura intercalar, número de linhas da cultura intercalar, idade e estado nutricional do cafeeiro. Desta forma, utilizando-se uma tecnologia que vá de encontro a estes fatores citados, procurando adequá-los ao sistema de consórcio, o problema de concorrência entre as

culturas envolvidas, além das demais desvantagens citadas, poderão ser contornadas ou minimizadas.

Diversos autores conduziram trabalhos com culturas intercalares de café, sendo que MENDES (1950) realizou o trabalho pioneiro em 1936. Neste trabalho chegou-se à conclusão que as culturas ensaiadas de milho, algodão, feijão e arroz prejudicaram a produção do cafeeiro, em dados coletados durante 13 anos, sendo que, o milho e o algodão proporcionaram maior concorrência. CHEBABI (1984), observou no entanto, que os prejuízos causados pelas culturas intercalares no ensaio citado deveram-se, provavelmente, à ausência de adubação, já que em 1936 constituía-se numa prática bastante incipiente. SANTINATO *et alii* (1977 c), estudou o efeito acumulativo do cultivo intercalado de feijão, na mesma área de café, nos três primeiros anos de formação. Os autores verificaram que: o feijão não concorreu com o café em N,P,K, Ca e Mg; A renda líquida do feijão apresentou retorno de investimento da ordem de 57%, nas condições do ensaio; não houve efeito prejudicial do plantio de feijão intercalar na primeira e segunda produção do café no período de sua formação. Esses mesmos autores trabalhando com batata inglesa e fumo em corda como culturas intercalares obtiveram resultados semelhantes aos obtidos para o ensaio com feijão diferindo, apenas, quanto ao retorno de investimento que foi nas condições do ensaio, da ordem de 23 a 35% para a batata e de 42 a 60% para o fumo, em função dos números de linhas dessas culturas (SANTINATO *et alii*, 1977 a,b).

O INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFE (1981), adaptando de Malavolta , 1967; Graner & Godoy Junior , 1964, classificou em ordem decrescente, em função de suas exigências minerais (NPK), as culturas mais comumente intercaladas no cafeeiro:

Nitrogênio (N)	Fósforo (p2 O5)	Potássio (k20)
1. Mandioca	1. Mandioca	1. Mandioca
2. Mamona	2. Milho	2. Batata
3. Milho	3. Algodão	3. Fumo
4. Soja	4. Mamona	4. Algodão
5. Amendoim	5. Batata	5. Milho
6. Algodão	6. Soja	6. Mamona
7. Fumo	7. Fumo	7. Amendoim
8. Batata	8. Arroz	8. Arroz
9. Feijão	9. Amendoim	9. Soja
10. Arroz	10. Trigo	10. Feijão
11. Trigo	11. Feijão	11. Trigo

Verifica-se que a soja, dentre as onze culturas citadas, ocupou o quarto lugar quanto à exigência em nitrogênio; sexto para o fósforo e o nono lugar em termos de potássio.

O IBC (1975) indica, de maneira geral, para o consórcio com o café, as seguintes culturas em ordem crescente de concorrência: feijão, amendoim, soja, arroz, milho e girassol.

MORAES & FIGUEIREDO (1971), trabalhando com cafeeiros consorciados durante os primeiros quatro anos de formação com diversas culturas, comprovaram que as culturas de porte alto como milho, algodão, girassol e mamona concorrem mais,

principalmente em nitrogênio, podendo trazer algum prejuízo ao desenvolvimento inicial do cafeeiro e sua produção, quando comparadas com as de porte baixo, como arroz, feijão, amendoim e soja. Neste ensaio, verificou-se que o teor foliar de nitrogênio do cafeeiro intercalado com culturas de porte baixo, foi semelhante à testemunha, com tendência para aumentar este teor quando intercalou-se leguminosas. Os teores foliares de fósforo, potássio, cálcio e magnésio para o cafeeiro foram significativamente iguais à testemunha para todas as culturas ensaiadas

Em trabalho semelhante CHEBABI (1984), utilizando culturas intercalares plantadas juntamente com mudas de café, em recipientes de 0,02m e área para plantio de 0,055m, chegou à conclusão após análise de crescimento das mudas, que das quatro culturas ensaiadas, as que menos concorrem com o cafeeiro são, pela ordem, feijão, arroz, soja e milho.

Segundo MALAVOLTA (1974), um aspecto de grande importância, no sistema de consórcio, é a observação de marcha de absorção de nutrientes das culturas consorciadas, já que, através desta, tem-se possibilidade de verificar os períodos de maior concorrência. Para cultura de soja, a absorção máxima de nitrogênio e potássio se dá em torno dos 90 dias. O fósforo apresenta sua taxa de absorção máxima no período de granação, enquanto a curva de absorção de magnésio é semelhante a do cálcio, atingindo a taxa máxima entre 73 e 80 dias.

CHAVES et alii (1976) e CHAVES (1977) instalaram um experimento em uma lavoura de Bourbon Amarelo, recepada após

geada, com o objetivo de verificar a viabilidade de se consorciar a soja, bem como outras culturas.

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que a produção de café, na segunda produção, após a geada, quando consorciada com soja (tanto para cultivar Viçoja, quanto para cultivar Paraná) foi igual ou superior à testemunha, evidenciando assim, ausência de concorrência dessa leguminosa com o cafeeiro. Quanto a produção da soja no primeiro ano, com a utilização de 5 linhas para os dois cultivares, apresentou rendimentos satisfatórios com 2263 Kg/ha para o cultivar Viçoja e 1720 Kg/ha para o cultivar Paraná. Nos dois anos seguintes, devido às condições climáticas adversas, as produções diminuíram.

Os resultados satisfatórios obtidos neste trabalho podem ser, provavelmente, atribuídos à adubação que se fez no cafeeiro e nas culturas intercalares, evitando assim a competição por nutrientes.

MELLES et alii (1985), verificaram influência positiva no crescimento e produção do cafeeiro consorciado com arroz (1 e 3 linhas), feijão (3 e 5 linhas), soja (2 linhas) e milho baixo (1 linha) em relação à testemunha, concluindo que houve um reflexo da boa proteção ao cafeeiro durante o período de formação, contra principalmente o vento e a erosão.

Os resultados encontrados na literatura sobre consorciação de soja e de café são escassos e não permitem inferir generalizações, já que cada região tem suas peculiaridades referentes às culturas, sistemas de plantio,

nível social dos produtores, mecanização, clima, etc., cabendo assim novas pesquisas direcionadas para regiões específicas.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Local do Experimento

O experimento foi instalado e conduzido em um cafezal catuaí vermelho com 5 anos de idade e espaçamento de 0,80 X 3,50m, plantado em área pertencente à Fundação de Apoio ao Ensino Pesquisa e Extensão (FAEPE), em LAVRAS - MG, situada a 21 14'06'' de latitude sul, 45 00'00'' de longitude W.Gr., a uma altitude de 920 metros.

Os dados de precipitação pluviométrica referentes ao período em estudo encontram-se na FIGURA 1.

3.2. Solo

O solo onde se instalou o experimento foi classificado, ao nível de Grande Grupo, como Latossolo Vermelho Amarelo húmico (LVh). A análise deste solo apresentou os valores contidos no Quadro 01.

QUADRO 01 - Análise Química de Amostras do Solo da Area Experimental, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, LAVRAS - MG.*

Características	Resultados	Interpretação
Ph em água	5,70	Acidez Moderada
P Disponível (ppm)	3,00	Baixo
K+ Disponível (ppm)	27,00	Baixo
Ca++ (Meq/100 cc)	3,00	Médio
Mg++ (Meq/100 cc)	0,80	Médio
H + Al	4,50	Médio
V(%)	46,00	Baixo
Mat. Org.(%)	3,80	Alto

* Análises realizadas no Laboratório de Solos do Departamento de Ciências do Solo da ESAL, Lavras- MG, e as interpretações de acordo com a Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais (1989).

