

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**“Comportamento de cultivares de feijoeiro e de milho verde
em cultivo solteiro e consorciado”**

NELI CRISTINA BELMIRO DOS SANTOS

Orientador: Prof. Dr. Orivaldo Arf

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia

- UNESP – Campus de Ilha Solteira, para

obtenção do título de Doutor em Agronomia.

Especialidade: Sistemas de Produção

Ilha Solteira – SP
Junho/2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação - Serviço
Técnico de Biblioteca e
Documentação da UNESP - Ilha Solteira.

S237c Santos, Neli Cristina Belmiro dos
Comportamento de cultivares de feijoeiro e de milho verde em cultivo
solteiro
e consorciado / Neli Cristina Belmiro dos Santos. -- Ilha Solteira : [s.n.],
2007
98 p. : il.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de
Engenharia
de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2007

Orientador: Orivaldo Arf
Bibliografia: p. 75-80

1. Consórcio. 2. Milho verde.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Luzia Rosa dos Santos
e José Belmiro dos Santos (*in
memoriam*), pelo exemplo de vida e
apoio em todos os momentos.

OFERECIMENTO

Ao meu filho Pedro Henrique dos Santos
Obana, simplesmente um presente de
Deus.

AGRADECIMENTOS

A autora deseja expressar os mais sinceros agradecimentos a todos que colaboraram para que este trabalho fosse realizado:

À Deus, a quem devo todas conquistas concedidas durante a vida.

Ao Professor Dr. Orivaldo Arf, pela valiosa orientação em mais essa empreitada.

Ao Dr. João José Assumpção de Abreu Demarchi pela oportunidade de realização da pesquisa na Apta Extremo Oeste.

Ao colega de trabalho Lauro Kenji Komuro pela imensa colaboração e incentivo.

À Escola Técnica Estadual “Sebastiana Augusta de Moraes” por proporcionar a execução desse treinamento, especialmente ao Diretor José Geraldo de Souza e a ATD Gelcilene D. Bortoleto Firmino e aos professores Cláudia, Hélio, Márcio, Margarete e Karem, pela amizade e companherismo.

Aos professores Maria Aparecida Anselmo Tarsitano, Salatiér Buzeti e Walter Veriano Valério Filho pelas colaborações.

À Semeali pela concessão das sementes de milho híbrido.

Ao pesquisador Marco Antonio Lollato do INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ (IAPAR), pela concessão das sementes para instalação da pesquisa.

Aos funcionários da Apta, Maria e José, às funcionárias da FEIS/UNESP, Selma e Adelaide.

Ao bibliotecário João Josué Barbosa, pela correção das referências bibliográficas.

Ao pesquisador Gustavo Pavan Matheus pela atenção e colaboração.

Aos atuais Técnicos Agropecuários Bruno Veanholi, Joni Athaydes, Marcelo Joaquim, Bruno Basso, Diego Alexandre, Beatriz Matos, Cláudia e Alexandre e aos estagiários Fábio e Rafael pela execução das tarefas de campo.

“eu aprendi...”

Que vai demorar muito para me transformar na pessoa que quero ser, e por isso devo ter paciência;

Que eu posso ir além dos meus limites, que eu próprio me coloquei;

Que eu preciso escolher entre controlar o meu destino ou ser controlado por ele;

Que heróis são as pessoas que fazem o que acham que devem fazer naquele momento, independente do medo que sentem...

Que diplomas na parede não me fazem mais respeitável ou mais sábio...

Que é difícil traçar uma linha entre ser gentil, não ferir as pessoas e, saber lutar pelas coisas que acredito;

Mas o mais importante de tudo é que eu aprendi, que nunca é tarde para se aprender...

Paulo Coelho

RESUMO

SANTOS, N.C.B. **Comportamento de cultivares de feijoeiro e de milho verde em cultivo solteiro e consorciado.** 2007. 98p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, 2007.

O experimento foi desenvolvido em área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Extremo Oeste, sediado no município de Andradina-SP, durante os anos de 2005 e 2006. O objetivo foi verificar a viabilidade do cultivo do feijoeiro associado a cultura do milho colhido verde como atividade técnica e econômica para a agricultura familiar. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com 11 tratamentos constituídos pela combinação de três cultivares de feijoeiro de diferentes hábitos de crescimento: Colibri (Tipo I), Juriti (Tipo II) e IAC Carioca (Tipo III) e dois cultivares de milho: CATIverde 02 (variedade) e XB 7012 (híbrido triplo), com quatro repetições. Os desdobramentos foram realizados utilizando-se contrastes de interesse que foram analisados pelo teste “F”. O consórcio influenciou o comportamento de todos os cultivares de feijoeiro e interferiu pouco no desempenho dos cultivares de milho. O cultivar Juriti apresentou o melhor desempenho em sistema solteiro e em consórcio sobressaiu-se o cultivar IAC Carioca. Para o feijoeiro o melhor consórcio foi com variedade de milho CATIverde 02, porém, para a cultura do milho, o híbrido XB 7012 foi mais adequado, por ser mais produtivo tanto em consórcio como em monocultivo. O consórcio mais eficiente no uso da terra foi da variedade CATIverde 02 com o cultivar IAC Carioca. Em termos econômicos, o cultivo do milho verde solteiro e o consorciado foram mais interessantes que o monocultivo do feijão. O consórcio do milho híbrido XB 7012 com os cultivares de feijão Juriti e com o Colibri foram os mais lucrativos para o produtor.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris* L., *Zea mays* L., consórcio, milho verde.

ABSTRACT

SANTOS, N.C.B. **Common bean and green corn performance in single crop or in consortium.** 2007. 98p. Thesis (PhD). Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, 2007.

This study was carried out in Andradina county - SP, during the years 2005 and 2006. The objective was to evaluate the performance of common bean cultivars grown in single crop and in consortium with green corn for use in family agriculture. The randomized blocks design with 9 treatments constituted by combination of three common bean cultivars of different growth habits: Colibri (Type I), Juriti (Type II) and IAC Carioca (Type III) and two corn (CATIverde 02 and XB 7012), with four repetitions was used. The unfolding was accomplished being used contrasts of interest and data analyzed for F test. The consortium influenced the performance of all common bean cultivars but in corn its influence was just a little. Juriti cultivar presented the best performance in single system and in consortium IAC Carioca was the best. For the common bean the best consortium was with corn CATIverde 02, however, for the corn, the hybrid XB 7012 was more appropriate, being more productive in consortium and in single system. The most efficient consortium in the use of the soil was reached using CATIverde 02 with IAC Carioca. In economical terms, the system using single green corn or in consortium were more interesting than the common bean as single crop. The consortium of the hybrid corn XB 7012 with Juriti or Colibri cultivars were the most profitable for the producer.

KEY WORDS: *Phaseolus vulgaris* L., *Zea mays* L., consortium, green corn.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 01- Resultado da análise química e física do solo, referente a camada de 0-20 cm, no local de condução dos experimentos em Andradina, SP, 2005 e 2006.....	31
Tabela 02- Tratamentos utilizados no estudo de consórcio milho-feijão em Andradina-SP.....	32
Tabela 03- Número de dias para emergência, florescimento pleno, ciclo de cultivares de feijão e milho solteiros e consorciados e graus-dia, em Andradina, SP, 2005 e 2006.....	40
Tabela 04- Médias de massa seca, número de vagens e de grãos planta ⁻¹ , do feijoeiro cultivado em consórcio com o milho e em monocultivo, em 2005.....	42
Tabela 05- Médias de massa seca, número de vagens e de grãos planta ⁻¹ , do feijoeiro cultivado em consórcio com o milho e em monocultivo, em 2006.....	42
Tabela 06- Médias do número de grãos vagem ⁻¹ , massa de 100 grãos e rendimento de grãos, do feijoeiro cultivado em consórcio e em monocultivo, em 2005.....	44
Tabela 07- Médias do número de grãos vagem ⁻¹ , massa de 100 grãos e rendimento de grãos, do feijoeiro cultivado em consórcio e em monocultivo, em 2006.....	44
Tabela 08- Quadrados médios dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do feijoeiro cultivado em consórcio e em monocultivo. Andradina (SP), 2005 e 2006.....	47
Tabela 09- Médias dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do feijoeiro cultivado em consórcio e em monocultivo em 2005 e 2006.	49
Tabela 10- Médias de massa de espigas com palha, espigas sem palha, palha fresca e massa verde de plantas milho verde cultivado em consórcio com o feijoeiro e em monocultivo, em 2005.....	52
Tabela 11- Médias de massa de espigas com palha, espigas sem palha, palha fresca e massa verde de milho verde cultivado em consórcio com o feijoeiro e em monocultivo, em 2006.....	52
Tabela 12- Médias de número total de espigas, espigas comercializáveis, diâmetro médio de espigas e comprimento médio de espigas de milho verde cultivado em consórcio com feijoeiro e em monocultivo, em 2005.....	56

Tabela 13- Médias de número total de espigas, espigas comercializáveis, diâmetro médio de espigas e comprimento médio de espigas de milho verde cultivado em consórcio com feijoeiro e em monocultivo, em 2006.....	56
Tabela 14- Médias de altura de plantas e altura da primeira espiga de milho verde cultivado em consórcio com feijoeiro e em monocultivo, em 2005.....	58
Tabela 15- Médias de altura de plantas e altura da primeira espiga de milho verde cultivado em consórcio com feijoeiro e em monocultivo, em 2006.....	58
Tabela 16- Quadrados médios dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do milho verde cultivado em consórcio e em monocultivo. Andradina (SP), 2005 e 2006.....	60
Tabela 17- Quadrados médios dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do milho verde cultivado em consórcio e em monocultivo. Andradina (SP), 2005 e 2006.....	61
Tabela 18- Médias dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do milho verde cultivado em consórcio e em monocultivo em 2005 e 2006.....	63
Tabela 19- Médias dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do milho verde cultivado em consórcio e em monocultivo em 2005 e 2006.....	64
Tabela 20- Índice de equivalência de área (IEA) do consórcio milho verde (produção de espigas com palha) e produção de grãos de feijão em Andradina- SP, em 2005 e 2006.....	67
Tabela 21- Custos, rendimentos, preços e indicadores de lucratividade do feijoeiro e milho verde em cultivo solteiro e consorciado, Andradina-SP, em 2005.....	68
Tabela 22- Custos, rendimentos, preços e indicadores de lucratividade do feijoeiro e milho verde em cultivo solteiro e consorciado, Andradina-SP, em 2006.....	69