3.3. Tratamentos

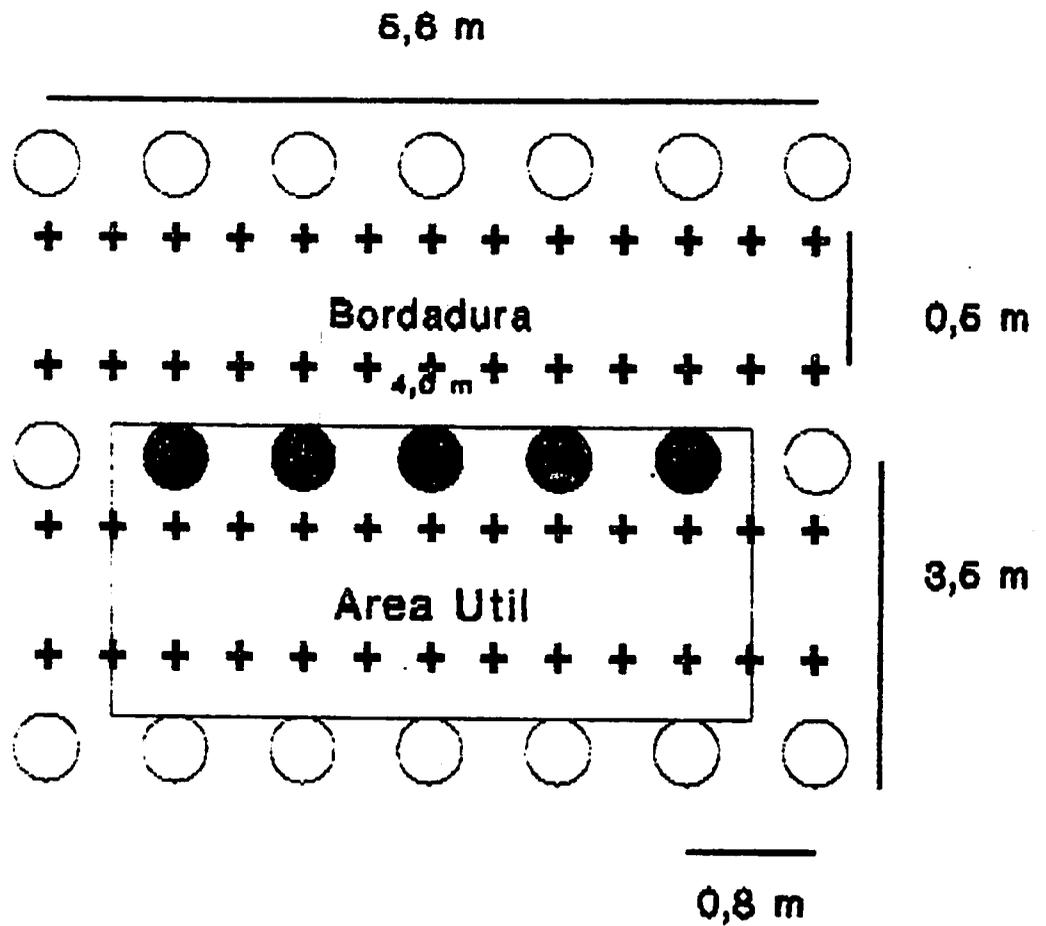
Foram testados três cultivares de soja recomendados para a região, diferindo quanto ao ciclo, a saber: Paranaíba (ciclo curto), IAC-8 (ciclo médio) e Doko (ciclo tardio). Cada cultivar de soja foi testado em quatro diferentes número de linhas (2, 3, 4 e 5), espaçadas a 50 cm, nas entrelinhas do cafeeiro. Como testemunha utilizou-se café em monocultivo.

3.4. Delineamento Estatístico

O delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial $4 \times 3 + 1$, com três repetições, para os parâmetros analisados no cafeeiro, enquanto que, para os parâmetros avaliados na soja, utilizou-se o mesmo delineamento estatístico, suprimindo-se, porém, o tratamento adicional.

3.4.1. Tamanho das Parcelas

A parcela experimental do cafeeiro foi constituída por 7 plantas com espaçamento de 0,80 x 3,50m, resultando, assim, em uma área total de 19,60 m². A título de bordadura foi retirado uma planta de cada lado da fileira obtendo-se uma área útil de 14 m². Para o trabalho de consorciação, independente do número de linhas de soja considerou-se a área útil da parcela de soja a mesma utilizada para o café (14 m²). As parcelas de soja foram instaladas nas entrelinhas do cafeeiro, tomando-se o cuidado de se colocar a fileira útil do cafeeiro em completa competição, para tanto foi colocado o mesmo tratamento de soja nas entrelinhas superior e inferior da linha do café, desprezando-se no final do ciclo uma dessas parcelas (Figura 2).



LEGENDA:

- - Cafeeiro Util
- - Cafeeiro de Bordadura
- + + - Plantas de Soja

FIGURA 02. Esquema da Parcela Experimental

3.5. Cultivares utilizados

3.5.1. Soja

3.5.1.1. Doko

E um cultivar originado da população RB-72-1, proveniente de seis cruzamentos realizados no Instituto Agronômico de Campinas por Romeu A.S. Kiihl.

Características:

Cor da flor:	branco
Cor da pubescência:	marron
Cor do hilo:	preto
Tegumento da semente:	amarelo
Hábito de crescimento:	determinado
Ciclo:	tardio

3.5.1.2. IAC-8

E uma linhagem F 5 do cruzamento BRAGG x F 70-51 (HillxPI240664).

Características:

Cor da flor:	roxo
--------------	------

Cor da pubescência:	marron
Tegumento da semente:	amarelo
Cor do hilo:	preto
Hábito de crescimento:	determinado
Ciclo:	médio

3.5.1.3. Paranaíba

Cor da flor:	roxo
Cor da pubescência:	cinza
Cor do hilo:	marron claro
Tegumento da semente:	amarelo
Hábito de crescimento:	determinado
Ciclo:	precoce

3.5.2. Café

3.5.2.1. Catuaí Vermelho

Originado do cruzamento artificial entre os cafeeiros dos cultivares Caturra Amarelo de prefixo C 476-11 e Mundo Novo.

Características

Cor do fruto: vermelho

Porte baixo

Sistema radicular bem desenvolvido.
Diâmetro de copa em torno de 1,5 a 2,0m
Internódios curtos
Ramificação secundária abundante
Altura em torno de 3,0m

3.6. Instalação e Condução do Experimento

3.6.1. Época

O experimento foi conduzido por 2 anos consecutivos (1989 e 1990). Os dados para análise foram coletados apenas no segundo ano devido à biennialidade de produção do cafeeiro e o pequeno efeito da soja sobre o mesmo, já que quando instalou-se as parcelas de soja o cafeeiro já havia sofrido diferenciação.

3.6.2. Adubação

As adubações foram realizadas individualmente para as duas culturas envolvidas, da seguinte forma:

CAFE - Empregou-se 460g/cova da fórmula 20-5-20, parcelados em 4 adubações de 115/cova, em outubro, novembro, janeiro e março. Procedeu-se ainda adubação com boro e zinco, utilizando-se 15g de bórax/cova e pulverização com sulfato de zinco a 0,6%, em novembro e fevereiro.

SOJA - Utilizou-se 300Kg/ha da fórmula 0-30-15, distribuídos uniformemente no sulco da semeadura.

3.6.3. Semeadura

A semeadura da soja foi realizada no dia 10 de novembro de 1989, em sulcos de 5 cm de profundidade, abertos nas entrelinhas dos cafeeiros, sendo as sementes previamente inoculadas (200g de inoculante por 40Kg de semente). O desbaste foi realizado 20 dias após a semeadura conforme recomendação de REZENDE et alii (1982), deixando-se 20 plantas por metro linear. O número de linhas de soja nas entrelinhas dos cafeeiros deu-se em função das distâncias citadas anteriormente (item 3.3).