SUMÁRIO

	Página
1- INTRODUÇÃO.....	10
2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1- Importância do consórcio milho e feijão.....	12
2.2- Competição entre as culturas.....	13
2.3- Formas de condução do consórcio milho e feijão.....	17
2.4- Consórcio milho verde e feijão.....	20
2.5- Cultivares de milho e feijão.....	23
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	30
3.1- Localização do trabalho de pesquisa e características do local.....	30
3.2- Delineamento experimental e tratamentos utilizados.....	32
3.3- Instalação e condução do experimento.....	33
3.4- Avaliações realizadas.....	34
3.4.1- Para o feijoeiro.....	34
3.4.2- Para a cultura do milho verde.....	35
3.4.3- Avaliação do consórcio.....	36
3.4.3.1- Índice de equivalência de área.....	36
3.4.3.2- Análise econômica do milho e feijoeiro em monocultivo e em consórcio.....	37
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1- Número de dias para emergência, florescimento, ciclo das culturas e grau- dia.....	41
4.2- Cultura do feijoeiro.....	41
4.3- Cultura do milho verde.....	51
4.4- Avaliação do consórcio.....	66
4.4.1- Índice de equivalência de área (IEA).....	66
4.4.2- Análise econômica do milho e feijoeiro em monocultivo e em consórcio.....	67
5- CONCLUSÕES.....	74
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICES.....	81

1-INTRODUÇÃO

O consórcio milho e feijão no Brasil têm grande importância, principalmente para os pequenos produtores. De acordo com Lisita (2005) a agricultura familiar é tão relevante que se a considerarmos no âmbito nacional, cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira provêm desse tipo de produção rural, sendo 67% do feijão e 49% do milho, que são considerados alimentos básicos do povo brasileiro. A preferência dos pequenos produtores pelo consórcio é devido aos seguintes fatores: redução dos riscos de perdas, melhor aproveitamento da propriedade e maior retorno econômico. Há redução dos riscos porque, se ocorrerem condições desfavoráveis de clima, pragas ou doenças, para uma das culturas, a outra pode compensar os prejuízos da primeira. O aproveitamento da área é melhor porque ao se cultivar duas culturas o agricultor quase sempre tem maior eficiência no uso da sua terra, produzindo uma quantidade maior de grãos comparada com o monocultivo. O pequeno acréscimo de insumos e de mão-de-obra resulta em maior retorno econômico para o produtor (PORTES; SILVA, 1996).

Atualmente, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) tem desenvolvido projetos para melhoria da produção e produtividade de grãos para pequenos produtores e incentivado o cultivo do feijoeiro em consórcio com milho verde no período de inverno, pois além das vantagens já citadas, há possibilidade de utilização da palhada para a alimentação animal suprimindo a falta de alimento para os animais nesta época.

Em regiões onde a estrutura fundiária é caracterizada em sua maioria por pequenas e médias propriedades, o cultivo de milho para ser colhido verde consorciado com feijão pode ser uma alternativa economicamente interessante para a agricultura familiar. O milho verde porque, possui maior valor de comercialização, agrega valor em relação ao milho destinado para grãos e absorve melhor a mão-de-obra familiar na época da colheita. O feijão por ser

cultura tradicional entre os pequenos proprietários, que produzem para subsistência e comercializam somente o excedente.

A grande maioria dos cultivares de feijão e milho disponíveis no mercado foi selecionada em condições de monocultivo, com o uso de tecnologia diferente das usadas no consórcio. O uso desses cultivares em consórcio tem gerado resultados inconsistentes, não havendo informações conclusivas sobre a interação de cultivares e sistemas de cultivo. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento de cultivares de feijoeiro de diferentes hábitos de crescimento e de milho colhido verde em monocultivo e consorciado em condições de irrigação, verificando sua viabilidade técnica e econômica para a agricultura familiar.

2-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1- Importância do consórcio milho e feijão

Consórcio de culturas é um sistema em que o cultivo de duas ou mais espécies é realizado numa mesma área, de modo que uma conviva com a outra, em todo ou em pelo menos parte do seu ciclo. O consórcio do feijoeiro com outras culturas como milho, cana-planta, café, mandioca, mamona, entre outras, é muito comum no Brasil e em outros países latino-americanos, porém o consórcio do feijão com milho é o mais relevante sendo empregado por pequenos produtores há muito tempo.

Para Faria (1978) citado por IAPAR (1991) o consórcio de milho com feijão é bastante comum nas pequenas propriedades por possibilitar a diversificação alimentar da família, minimizar os riscos de perdas de produção pelas diferenças de ciclo e exigências edafoclimáticas de cada cultura, melhor utilizar a terra sob os aspectos agroecológicos e socioeconômicos e utilizar mais uniformemente e equilibradamente a mão-de-obra familiar durante o ano.