3.6.4. Tratos Culturais

Durante os primeiros 45 dias após a semeadura a soja foi mantida no "limpo", mediante uma capina manual, enquanto que para a linha do cafeeiro e para a parcela destinada à testemunha (sem soja), realizou-se 2 e 3 capinas, respectivamente. Com relação aos tratamentos fitossanitários, realizou-se pulverização com Thiodan, na dosagem de 50ml/20 litros de água + 6 ml de espalhante adesivo, para controle do percevejo verde da soja (Nezara viridula), enquanto que, para o cafeeiro, realizou-se controle da ferrugem (Hemileia vastatrix), mediante

pulverização com oxiclóreto de cobre na dosagem de 3 Kg do produto comercial/ha, parceladas em 4 aplicações de dezembro/89 a março/90.

3.6.5. Colheita

3.6.5.1. Soja

A soja foi colhida manualmente, quando mais de 95% das vagens se encontravam maduras. O número de dias transcorridos da semeadura à colheita para os três cultivares utilizados foram: Paranaíba, 143 dias; IAC-8, 166 dias; Doko 180 dias.

3.6.5.2. Café

Os cafeeiros foram colhidos no dia 29 de maio de 1990, quando apresentavam mais de 80% de frutos maduros (cereja, passa e coco), no sistema de derriça no pano.

3.7. Características Avaliadas

3.7.1. Soja

Por ocasião da colheita da soja foram avaliadas as seguintes características:

a) Rendimentos de massa total (palha + grão) obtidos em todas as parcelas, corrigindo-se a umidade para 15%, e convertidos em Kg/ha.

b) Rendimentos de grãos, através da pesagem dos grãos obtidos em todas as parcelas, corrigindo-se a umidade para 13%, e convertidos em Kg/ha.

c) Número de vagens por planta, obtido mediante contagem em 10 plantas, ao acaso, na fileira útil

d) Número de sementes por vagem, obtido através da divisão do número de sementes em 10 plantas, pelo seu número de vagens.

e) Altura de plantas, realizada em 10 delas, ao acaso, da fileira útil, medindo-se do colo até o ápice da planta.

f) Índice de acamamento, de acordo com a escala proposta por BERNARD et alii (1965), atribuindo-se notas de 1 a 5, a saber:

1- todas as plantas eretas;

2- algumas plantas inclinadas ou ligeiramente acamadas;

3- todas as plantas moderadamente inclinadas ou 25 a 50% acamadas;

4- todas as plantas severamente inclinadas ou 50 a 80% acamadas;

5- todas as plantas acamadas

g) Porcentagem de sobrevivência de plantas:

$$\frac{\text{stand final}}{\text{stand inicial}} \times 100$$

3.7.2. Café

No cafeeiro foram avaliadas as seguintes características:

a) Produção do café em coco, através da pesagem dos frutos obtidos em todas as parcelas, secados em terreiro (amostras de 4 litros), corrigindo-se a umidade para 12% e convertidos em Kg/ha.

b) Crescimento de ramos plagiotrópicos., obtido através do diferencial médio das medidas de 20 ramos por parcela, antes e depois da implantação da soja.

c) Emissão de ramos secundários, mediante o diferencial médio do número de ramos secundários emitidos por 20 ramos primários por parcela, antes e depois da implantação da soja.

d) Altura de plantas, através do diferencial médio das alturas de 5 plantas úteis por parcela, antes e depois da implantação da soja.

e) Teor de nutrientes (N,P,K,Ca,Mg,S,B,Cu,Fe e Zn), mediante análise foliar de 40 amostras/parcela, retiradas nos dois lados do cafeeiro, no seu terço médio, colhendo-se o 3o par de folhas, conforme recomendação de IBC (1981).

3.8. Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas de acordo com o delineamento experimental empregado. Para comparação das

médias dos tratamentos, aplicou-se o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, enquanto que para comparação do tratamento adicional com os demais tratamentos, utilizou-se o teste de Dunnett, ao nível de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características Avaliadas no Cafeeiro

Os resumos das análises de variância com as respectivas significâncias do teste F para os tratamentos testados sobre as diversas características analisadas no cafeeiro, encontram-se nos QUADROS 2 e 3.

Observa-se que todas as características, produção do café em coco, crescimento de ramos plagiotrópicos, crescimento em altura, emissão de ramos secundários e teor foliar de nutrientes não foram significativamente influenciados pelos cultivares e números de linhas de soja intercalar. As interações entre estes dois fatores só foram significativas para produção de café em coco.

QUADRO 2 Resumo da Análise de Variância para Produção de Café em Coco, Crescimento de Ramos Plagiotrópicos, Emissão de Ramos Secundários e Crescimento em Altura, Obtidos no Ensaio de Consorciação Café X Soja, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras-MG.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados médios e significância			
		Prod. de Café Coco	Cresc. Ramos Plag.	Emissão Ramos Secund.	Cresc. em Alt.
No de linhas (L)	3	1243857,3	1,2149	0,1677	13,3077
Cultivar (C)	2	176622,9	5,0371	0,1703	4,9619
LxC	6	2812440,7*	1,2867	1,4783	3,5205
F vs AD.	1	3531136,0*	5,4345	2,1113	32,2734
Erro	24	804084,4	2,0739	1,0117	8,6251
No de linha:Paranaíba	3	3295336,0*	-----	-----	-----
No de linha:IAC-8	3	2723568,0*	-----	-----	-----
No de linha:Doko	3	849816,0	-----	-----	-----
CV (%)	---	16,58	9,28	29,22	18,88

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3 Resumo da Análise de Variância para Teor Foliar de Nutrientes, Obtidos no Ensaio de Consorciação
 CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG.

Fonte de Variação	G.L	Quadrados Médios									
		N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Zn	Fe
No de Linhas (L)	3	0,0637	0,1259.10 ⁻³	0,0714	0,1828	0,0030	0,7685.10 ⁻⁴	22,7626	6,2628	10,6719	3047,27
Cultivar (C)	2	0,0341	0,2777.10 ⁻⁵	0,0085	0,0144	0,0301	0,1583.10 ⁻³	41,8713	1,6227	30,7649	13,24
L X C	6	0,1332	0,2287.10 ⁻³	0,1076	0,0595	0,0124	0,1021.10 ⁻²	38,4745	22,8022	11,3755	1857,22
F Vs AD.	1	0,0440	0,6701.10 ⁻³	0,7113	0,0531	0,0004	0,4804.10 ⁻⁴	23,4609	98,8457	0,9419	75,25
ERRO	24	0,1505	0,4074.10 ⁻³	0,0477	0,097	0,0949	0,3826.10 ⁻³	32,0736	14,8846	16,0911	4259,94
Node Linhas:Paranaíba	3	----	-----	-----	---	----	1,56	----	-----	----	-----
Node Linhas:IAC-8	3	----	-----	-----	---	----	1,33	----	-----	----	-----
Node Linhas:Doko	3	----	-----	-----	---	----	2,63	----	-----	----	-----
CV.(%)		13,58	14,52	17,78	14,62	15,92	10,09	10,01	16,01	34,34	38,14

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

4.1.1. Produção de Café em Coco

As produções médias de café em coco em função dos cultivares, do número de linhas de soja intercalar e da interação destes fatores encontram-se no QUADRO 4.

Pelos resultados, observa-se que não houve influência significativa do cultivar nem número de linhas, sobre a produção média de café em coco. Como foram utilizados em consórcio com o cafeeiro cultivares de soja, que diferem amplamente em ciclo e desenvolvimento vegetativo, era esperado que o efeito da competição da leguminosa sobre o cafeeiro variasse em função do cultivar utilizado. Constatou-se, contudo, que tal fato não ocorreu, pois os cultivares Doko, Paranaíba e IAC-8 apresentaram produções de café em coco estatisticamente iguais, equivalentes a 84,83 e 80% da testemunha (café em monocultivo), que apresentou uma produção de 6452 Kg/ha.