Segundo Chagas et al. (1984) a razão da preferência do feijão no consórcio com o milho deve-se ao fato de ser uma cultura de ciclo relativamente curto e pouco competitiva, além de constituir um dos alimentos básicos do povo brasileiro.

Segundo Sangoi e Almeida (1993) a consorciação milho-feijão constitui, muitas vezes, a melhor opção para o pequeno produtor do que o monocultivo de cada cultura, pelo fato de propiciar diversificação da dieta alimentar, diminuição dos riscos de insucessos, melhor uso dos recursos ambientais disponíveis, melhor cobertura do solo, entre outros aspectos. A semeadura antecipada de uma cultura lhe confere vantagens no aproveitamento de água, luz e nutrientes, em função de haver um crescimento inicial sem a competição da segunda cultura.

Avaliando a eficiência na utilização da terra e rendimento do milho, feijão e girassol em consórcio em Guaíba-RS, Machado et al. (1984) relataram que os três tipos de consórcio utilizados proporcionaram índices de uso eficiente da terra (UETs) superiores aos monocultivos correspondentes. O sistema de cultivo feijão associado ao milho proporcionou um UET de 1,18, evidenciando uma eficiência na utilização da terra em torno de 18% superior em relação aos monocultivos de feijão e milho. As vantagens em relação ao monocultivo se devem à melhor utilização dos recursos disponíveis, como água, luz e nutrientes. O feijão associado ao milho mostrou maior habilidade em responder à tecnologia aplicada (nitrogênio e controle de plantas daninhas), quando comparado ao feijão associado ao girassol, pois seu rendimento foi 47% maior quando consorciado com o milho em relação ao consórcio com girassol.

Segundo Ramalho et al. (1990), cerca 54% do milho produzido no Brasil advém da consorciação. Dada a sua importância, o consórcio milho-feijão recebeu grande atenção da pesquisa a partir da década de 70. A maioria das pesquisas com sistema de consórcio simultâneo mostraram que há maior eficiência dos cultivos consorciados em relação a ambos os monocultivos.

O consórcio entre gramíneas e leguminosas apresenta como vantagens o maior rendimento de matéria seca em relação ao cultivo isolado de cada espécie, maior estímulo na fixação biológica de N_2 pela leguminosa, maior eficiência na utilização de água e dos nutrientes do solo, devido à exploração de diferentes volumes de solo, por sistemas radiculares com padrões distintos e permanência dos resíduos culturais sobre o solo por maior período de tempo (AITA, 1997 citado por OLIVEIRA et al., 2003).

2.2- Competição entre as culturas

O milho compete fortemente com o feijoeiro na utilização de água, nutrientes e luz. Mesmo em regime de muita chuva, e em solo com boa fertilidade, há competição, porque o milho, em razão de sua arquitetura vegetativa e porte alto, sombreia a leguminosa, privando-a de boa parte da luz (CHAGAS et al., 1983).

No consórcio simultâneo as plantas competem mais intensamente pelos fatores do meio, como radiação solar, gás carbônico, água e nutrientes. No caso do consórcio milho e feijão, verificou-se que mesmo em alta intensidade de luz o milho não apresenta saturação fotossintética, enquanto o feijão satura-se com um terço da mais alta luminosidade aplicada ao milho, fato que explica a tolerância dos feijoeiros a um certo sombreamento. Assim, mesmo

sombreados pelas plantas de milho é possível obter uma produtividade razoável de feijão. O milho por sua vez, não tolera o sombreamento. Essas espécies diferem entre si tanto fisiológica como anatomicamente. O milho é uma planta C_4 , porque o primeiro composto estável, formado após a fixação do CO_2 , possui quatro carbonos, já o feijão é uma planta do tipo C_3 , porque o referido composto possui três átomos do elemento (PORTES, 1984).

Para Portes (1984), o fato do milho ser mais exigente em luz do que o feijão, para alcançar a produtividade máxima, faz da radiação solar provavelmente o fator mais importante para o equilíbrio produtivo do sistema, o que depende da época de semeadura de uma cultura em relação à outra e da densidade de semeadura, as quais estão relacionadas à interceptação da luz pela copa do milho, e a quantidade de luz que chega na copa dos feijoeiros. No consórcio o índice de área foliar (IAF) dos feijoeiros, a partir da sua floração é ultrapassado pelo do milho, o que faz com que a gramínea passe a competir por luz. Na fase de floração e início de enchimento de vagens, apenas 45% da radiação fotossinteticamente ativa chega à copa dos feijoeiros e 1% chega ao solo. Portanto, 55% da radiação é interceptada pelo milho, pois além do alto IAF do milho, a sua maior altura em relação aos feijoeiros faz com que a gramínea seja mais competitiva. Ao atravessar a copa do milho, a maior parte da radiação eficiente para a fotossíntese é absorvida pelas suas folhas, chegando aos feijoeiros apenas uma quantidade reduzida da radiação e de qualidade pouco eficiente.

A redução na densidade de fluxo radiante, decorrente do sombreamento exercido pelo milho, limita a atividade fotossintética do feijão, reduzindo a disponibilidade de carboidratos da planta, o que promove maior aborto de flores, reduzindo o número de vagens por planta, além de limitar o enchimento de grãos. O mecanismo de fixação de carbono, do tipo C_4 do milho lhe confere maior agressividade e maior eficiência no aproveitamento dos recursos ambientais, o que possivelmente explica a sua maior tolerância à semeadura retardada no consórcio (LOPES et al., 1983).

Quanto a competição por CO_2 , acredita-se que sua demanda por uma das duas culturas componentes do consórcio não chega a torná-lo limitante, uma vez que, na parte inferior, na base da cobertura vegetal do milho, onde a radiação é reduzida, a respiração é maior que a fotossíntese, enriquecendo o ambiente com gás carbônico e que a circulação do ar no interior da cobertura vegetal homogeniza o ambiente em termos desse gás. O fator água também não é limitante, pois a maioria do cultivo consorciado tem sido executado na época “das águas”, o que não afeta a produtividade de grãos dos componentes do sistema. A temperatura não tem sido considerada fator limitante, pois não foram encontradas diferenças nas temperaturas médias, máximas e mínimas do ar no interior das parcelas com feijão em monocultivo e

consorciado. A competição por nutrientes minerais no consórcio é controvertida, porém acredita-se que ela não é tão importante como a competição por luz (PORTES, 1984).

Coelho et al. (1984) verificaram que na ausência de adubação de semeadura, o consórcio de feijão nas entrelinhas do milho contribuiu para um incremento de 13% na produção de grãos de milho em relação ao seu monocultivo.

Segundo Morgado e Willey (2003), avaliando o efeito de populações de plantas e níveis de nitrogênio, o acúmulo de matéria seca do milho durante o ciclo vegetativo diminuiu com o aumento da população do feijão. O efeito competitivo do feijão na produção do milho consorciado, que se mostrou maior na maior população de plantas, foi atenuado pela aplicação da adubação nitrogenada, sendo que a dose de 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio foi muito eficiente no aumento da produção de espigas do milho. O consórcio diminuiu significativamente o índice de colheita do feijão em todas as populações testadas e em todos os níveis de nitrogênio. Porém a eficiência do consórcio foi comprovada por meio dos valores de Uso Eficiente da Terra (UET) correspondente às produções de espiga, vagem e biomassa.

Fleck et al. (1984) compararam consórcios e monocultivos quanto à habilidade de competir com plantas daninhas e verificaram que os consórcios reduziram a infestação das ervas, pois os índices de fitomassa das plantas daninhas foram menores nesses sistemas em relação aos cultivos solteiros devido à capacidade de cobrir o solo mais rapidamente. No sistema consorciado houve maior capacidade de cobertura vegetal. O monocultivo de feijão também propiciou elevada cobertura do solo, porém o sistema mostrou ser pouco eficiente para competir com as ervas daninhas. O consórcio de culturas poderia participar, como um método complementar aos demais, para obter controle mais eficiente e econômico das espécies daninhas infestantes. No entanto, Ramalho et al. (1990) afirmam que um fator que pode contribuir para redução da produtividade do feijoeiro tanto em monocultivo como em consórcio são as plantas daninhas. Em trabalhos conduzidos pelos autores, o efeito da competição das plantas daninhas sobre o milho foi maior quando em monocultivo, enquanto tal efeito sobre o feijoeiro foi maior na consorciação. O período crítico de competição foi igual para o monocultivo e consórcio, ocorrendo em média entre os 15 e 50 dias após a semeadura. A competição por nutrientes é outro fator que pode ser responsável pela redução da produtividade do feijoeiro consorciado. Quando se utilizam menores populações de milho é maior a produtividade do feijoeiro consorciado. A produtividade do feijão respondeu linearmente à redução da população de plantas de milho. Houve redução na produção da cultura do milho, na menor população, porém a magnitude da redução foi pequena devido ao maior índice de espiga (prolificidade) das plantas nesta condição.

Segundo Willey (1979) citado por Pereira Filho et al. (2000) quanto maior for a diferença no ciclo das culturas componentes de um sistema, maior é a utilização dos recursos disponíveis e melhor é a eficiência.

Ramos (1984) observou que o rendimento do milho não é afetado quando em consórcio com o feijão. Não havendo diferenças entre os dois sistemas de cultivo de milho: solteiro e consorciado. A produtividade do feijão diminuiu em todos os sistemas de consórcio e houve aumento da sua produtividade à medida em que se aumentava a população. A menor produtividade foi devido a menor população de plantas e a competição interespecífica por luz (sombreamento), pois observou-se redução de 75% da radiação fotossinteticamente ativa ao nível do solo, comparado com a radiação no topo da cultura do milho. No sistema solteiro também se observou maior número de vagens por planta. O sistema de consórcio que se sobressaiu foi o de milho consorciado com duas fileiras de feijão. As maiores rendas brutas foram obtidas nos sistemas de feijão solteiro e milho consorciado com duas fileiras de feijão.