Com relação ao número de linhas de soja intercalar, verificou-se que 2 e 3 linhas apresentaram uma tendência de competir menos com o cafeeiro, já que proporcionaram uma produção média equivalente a 87% da testemunha, enquanto que 4 e 5 linhas, apesar de não diferirem estatisticamente dos primeiros, proporcionaram produções correspondentes a 75 e 81% da testemunha. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por MELLEES *et alii* (1985), em S.S. do Paraisoque utilizou 2 e 4 linhas de soja intercalar por quatro anos, em cafeeiros Catuaí Vermelho. Neste trabalho verificou-se que o tratamento com 2

linhas de soja, apresentou uma produção de café equivalente a 93% da testemunha, enquanto que, para 4 linhas de soja esta relação foi de 80%.

QUADRO 4 Resultados Médios das Produções de Café em Coco, em Kg/ha, Obtidos na Interação e Número de Linhas X Cultivar Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras-MG.

CULTIVAR	no de Linhas				Médias
	2	3	4	5	
Paranaíba	5368 ab	6316 a	5637ab	3988 b	5377A
IAC-8	5856 a	5452ab	3776 b	5649ab	5183A
Doko	5552 a	4909 a	5073 a	6092 a	5406A
Médias	5592 A	5626 A	4829 A	5243 A	----
TESTEMUNHA	6452				

DMS (Número de linhas) = 1166

DMS (Cultivar) = 914

DMS(Número de linhas : Cultivar) = 2019

As Médias Seguidas da Mesma Letra Minúscula nas Linhas ou Maiúscula nas Linhas e Colunas não Diferem Estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao Nível de 5% de Probabilidade.

O desdobramento da interação cultivar x número de linhas, mostrou que para o cultivar Paranaíba, a utilização de 3 linhas de soja destacou-se, proporcionando produção de café em coco equivalente à testemunha e apresentou uma tendência de superioridade sobre os demais tratamentos com o tratamento de 5 linhas observou-se o pior comportamento, produzindo 3988Kg/ha, sendo o único tratamento estatisticamente inferior à testemunha, caracterizando, assim, competição prejudicial à produção do cafeeiro. Para o cultivar IAC-8, 2 linhas,

apresentou tendência de maior produção, sendo equivalente a 91% da testemunha, não diferindo estatisticamente de 3 e 5 linhas. O tratamento com 4 linhas foi o único estatisticamente inferior à testemunha, com uma produção de 3776 Kg/ha, equivalente a 58% da mesma. Para o cultivar Doko, não se verificou influência significativa do número de linhas sobre a produção de café em coco.

Pelos resultados apresentados, observa-se que, de um modo geral, a testemunha superou todos os tratamentos, apesar de detectar-se diferença significativa apenas para dois destes tratamentos, Paranaíba, 5 linhas, e IAC-8, 4 linhas (QUADRO 7).

4.1.2. Crescimento de Ramos Plagiotrópicos e Crescimento em Altura.

Os diferenciais médios de crescimento de ramos plagiotrópicos e de altura de plantas, medidos antes e depois da implantação da soja intercalar, em função dos cultivares e do número de linhas, encontram-se no QUADRO 5.

Pelos resultados, observa-se que os crescimentos de ramos plagiotrópicos e de altura de plantas não foram significativamente influenciados pelo cultivar nem pelo número de linhas, obtendo-se, para os dois parâmetros, um diferencial médio de crescimento em torno de 16 cm.

QUADRO 5 Resultados Médios da Emissão de Ramos Secundários e dos Diferenciais de Crescimento (DC) de Ramos Plagiotrópicos e Altura de Plantas, em cm, Obtidos no Ensaio de Consorciação Café X Soja, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras-MG.

Cultivar	Emissão Ramos Sec.	DC. Ramos Plag.	DC Altura
Paranaíba	3,20 a	15,98 a	15,22 a
IAC-8	3,28 a	15,57 a	16,50 a
Doko	3,30 a	14,70 a	15,72 a
DMS	1,02	1,48	2,99
No de Linhas			
2	3,38 a	15,44 a	17,20 a
3	3,28 a	14,91 a	16,28 a
4	3,43 a	15,50 a	15,41 a
5	3,12 a	15,79 a	14,35 a
DMS	1,31	1,87	3,81
TESTEMUNHA	5,11	16,82	12,40

As Médias Seguidas da Mesma Letra nas Colunas não Diferem Estatisticamente entre si, Pelo Teste de Tukey ao Nível de 5% de Probabilidade.

4.1.3. Emissão de Ramos Secundários

Os diferenciais médios do número de ramos secundários emitidos pelo cafeeiro, antes e depois da implantação da soja intercalar, em função do cultivar e do número de linhas, encontram-se no QUADRO 5.

Os resultados mostram que não houve influência significativa do cultivar, nem do número de linhas, sobre a emissão de ramos secundários, obtendo-se, para todos os

tratamentos, uma média em torno de 3 ramos emitidos por ramo primário. Observou-se, ainda, que a testemunha, apesar de apresentar emissão média de 5 ramos, não superou significativamente os demais tratamentos.

4.1.4. Teor Foliar de Nutrientes

Os resultados médios de teor foliar, bem como sua interpretação para os diversos nutrientes analisados no cafeeiro, em função do cultivar e do número de linhas de soja intercalar, encontram-se no QUADRO 6.

Nenhum dos nutrientes analisados teve seu teor foliar influenciado significativamente pelo cultivar, nem pelo número de linhas de soja intercalar. Para o enxofre, apesar da interação entre os fatores ter-se mostrada significativa, ao realizar-se o desdobramento, não se detectou, utilizando-se o teste de Tukey a 5%, diferença significativa entre os tratamentos.

A testemunha apresentou teores foliares, para todos os nutrientes, estatisticamente iguais aos demais tratamentos, mostrando que, quando adubadas, racionalmente, e de maneira individualizada, as culturas consorciadas não concorrem significativamente por nutrientes. Estes resultados estão de acordo com os observados por diversos autores que trabalharam com soja, arroz, algodão, feijão, batata inglesa e fumo em sistema de consórcio com o cafeeiro: SANTINATO et alii (1977

a,c), conduziram dois experimentos utilizando feijão e batata inglesa como cultura intercalar no 1o, 2o e 3o ano de formação do cafeeiro. Os autores concluíram que quando adubadas e conduzidas dentro da técnica preconizada, as culturas intercalares não concorreram significativamente por N,P,K, Ca e Mg, com o cafeeiro. Estes resultados concordam com os obtidos por LIMA et alii (1977), que estudaram a introdução da batata inglesa como cultura intercalar em cafeeiros renovados em Vitória da Conquista - Ba.

Resultados similares foram obtidos por CHAVES (1977), trabalhando com diversas culturas intercaladas entre mudas de café mundo novo, verificaram que todas as culturas utilizadas, soja, arroz, feijão e algodão não concorreram significativamente com o cafeeiro por N,P,K,Ca e Mg. Resultado idêntico foi encontrado por CHAVES et alii (1976), trabalhando com as mesmas culturas citadas, intercaladas nas ruas de cafeeiros Bourbon Amarelo recepados.

QUADRO 6 Resultados Médios dos Teores Foliare de Nutrientes Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG.