Segundo Ramalho et al. (1990) o feijoeiro quando consorciado apresenta menor produtividade em relação ao monocultivo, sendo que essa redução é normalmente superior a 50%. Uma pequena parte dessa redução pode, em alguns casos ser atribuída à menor população de plantas utilizadas nos sistemas consorciados. Porém a quase totalidade da redução é devido à competição exercida pelo milho. A gramínea sofre uma pequena redução, normalmente inferior a 10% quando comparada ao monocultivo. Para melhorar a eficiência do sistema deve-se reduzir a competição da gramínea sobre a leguminosa, identificando em quais fatores ambientais o milho exerce competição sobre o feijão. O número de vagens é o componente primário da produção do feijoeiro mais afetado quando consorciado. A redução no número delas pode ser explicada pelo número de flores produzidas por planta e/ou por vingamento floral. Os autores observaram produção de flores 27,4% menor em relação ao monocultivo, provavelmente devido ao maior estímulo ao desenvolvimento vegetativo do feijoeiro consorciado para suportar a competição com o milho, em detrimento das partes reprodutivas.

Resultados de uma série de experimentos mostraram uma redução em torno de 50% no rendimento do feijão em consórcio, em relação ao monocultivo, em qualquer tipo de solo ou adubação, e em qualquer localidade, já o milho raramente sofre redução significativa no rendimento (PORTES, 1984).

Vieira et al. (2003) verificaram que em condições climáticas desfavoráveis a produção equivalente de milho do monocultivo de feijão pode ser 3,6 a 4,3 vezes menor que a alcançada no consórcio. O aumento da temperatura na fase reprodutiva do feijão

provavelmente causaram abortamento de flores e reduziram o vingamento e a retenção de vagens.

Para Costa et al. (1997) o menor rendimento do feijoeiro, obtido no sistema consorciado, pode ser explicado pela competição exercida pelo milho em crescimento, além do menor número de feijoeiros por área. No monocultivo “da seca”, as produtividades observadas também não foram altas, em razão da escassez de chuvas. O consórcio “na seca” permitiu um rendimento superior ao do monocultivo, fenômeno que é comum quando as chuvas não são favoráveis. Isso porque o milho, sombreando o terreno, o mantém mais úmido e com menor temperatura que no monocultivo, beneficiando a leguminosa. É por esse motivo que o pequeno produtor tem preferido o cultivo do feijão “da seca” no meio do milho.

2.3- Formas de condução do consórcio milho e feijão

A forma de condução do consórcio milho e feijão varia conforme a região do país. Na época “das águas”, a semeadura do feijoeiro é simultânea, um pouco antes ou um pouco após a semeadura do milho. Na época “da seca” a semeadura é normalmente de substituição, ou seja semeadura do feijão após a maturação do milho.

Para Costa et al. (1997) o consórcio milho com feijão pode ocorrer “nas águas” e “na seca”. Na época “das águas”, ambas as culturas são semeadas simultaneamente, mas para não prejudicar o milho, a população de feijoeiros não passa de 100 a 140 mil plantas por hectare. Na seca, a população de feijoeiros é a mesma do monocultivo (cerca de 250 mil plantas ha⁻¹), não havendo concorrência com o milho, pois esta já se encontra no processo de maturação.

Segundo Silva et al. (2001) o retardamento da semeadura do milho beneficia o feijão da estação chuvosa mas reduz o rendimento do milho em 7 a 27%. Porém, quando o feijão é semeado após o milho, a gramínea é beneficiada pelo adubo aplicado na leguminosa, sendo que há prejuízos para o feijoeiro. O consórcio com semeadura simultânea de milho para grão e feijão atingiu índices de equivalência de área de 1,74 no primeiro ano e 1,46 no segundo ano de cultivo.

De acordo com Vieira (1989) e Portes e Silva (1996) o consórcio de milho com feijão pode ser encontrado em diferentes arranjos ou combinações até mesmo numa mesma região do país. As combinações mais utilizadas são: a) o milho semeado em fileiras no espaçamento de 1,0 m e o feijoeiro entre as fileiras de milho sem nenhum arranjo definido; b) as fileiras das duas culturas são bem definidas, com milho no espaçamento de 1,0 m, e entre as fileiras do milho são dispostas duas de feijoeiro, a 50 cm entre si e a 25 cm das de milho. Este arranjo é o

mais praticado no Brasil, tanto no cultivo simultâneo como no de substituição; c) milho e feijoeiro são semeados simultaneamente no mesmo sulco no espaçamento de 1,0 m. Acredita-se que este arranjo facilita os tratos culturais, porém dificulta a colheita do feijoeiro; d) neste caso o arranjo é igual ao anterior adicionando-se uma fileira de feijoeiro entre as duas já existentes; e) semeadura em faixas, com fileiras simples de milho, espaçadas de 1,5 m e entre elas são intercaladas três ou mais fileiras de feijoeiro. Dependendo do número de fileiras do feijoeiro o espaçamento em relação ao milho varia de 25 a 50 cm e, f) a faixa de milho consiste de duas fileiras espaçadas de 50 cm intercaladas as de feijoeiro com duas, três ou mais fileiras, espaçadas de 50 cm entre si e a 25 ou 50 cm das faixas de milho.