No de Linhas	%						PPm			
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Zn	Fe
2	2,84 a	0,14 a	1,35 a	1,97 a	0,58 a	0,20 a	55,03 a	23,95 a	12,00 a	169,00a
3	2,77 a	0,13 a	1,13 a	2,16 a	0,62 a	0,19 a	56,75 a	22,62 a	12,89 a	173,00a
4	2,96 a	0,14 a	1,26 a	2,07 a	0,62 a	0,20 a	55,24 a	23,42 a	10,35 a	194,00a
5	2,90 a	0,14 a	1,22 a	2,31 a	0,62 a	0,19 a	58,46 a	24,58 a	11,57 a	149,00a
DMS:	0,50	0,02	0,28	0,40	0,13	0,02	7,29	4,99	5,22	84,82
Cultivar										
Paranaíba	2,83 a	0,14 a	1,22 a	2,15 a	0,67 a	0,20 a	57,82 a	23,23 a	13,38 a	172,00a
IAC-8	2,93 a	0,14 a	1,24 a	2,09 a	0,59 a	0,19 a	54,26 a	23,75 a	10,18 a	172,00a
Doko	2,84 a	0,14 a	1,27 a	2,14 a	0,58 a	0,20 a	57,03 a	23,94 a	11,62 a	170,00a
DMS:	0,39	0,02	0,22	0,32	0,10	0,02	5,75	3,93	4,09	66,50
Testemunha	2,74	0,15	1,08	2,27	0,62	0,19	59,00	30,00	11,001	166,00

- As Médias Seguidas da Mesma Letra nas Colunas Não Diferem Estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao Nível de 5% de Probabilidade.

QUADRO 7 Resumo dos Resultados para Produção de Café em Coco, emissão de Ramos Secundários e Diferenciais Médios de Crescimento (DC) de Ramos Plagiotrópicos e Altura de Plantas, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG.

Tratamento	Produção de Café em Coco (Kg/ha)	DC R. Plagiotrópicos(cm)	DC Altura (cm)	Emissão R. Secund.
Paranaíba				
2 linhas	5368	15,05	15,40	3,12
3 linhas	6316	16,18	15,53	4,28
4 linhas	5637	16,34	15,50	2,77
5 linhas	3988	16,31	14,47	2,63
IAC-8				
2 linhas	5856	15,75	18,80	3,30
3 linhas	5452	14,64	16,33	3,03
4 linhas	3776	15,69	16,67	3,72
5 linhas	5649	16,18	14,20	3,05
Doko				
2 linhas	5552	15,52	17,40	3,72
3 linhas	4909	13,92	17,00	2,52
4 linhas	5073	14,50	14,06	3,82
5 linhas	6092	14,88	14,40	3,68
Testemunha	6452	16,82	15,41	5,12
DMS (DUNNETT)	2174	3,52	7,19	2,46

4.2. Características Avaliadas na Soja

Os resumos das análises de variância com as respectivas significâncias do teste F para os tratamentos testados sobre as diversas características analisadas na cultura da soja, encontram-se no QUADRO 8. Os rendimentos de grãos, massa total e porcentagem de sobrevivência de plantas foram significativamente influenciados pelos cultivares e número de linhas. O número de vagens por plantas e altura de plantas, apenas pelos cultivares, enquanto que o índice de acamamento apenas pelo número de linhas. As interações entre os fatores estudados só foram significativas para a porcentagem de sobrevivência de plantas.

ADRO 8 Resumo da Análise de Variância para Rendimentos de Massa Total e de Grãos, Altura de Plantas, Número de Vagens/Planta, Número de Sementes/Vagem, Índice de Acamamento e Porcentagem de Sobrevivência de Plantas, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA Ano Agrícola 1989/90, Esal, Lavras - MG.†

Fonte de Variação	GL.	Quadrados Médios						
		Massa Total	Rendimento de grãos	Altura plantas	No Vagens por planta	No Sementes por vagem	Índice Acamamento	% sobreviv. plantas
no Linhas (L)	3	64750002,50**	284932,40**	127,07	38,79	0,012	2,555**	221,26**
Cultivar (C)	2	28491332,00**	1436106,62**	2228,09**	932,34**	0,032	0,190	84,54**
L x C	6	362291,12	55889,62	72,11	29,58	0,032	0,076	53,25**
ERRO	22	426198,61	55530,64	44,13	78,56	0,013	0,083	16,88
no Linhas: Paranaíba	3	---	---	---	---	---	---	140,85**
no Linhas: IAC-8	3	---	---	---	---	---	---	182,12**
no Linhas: Doko	3	---	---	---	---	---	---	4,78
CV(%)		13,03	17,15	7,67	33,66	6,60	15,75	4,37

** Significativo ao nível de 1% de Probabilidade

4.2.1. Rendimentos de Massa Total (Palha + Grão)

Os rendimentos médios de massa total em função dos cultivares e do número de linhas, encontram-se no QUADRO 9.

A utilização de cultivares de soja de ciclos diferentes determinou variações acentuadas em termos de rendimento de massa total (palha + grãos). O cultivar 'Doko' apresentou o maior rendimento médio, produzindo 6324 Kg/ha, seguido da 'IAC-8' com um rendimento de 5422 Kg/ha, e, finalmente, 'Paranaíba' com 3321 Kg/ha. Estes resultados podem ser devidos, em parte, à altura reduzida do CV. Paranaíba, em relação às outras. Para a condição de consórcio esses resultados podem ser considerados satisfatórios quando comparados aos obtidos por REZENDE (n.p.) que na mesma localidade obteve rendimentos de 4192,4933 e 5708 Kg de massa total/ha para os cultivares Paranaíba, Doko e IAC-8, respectivamente.

Quanto ao número de linhas, verificou-se que os tratamentos com 2 linhas foram estatisticamente inferiores aos demais, com um rendimento médio de 3862 Kg/ha, enquanto os tratamentos de 3, 4 e 5 linhas que não diferiram estatisticamente, entre si, produziram, respectivamente, 4918, 5652 e 5659 Kg/ha.

Estes resultados evidenciaram que os tratamentos com 3 linhas apesar de possuírem uma população inicial menor que a dos tratamentos com 4 e 5 linhas, apresentaram rendimentos de massa total equivalentes aos mesmos. Este fato, deve-se,

provavelmente, a influência negativa exercida pelo cafeeiro sobre as plantas de soja localizadas nas linhas mais próximas ao mesmo onde estão sujeitas a intenso sombreamento.

Diversas pesquisas mostram que o rendimento da planta de soja depende da quantidade de produtos fotossintéticos disponíveis durante a fase de floração, formação e enchimento de vagens. Por isso, qualquer fator que afetar a taxa de fixação de CO₂ modifica a produtividade e entre esses fatores a luz exerce influência marcante. Estudos de BEVERLEIN & PENDLETON (1971), relatam os efeitos da intensidade luminosa na planta de soja. De acordo com esses autores existe uma diferença na estrutura anatômica da folha, pois folhas desenvolvidas a pleno sol revelaram uma densidade de 1,02g.dm, e as desenvolvidas na sombra apenas 0,35g dm. Estes resultados são muito significativos, haja vista que o índice de área foliar está relacionado com a porcentagem de interceptação da luz solar que por sua vez é diretamente proporcional a taxa de incremento de matéria seca (SHIBLES & WEBER, 1965). Por sua vez BOWES *et alii* (1972), verificaram que a taxa de fixação fotossintética de soja submetida a 70% de sombra foi de 30mg CO₂.dm⁻².h⁻¹, enquanto que para 50% de sombra e a pleno sol, essa taxa foi, respectivamente, 35 a 43mg CO₂.dm⁻².h⁻¹.

QUADRO 9 Resultados Médios dos Rendimentos de Massa Total (Planta + Grão) e de Grãos de soja, em Kg/ha, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, LAVRAS - MG.

CULTIVAR	RENDIMENTOS DE MASSA TOTAL		RENDIMENTO DE GRÃOS	
Paranaíba	3321	c	976	b
IAC-8	5422	b	1543	a
Doko	6324	a	1604	a
DMS:	670,60		240,13	
No de Linhas				
2	3862	b	1115	b
3	4918	a	1462	a
4	5652	a	1480	a
5	5659	a	1500	a
DMS:	857,22		308,70	

As médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.2. Rendimento de Grãos

Os rendimentos médios de grãos em função dos cultivares, e do número de linhas, encontram-se no QUADRO 9.