Em trabalhos de Pereira Filho et al. (2000), para identificar sistemas de milho em fileiras duplas e simples utilizando cultivares de milho de ciclo precoce e feijão Carioca, os autores verificaram que o milho não foi influenciado pelo número de fileiras utilizadas. Os melhores rendimentos de grãos de feijoeiro foram obtidos no sistema de fileiras simples de milho com 40 mil plantas ha^{-1} . O milho híbrido Cargill 606 em fileiras simples proporcionou o melhor rendimento ao feijoeiro. O milho BR 201 foi o mais eficiente no consórcio, por ser o mais produtivo e por permitir, em média, maiores rendimentos de grãos do feijoeiro.

Vieira et al. (2003) verificaram que o arranjo de duas fileiras de feijão entre as fileiras de milho, na população de 40 mil plantas ha^{-1} , foi o que mais beneficiou o milho, porém não alterando a altura das plantas. O milho não foi beneficiado pela adubação empregada nos feijoeiros semeados no meio de suas fileiras. Por não prejudicar a gramínea esse arranjo poderia ser vantajoso quando o preço do milho estivesse alto e o do feijão baixo.

A densidade de plantas de feijoeiro e de milho recomendadas para o consórcio depende de vários fatores como o hábito de crescimento da planta de feijoeiro, fertilidade do solo e disponibilidade de água para as culturas. Souza Filho e Andrade (1984) realizaram vários trabalhos neste sentido indicam, para o cultivo simultâneo na época “das águas”, as populações de 40 mil e 120 mil plantas ha^{-1} para milho e feijão, respectivamente. Na época “da seca”, no cultivo de substituição, a população mais adequada para o feijoeiro é 240 mil plantas ha^{-1} e para o milho de 60 mil plantas ha^{-1} . Os autores verificaram que nem mesmo as mais altas populações de feijão afetaram a produtividade do milho. Entretanto, as produtividades do feijão aumentaram em função do aumento da população de feijoeiros.

Portes e Silva (1996) baseados em resultados de vários trabalhos sugerem 200 mil e 40 mil plantas ha^{-1} para feijoeiro e milho, respectivamente, em cultivo simultâneo “das águas” e de inverno, com feijoeiro no espaçamento de 0,5 m e milho de 1,0 m. Para o cultivo “da

seca”, também chamado de cultivo de substituição, os autores recomendam, 200 a 250 mil plantas ha^{-1} para o feijoeiro e 40 a 60 mil plantas ha^{-1} para o milho.

Coelho e Smith (1999) avaliaram o efeito de diferentes arranjos do sistema de consórcio milho-feijão em cultivo simultâneo em Campos dos Goytacazes- RJ. O cultivar de feijão utilizado foi Xamego e de milho foi BR106. O monocultivo do feijão apresentou a melhor produtividade (1095 kg ha^{-1}) quando comparado com o consórcio (364 kg ha^{-1}) devido ao maior número de plantas por área, maior vingamento de vagens ($9,5 \text{ vagens planta}^{-1}$) pela inexistência de competição interespecífica com o milho. O arranjo de plantas recomendado é a semeadura de feijão na mesma linha de milho, com população de 120 mil plantas ha^{-1} . No entanto, para obtenção de maiores produtividades de feijão em consórcio pode-se optar pelo arranjo de duas linhas de milho espaçadas de 0,5 m a cada três linhas de feijão. A variável mais afetada pela competição com o milho foi o número de vagens por planta, já que a massa de 100 sementes não foi afetada.

Lima et al. (1999) realizaram experimentos com diferentes populações de milho Cargill 111 e feijão preto Meia Noite (tipo II) “das águas”. Verificaram que em baixas populações de feijoeiro (75 e 150 mil plantas ha^{-1}) não houve influência significativa das populações de milho, sendo que o feijoeiro rendeu 240 kg ha^{-1} . Já com a maior população de feijão (225 mil sementes ha^{-1}), o aumento da densidade populacional do milho acarretou diminuição linear no rendimento do feijão, de 650 kg ha^{-1} (30 mil plantas de milho ha^{-1}) para 320 kg ha^{-1} (60 mil plantas de milho ha^{-1}), um decréscimo de aproximadamente 50%.

Segundo Vieira (1999) quanto menor for a densidade populacional do milho, menor será seu rendimento e maior o do feijão. Geralmente, “nas águas” utilizam-se 40 mil plantas de milho ha^{-1} e a população de feijoeiros não deve ultrapassar 120 a 160 mil plantas ha^{-1} para não prejudicar a outra cultura. Quando se deseja favorecer um dos componentes do consórcio, pode-se semeá-lo com alguma antecedência em relação ao outro componente, nunca com diferença maior que 15 dias. O feijão por apresentar produtividades baixas e pela possibilidade de receber chuvas no final da maturação não deveria receber adubação, pois corre o risco de perda da produção. O autor recomenda adubar o milho e semear o feijão nas mesmas linhas, para facilitar o aproveitamento do adubo e da mão-de-obra, facilitando os tratos culturais.

A maioria dos trabalhos que comparam diferentes populações de plantas de milho e feijão em cultivo simultâneo na mesma linha na safra “das águas e “da seca” confirmam as populações mais compatíveis com o consórcio são de 40 e 125 mil plantas ha^{-1} de milho e feijão, respectivamente.