Os cultivares 'Doko' e 'IAC-8' não diferiram estatisticamente, entre si, com rendimentos médios de grãos de 1604 e 1543 Kg/ha, respectivamente. O cultivar Paranaíba apresentou-se como o pior tratamento, com um rendimento de 976 Kg/ha. Os rendimentos encontrados neste trabalho tanto para rendimentos de grãos quanto para rendimentos de massa total,

poderiam ser maiores, porém ficaram aquém devido às baixas precipitações verificadas em Janeiro, Fevereiro e Março de 1990 (FIGURA 1) e também ao fato do cálculo do rendimento, independente do número de linhas, ter sido realizado em função da área útil do café que foi de 14 m². Dado ao fato desses resultados terem sido obtidos em condições de consórcio, eles podem ser considerados satisfatórios quando comparados aos obtidos por REZENDE (n.p.) que na mesma localidade em condição de cultivo isolado, obteve rendimentos de 1583, 1440 e 1890 Kg de grãos/ha para os cultivares Paranaíba, Doko e IAC-8, respectivamente.

Quanto ao número de linhas, verificou-se não houve diferença significativa entre 3, 4, e 5 linhas que apresentaram rendimentos de grãos entre 1400 e 1500 Kg/ha. Os tratamentos com 2 linhas, com um rendimento de 1115 Kg/ha, foram significativamente inferior aos demais. Estes resultados devem-se, provavelmente, ao fato (discutido anteriormente em rendimento de massa total) de que os tratamentos com 4 e 5 linhas apresentaram menor desenvolvimento e maior mortalidade de plantas, o que resultou, como pôde-se observar, numa equivalência com os tratamentos contendo 3 linhas.

Os resultados do presente trabalho concordam com os obtidos por CHAVES (1977) que trabalhando com 4 linhas de soja do cultivar Paraná intercalado com mudas de café Mundo Novo, verificou um rendimento de grãos de 1650 Kg/ha. Este mesmo autor, em outro experimento onde utilizou 5 linhas de soja, entre outras culturas, no meio das ruas de uma lavoura de

[REDACTED]

cafeeiros Bourbon Amarelo recepados, verificou uma produção de 2260 e 1720 Kg/ha de grãos de soja, para os cultivares Viçoja e Paraná no primeiro ano e de 1100 e 930 Kg/ha no segundo ano, quando então utilizou-se 3 linhas de soja intercalar.

4.2.3. Índice de Acamamento e Altura de Plantas

Os resultados médios do índice de acamamento e da altura de plantas, em função dos cultivares e do número de linhas, encontram-se no QUADRO 10.

A altura das plantas, variou de 73 a 100 cm, sendo influenciada apenas pelos cultivares, com destaque para o cultivar. 'Doko' que apresentou maior altura de plantas com 100 cm, sendo esse valor superior ao do cultivar 'IAC-8' em 15%, e do Paranaíba em 37%. Apesar da maior altura de plantas, esse cultivar apresentou índice de acamamento estatisticamente igual aos dos cultivares 'IAC-8' e 'Paranaíba', demonstrando que não houve relação, ao contrário do que se esperava, entre essas duas características. O fato deste cultivo ter sido feito em consórcio, pode ter contribuído para essa igualdade de valores, pois as linhas de café de certa forma constituíram barreiras naturais de proteção à cultura da soja.

Com relação ao número de linhas, as alturas médias de plantas se apresentaram entre 83 e 91 cm, não se verificando diferença significativa entre os tratamentos, o que contrariou a expectativa inicial de que, com número maior de linhas (4 e 5), as plantas de soja sombreadas entre si e pelo cafeeiro,

estiolariam, atingindo alturas maiores e conseqüentemente ficariam mais propensas ao acamamento. Tal fato contudo não ocorreu, provavelmente, devido à proteção natural contra o vento propiciado pela linha de café, e a morte no início do desenvolvimento vegetativo das plantas de soja localizadas mais próximas ao cafeeiro, propiciando assim melhores condições de luminosidade, além da maior disponibilidade de Água e nutrientes para as plantas remanescentes se desenvolverem normalmente. Os índices médios de acamamento para o número de linhas, mostraram-se significativamente diferentes, com valores maiores para 4 e 5 linhas. Pelo observado concluiu-se que estes índices não se relacionaram com a altura das plantas, mas sim ao acamamento devido ao sombreamento e barreira física, que o cafeeiro exerceu sobre a primeira e quarta linha e primeira e quinta linha para os tratamentos de quatro e cinco linhas, já que estas ficaram, praticamente, debaixo da "saia" do mesmo.

4.2.4. Número de Vagens por Planta e Número de Sementes por Vagem.

Os números médios de vagens por planta e de sementes por vagem, em função dos cultivares e do número de linhas, encontram-se no QUADRO 10.

Para o número de vagens/planta o cultivar 'Paranaíba' com um número médio de 17 vagens/planta, apresentou-se como o pior tratamento. Os cultivares 'Doko' e 'IAC-8' com 35

e 27 vagens/plantas, respectivamente, não diferiram estatisticamente entre si, apesar da superioridade do primeiro. Estes resultados vão de encontro aos obtidos para rendimento de grãos, onde o cultivar 'Doko' apresentou uma superioridade de 60 Kg/ha sobre o cultivar 'IAC-8', e de 630 Kg/ha sobre o cultivar 'Paranaíba'.

Com relação ao número de linhas, não houve diferença significativa entre os tratamentos, ficando o número médio de vagens por planta entre 23 e 28.

O número de sementes por vagem não foi influenciado significativamente pelos cultivares nem pelo número de linhas, ficando para todos os tratamentos em torno de 2 sementes por vagem.

QUADRO 10 Resultados Médios dos Números de Vagens/Planta, Número de Sementes/Vagem, Índice de Acamamento e Altura de Plantas, Obtidos no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, Esal, Lavras MG.

<u>CULTIVAR</u>	<u>N VAGENS/PLANTA</u>	<u>N SEMENTES/VAGEM</u>	<u>ALTURA DE PLANTAS(cm)</u>	<u>INDICE DE ACAMAMENTO</u>
Paranaíba	17 b	1,84 a	73 c	1,7 a
IAC-8	27 a	1,88 a	87 b	1,8 a
Doko	35 a	1,78 a	100 a	1,9 a
DMS:	9,11	0,12	6,83	0,30
<u>N de Linhas</u>				
2	27 a	1,87 a	84 a	1,2 b
3	28 a	1,78 a	88 a	1,5 b
4	23 a	1,83 a	91 a	2,3 a
5	26 a	1,84 a	83 a	2,2 a
DMS:	11,59	0,15	8,70	0,38

As médias seguidas da mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.5. Porcentagem de Sobrevivência de Plantas

Os resultados médios de porcentagem de sobrevivência de plantas em função dos cultivares, do número de linhas e da interação desses fatores, encontram-se no QUADRO 11.

Verificou-se que os cultivares 'Paranaíba' e 'IAC-8' tiveram, respectivamente, uma mortalidade média de plantas, 4 e 6% superior ao cultivar 'Doko', indicando que este último cultivar resistiu melhor à competição por água, nutrientes e luz com o cafeeiro.

Com relação ao número de linhas, como era de se esperar, os tratamentos com maiores números (4 e 5 linhas), apresentaram maior mortalidade, apesar de 4 linhas não diferir estatisticamente de 2 e 3 linhas. Os tratamentos com 5 linhas apresentaram a menor porcentagem de sobrevivência de plantas, com 87%, sendo 11,5% inferior aos percentuais dos tratamentos com 2 e 3 linhas, que apresentaram em torno de 97%. A maior mortalidade de plantas observada nos tratamentos contendo 4 e 5 linhas, deveu-se, provavelmente, ao fato já referido anteriormente de que a primeira e a última linha de soja, ficaram localizadas, total ou parcialmente, debaixo da "saia" do cafeeiro.

Pelo desdobramento da interação cultivar X número de linhas, observou-se que para os cultivares 'Paranaíba' e 'IAC-8', ocorreu um alto percentual de mortalidade para 5 linhas. Para o cultivar 'Paranaíba', este percentual foi de 16%, enquanto que para o cultivar 'IAC-8' foi de 20%. Não se

verificou influência significativa do número de linhas sobre a população de plantas do cultivar 'Doko'.

QUADRO 11 Resultados Médios das Porcentagens de Sbrevivência de de Plantas, Obtidos na Interação Número de Linhas X Cultivar no Ensaio de Consorciação CAFE X SOJA, Ano Agrícola 1989/90, ESAL, Lavras - MG.

Cultivar	Número de Linhas				Médias
	2	3	4	5	
Paranaíba	98,00 a	99,00 a	93,17 ab	84,00 b	93,54AB
IAC-8	97,33 a	95,44 a	93,33 a	80,13 b	91,56 B
Doko	96,50 a	98,53 a	95,50 a	96,73 a	96,82 A
Médias	97,28 A	97,66 A	94,00 A	86,96 B	

DMS (Número de Linhas) = 5,38

DMS (Cultivar) = 4,22

DMS (Número de Linhas: Cultivar) = 9,32

As médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas linhas e colunas, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5. CONCLUSOES

Os resultados obtidos sob as condições experimentais, permitiram as seguintes conclusões:

1 - Houve uma tendência de redução na produção de café quando consorciado com soja, evidenciado pelos resultados obtidos para Paranaíba, 5 linhas e IAC-8, 4 linhas.

2 - O número de linhas e o cultivar de soja utilizado não alteraram significativamente o crescimento de ramos plagiotrópicos, emissão de ramos secundários, altura da planta e o teor foliar dos nutrientes do cafeeiro.

3 - O cultivar Doko, independente do número de linhas, apresentou, de modo geral, o melhor comportamento no sistema de consórcio com o café.

6. RESUMO

Objetivando adequar e viabilizar o sistema de consórcio entre as culturas do café e da soja para as condições do Sul de Minas, foram testadas três cultivares de soja, Paranaíba, IAC-8 e Doko, diferindo quanto ao ciclo e quatro diferentes distâncias entre a soja e a linha do cafeeiro, resultando em 5, 4, 3 e 2 linhas de soja nas entrelinhas do cafeeiro. O experimento foi instalado numa lavoura de café Catuaí Vermelho, com 5 anos de idade e espaçamento 0,80 x 3,50 m.

O delineamento experimental empregado foi o em blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 3 + 1, com três repetições. Pelos resultados verificou-se que para o cafeeiro as características analisadas - crescimento de ramos plagiotrópicos, crescimento em altura, emissão de ramos secundários e teor foliar de nutrientes - não foram significativamente influenciadas pelos cultivares nem pelo número de linhas de soja intercalar. Para produção de café em coco verificou-se uma

tendência de superioridade da testemunha sobre todos os tratamentos, apesar de só detectar diferença significativa para os tratamentos Paranaíba, 5 linhas e IAC-8, 4 linhas.

Para a soja verificou-se que o cultivar Doko apresentou maiores rendimentos de massa total e de grãos, apesar de não diferirem estatisticamente para este último parâmetro do cultivar IAC-8, e maior porcentagem de sobrevivência de plantas, indicativo de uma boa resistência à competição exercida pelo cafeeiro. Quanto ao número de linhas verificou-se que 3, 4 e 5 linhas apresentaram resultados equivalentes para rendimentos de massa total e de grãos, número de sementes por vagem, número de vagens por planta e altura de plantas. Para índice de acamamento e porcentagem de sobrevivência de plantas, os tratamentos com 3 linhas apresentaram resultados superiores. Os tratamentos com 2 linhas apresentaram os piores resultados para rendimentos de massa total e de grãos.

7. SUMMARY

Aiming to adequate and make the consortium system between coffee and soybeans cultures feasible for the South of Minas Gerais state's conditions, three soybeans cultivares were tested - Paranaíba, IAC-8 and Doko (differing in cycle) - and four different distances between the soybeans row and the coffee row were also tested, resulting in 5, 4, 3, and 2 soybeans rows at the coffee's between rows.

The experiment was installed in a Catuaí Vermelho coffee plantation aged 5 years old spacing 0,80 x 3,50 m. The experimental design chosen was the randomized blocks experimental design in a factorial scheme 4 x 3 + 1, with three replicates. It was verified through the obtained results that regarding the coffee all the features which were analysed - plagiotropic stems growth, height growth, secondary stems delivery and nutrient content of leaf - weren't significantly influenced neither by the cultivares nor by the number of

soybeans rows. As to coffee production it was verified a tendency of test superiority on all trataments, although the only significantly difference detected for the trataments Paranaiba, 5 rows and IAC-8, 4 rows. As to the soybeans, it was verified that C.V. Doko showed better production of total matter (straw + grain) and grain - although it does not differ statistically from C.V. IAC-8 for the last feature - and greater plants survival percentage, which is an indication of a good resistence for the competition made by the coffee.

Concerning the number of rows, it was observed that 3, 4 and 5 rows demonstrated equivalent results for production of total matter and grain, seed number per pod, pod number per plant and plants height. For lodging index and plant survival percentage, 3 rows' tratments gave better results. 2 rows' tratments demonstrated the worst results for production of total matter and grain.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

01. AZNY, C.A. The influence of time of cutting on the quality of crops. Journal of the American Society of Agronomy, Madison, 18(8):684-703, Aug. 1926.
02. BERNARD, R. L.; CHAMBERLAIN, D.W. & LAWRENCE, R.D., eds. Results of the cooperative Uniform Soy Bean Tests. Washington, 1965. 134p.
03. BEUERLEIN, J.E.; PENDLETON, J.W. Photosynthetic rates and light saturation curves of individual soybean leaves under field condition. Crop Science, Madison, 11:217-9, 1971.
04. BOUSSARD, B. Culturas intercalares du cafeier et du cacaoer. Café Cacaothé, Paris, 24 (1):72-6, Jan. 1980.

05. BOWES, C.; OGREN, W.L. & HAGEMAN, R.H. Light saturation, photosynthesis rate, rudp carboxylase activity and specific leaf weight in soybeans grown under different light intensities. Crop Science, Madison, 12:77-9, 1972.
06. CARDOSO, D.D.B. Maximização da Exploração de soja: Efeito do espaçamento, densidade e altura de corte na produção de feno e grãos da rebrota, cv. Cristalina. Lavras, ESAL 1985. 83p. (Tese MS).
07. CHAVES, J.C. Estudos de culturas intercalares em cafezais recepados e em formação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 6, Ribeirão Preto, 1978. Resumos... Rio de Janeiro, IBC, 1978. p.125-8.
08. _____ . Estudo de culturas intercalares em cafezais recepados do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 5, Guarapari, 1977. Resumos, Rio de Janeiro, IBC, 1977. p.62-4.
09. _____ ; GARCIA, A.; ASSUMPTÃO, L.C.; KRANS, W.M. & COLASSANTE, O. Estudo de culturas intercaladas em cafezais recepados no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIRAS, 4, Caxambú, 1976. Resumos... Rio de Janeiro, IBC, 1976. p.173-5.

10. CHEBABI, M.A.A. Influência da competição nutricional de culturas anuais (arroz, milho, feijão e soja) no desenvolvimento do cafeeiro (Coffea arabica L.). Lavras, ESAL, 1984. 72p. (Tese MS).
11. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 4o aproximação. Lavras, 1989. 176p.
12. DURAES, M.C.; ENRICH, E.S.; SOUZA, J.C. de ; CASTRO, C.S. de. & BATISTA, J.S. Substituição do farelo de algodão e de soja, por farelo de soja integral (planta seca), no arraçamento de vacas em lactação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, série Zootecnia, Brasília, 11(5):7-11, 1976.
13. ENYI, B.A.C. Effects of intercropping maize or sorghum with cowpeas, pigeon peas or beans. Experimental Agriculture, New York, 9 (1):83-90, Dec. 1973.
14. FERNANDES, D.R. Manejo do Cafeeiro no Brasil. In: MALAVOLTA, E.; YAMADA, T.; GUIDOLIN, J.A. coord. Nutrição e Adubação do Cafeeiro. Piracicaba, INSTITUTO DA POTASSA E FOSFATO, INSTITUTO INTERNACIONAL DA POTASSA, 1981. p.55-75.

15. FERREIRA, J.J. Soja anual (*Glycine max(L.) Merrill*), cama de ares e uréia como alimento para o rebanho leiteiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(78):50-4, Jan. 1981.
16. FONTES, L.A.N.; GALVAO, J.D. & COUTO, W.S. Estudo de sistemas culturais milho-feijão no município de Viçosa, Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 23(130):484-96, 1976.
17. FRANCIS, C.A. Erijol/maiz: principios de la asociacion y prioridades en la investigation. Cali, 1977. 15p. (Mimeografado)
18. _____; FLOR, C.A. & PRAGER, M. Contrastes agro-econômicos entre el monocultivo de maiz y la asociacion maiz - frijol. Cali, 1976. 23p. (Mimeografado).
19. GUPTA, B.S.; JONSON, D.E.; HINDS, F.C. & MINOR, H.C. Forage potential of soybean straw. Agronomy Journal, Madison, 65(4):538-41, 1973.
20. HUDSON, L.W.; GLIMP, H.A. & LITTLE, C.O. Effect of level and solubility of soybean protein on its utilization by young lambs. Journal of Animal Science, Champaign, 28(2):279-83, Feb. 1961.

21. INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFE. Cultura de café no Brasil. 4 ed. Rio de Janeiro, IBC, 1981. 503p.
22. INSTITUO BRASILEIRO DO CAFE. Levantamento da Realidade Cafeeira do Sul de Minas. Varginha, IBC, 1985. 65p.
23. JOHRI, C.B.; KULSHRESTHA, S.K, & SAXENA, J.S. Chemical composition and nutritive value of green soybean and soybean straw. Indian Journal, Indian, 48(9):938-40, 1971.
24. KAMMALADE, W.G. & MACKEY, A.L. The soybean crop for fattening western lambs. Bulletin Agricultural Experiment Station. University of Illinois, (260):199-211, Mar. 1925.
25. KRUTMAN, S. Cultura consorciada Cana x Feijoeiro. Primeiros resultados. Pesquisa Agropecuária Brasileira; Brasília, 3:126-34, 1968.
26. LEPIZ, I.R. Asociacion de cultivos mays-frijol. Secretaria de Agricultura y ganaderia, Instituto Nacional de Investigaciones agrícolas, México, 1974. 46p.

27. LIMA, E.A.; SANTINATO, R. & OLIVEIRA, J.A. Estudo preliminar da introdução da batata inglesa (Solanum tuberosum) como cultura intercalar em cafeeiros renovados, na região de Vitória da Conquista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 5, Guarapari, 1977. Resumos... Rio de Janeiro, IBC, 1977. p.242-4.
28. LIMA, L.A. de P.; REZENDE, J.; PACHECO, E. & CARVALHO, M.M. Influência da idade e altura do corte da soja (Glycine max (L.) Merrill), na produção de massa verde e grãos de rebrota. Agros, Lavras, 1(1):22-5, 1971.
29. MALAVOLTA, E.; HAAG, H.P.; MELO, F.A. & BRASIL SOBRINHO, M.O.C. Nutrição e adubação de plantas cultivadas. São Paulo, Pioneira, 1974. 752p.
30. MELLES, C.C.A.; CHEBABI, M.A.A.; NACIF, A.P., GUIMARAES, P.T.G. Culturas intercalares em lavouras cafeeiras nas fases de formação e produção. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 11(126):65-8, Jun. 1985.
31. MELOTTI, L. & VELLOSO, L. Determinação do valor nutritivo do feno da soja (Glycine max (L.) Merrill) Var. Santa Maria através do ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. Boletim de Industria Animal, Nova Odessa, 27/28:197-205, 1971.

- 32.MENDES. J.E.T. Culturas intercalares em cafezais. Boletim da superintendência dos serviços do café, São Paulo, 25 (281):498-504, jul. 1950.
- 33.MENEGARIO, A. El cultivo del frijol intercalado con canã. In: INFORME ANNUAL DA ASSOCIATION LATINA AMERICANA DE FITOTECNOLOGAS DEL FRIJOL. Cali, 1965. p.36-39.
- 34.MIELKE, C.D. Heattread soybeans for lacting cow. Journal of Dairy Science, Champaign, 64(7):1579-82, July 1981.
- 35.MILLER, M.D.; EDWARDS, R.T. & WILLIAMS, W.A. Soybeans for forage and green manure. In: BEARD, B.H. & KNOWLES, P.F. Soybean Research in California, California, 1973. p.60-3 (Bulletin,862).
- 36.MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C., eds. A soja no Brasil. Campinas, ITAL, 1981. 1062p.
- 37.MORAES, M.V. & FIGUEIREDO, J.I. Culturas intercalares In: INSTITUTO AGRONOMICO. Experimentação Cafeeira 1928-1963. Campinas, 1971. p.91-4.

38. OLIVEIRA, J.N.S. Maximização da exploração da soja (*Glycine max* (L.) Merrill): Efeito da época de corte e adubação nitrogenada em cobertura na produção de feno e grãos oriundos da rebrota c.v. Cristalina, Lavras, ESAL, 1987. 85p. Tese MS. X
39. REZENDE, P.M. de. Consórcio soja - milho. II. Seleção de materiais genéticos de soja para as condições de consórcio com milho. Ciência e Prática, Lavras, no prelo.
40. _____. Maximização da exploração da soja. I. Efeito do corte aos 60 dias na produção de feno e grãos da rebrota. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. 19(3):329-36, 1974.
41. REZENDE, P.M. de.; BUENO, L.C. de.S.; SEDIYAMA, T.; JUNQUEIRA NETTO, A.; LIMA, L.A. de. P. & FRAGA, A.C. Épocas de desbaste em experimento com soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em diferentes densidades de semeadura. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA, 2, Brasília, 1981. Anais... Londrina, EMBRAPA/CNPSO, 1982. v.1, p.201-6. J
42. _____ & FAVORETTO, C.R.S. Maximização da Exploração da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). IV. Efeito da altura do corte no rendimento de feno e grãos oriundos da rebrota. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 22 (11/12):1189-93, nov/dez.1987.

43. SANCHEZ, P.A. Suelos del tropico: características y manejo, San José, IICA, 1981. 66p.
44. SANTINATO, R; OLIVEIRA, J.A. & MIGUEL, A.E. Batata inglesa (Solanum Tuberosum L.) como cultura intercalar de cafezal em formação (primeiro, segundo e terceiro ano). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 5, Guarapari, 1977. Resumos... Rio de Janeiro, IBC, 1977a. p.165-9.
45. _____, _____, _____; Fumo em corda como cultura intercalar de cafezal em formação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 4, CAXAMBU, 1976. Resumos... Rio de Janeiro, IBC, 1977b. p.253-5.
46. SANTINATO, R; OLIVEIRA, J.A.; MIGUEL, A.E. & BARROS, A.V. Feijão (Phaseolus vulgaris (L.) como cultura intercalar de cafezal em formação (primeiro, segundo e terceiro ano). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 5, Guarapari, 1977. Resumos... Rio de Janeiro, IBC, 1977c. p.212-5.
47. SANTOS, O.S. dos. Produção de feno e grãos em um único cultivo de soja (Glycine max (L.) Merrill). Viçosa, UFV/ Imprensa Universitária, 1981. 85p. (Tese Doutorado).

48. SHIBLES, R.M.; WEBER, C.R. Leaf area solar radiation interception and dry matter production in soybeans. Agronomy Journal, Madison, 19:575-77, 1965.
49. VIEIRA, L.M. A importância Ascendente da Soja. Rio de Janeiro, Confederação Nacional do Comércio, 1979. 18p. ✓
50. WILLARD, C.J. The time of harvesting soybeans for hay and seed. Journal American Society of Agronomy, Madison, 17(3):157- 68, Mar.1925.