Como o ciclo das culturas e suas necessidades em nutrientes não se alteram quando elas são consorciadas, a adubação básica de um sistema de consórcio deve seguir as mesmas normas e recomendações do monocultivo. A adoção dessas práticas tem induzido à obtenção de maiores produtividades, embora seja necessário maior mão-de-obra para a adubação em cobertura. A semeadura de ambas as culturas pode ser mecanizada, desde que a semeadora possua sistema de distribuição de sementes com caixas individualizadas para cada cultura (IAPAR, 1991).

Segundo Flesch (1988) as pesquisas envolvendo cultivos consorciados devem ser realizadas com base em observações de campo, respeitando as características regionais e procurando melhorar alguns aspectos que possam aumentar a rentabilidade dos sistemas. As práticas recomendadas pela pesquisa devem ser simples e de fácil execução.

2.4- Consórcio milho verde e feijão

O consumo do milho verde é uma tradição no Brasil, tanto na forma in natura como processado, sendo crescente a demanda do mercado consumidor por este produto e uma atividade quase que exclusiva de pequenos e médios agricultores. O Estado de São Paulo é o segundo produtor brasileiro de milho verde, sendo exportador para Minas Gerais que é o primeiro produtor. Analisando a variação estacional de preços de milho verde no estado nota-se que os períodos de preços máximos ocorrem em junho e setembro-outubro, quando é menor a oferta do produto no mercado. Nos meses de dezembro a março os preços são menores devido a maior oferta (PEREIRA FILHO et al., 2003).

Segundo Coelho e Silva (1984) o cultivo de milho verde em consorciação com a cultura do feijão é uma alternativa no período da seca, pois nesse sistema espera-se que, não havendo redução na produtividade do milho, a produção do feijão contribua para maior rentabilidade da exploração. O cultivo do milho em várzeas, na entressafra do arroz, para produção de milho verde, possibilitaria o aproveitamento da matéria verde e espigas refugos na alimentação animal. Porém, estudando o consórcio milho verde e feijão na mesma linha, irrigado por sulcos, verificaram redução de 14,5% na produção de espigas verdes comerciais no sistema consorciado, em relação ao monocultivo de milho. Em sistema solteiro a produção de matéria verde (espigas refugos e plantas de milho) foi 40% maior quando comparada ao consórcio devido a maior população de plantas de milho e pela competição exercida pelo feijão sobre o milho. Os componentes mais afetados foram o peso médio de espigas e o número de plantas ha⁻¹. Quanto ao feijoeiro, houve redução de 69% na produtividade em

relação ao monocultivo. Considerando que o preço médio do feijão é quatro vezes o de espigas verdes de milho, a consorciação do milho verde e feijão não se apresentou como uma alternativa economicamente vantajosa.

O cultivo do feijoeiro na entressafra com irrigação em consórcio com o milho destinado ao consumo verde vem sendo bastante incentivado pelos órgãos de pesquisa (PORTES e SILVA, 1996). Para os produtores de feijão, Sartorato et al. (1981) relataram que, os rendimentos desta época, com uso de irrigação são superiores aos normalmente obtidos nos cultivos usuais, com grãos de alta qualidade, podendo ser usados como sementes e alcançando preços compensadores. Soares et al. (2000) afirmaram que os pequenos produtores adotam o consórcio milho verde com feijão no cultivo de inverno devido às vantagens identificadas no consórcio, como, por exemplo: maior produção de alimentos por área, maior segurança de produtividade, possibilidade de produção de milho verde a custo reduzido, maior ganho econômico, melhor controle de erosão e redução na ocorrência de plantas daninhas.

Segundo Kluthcouski et al. (1997) na produção de milho solteiro, sob irrigação, demora-se em torno de 40 dias para que as plantas sombreiem o espaço das entrelinhas. A viabilidade do consórcio de milho verde com feijoeiro está baseada em ganhos econômicos, agrônômicos e sociais. Neste período é necessário o uso de equipamentos de irrigação, pois a água é fator limitante da produção. Para atender ambas as culturas em consórcio, a principal cultura a ser considerada é o feijoeiro, intensificando ou reduzindo a lâmina de água de acordo com a necessidade de um dado estágio de desenvolvimento. A produção fica condicionada ao manejo correto da irrigação e aos tratamentos fitossanitários. Tanto o feijoeiro como o milho são exigentes em baixa acidez do solo. Para o bom desenvolvimento dessas culturas é fundamental que o pH seja maior que 5,5; com teores de cálcio e magnésio superior a $3,5 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$, na proporção de 4:1. A saturação de bases deve estar entre 50 e 60%.

A importância do cultivo consorciado caracteriza-se tanto pelo Uso Eficiente da Terra (UET), como pela sobrevivência do extrato de agricultores que o pratica, geralmente pequenos e médios, e, em muitos casos, como forma de subsistência. Nas épocas convencionais o consórcio feijão e milho é conhecido como vantajoso. No inverno, no cerrado, ainda são verificados outros benefícios como uso mais eficiente da área, água, da radiação solar, da rotação de culturas, da mão-de-obra, dentre outros. O feijoeiro encontra condições climáticas favoráveis, pois nesta época há redução da temperatura, pouca ocorrência da mosca-branca (*Bemisia tabaci* L.), transmissora do vírus do mosaico-dourado, há possibilidade de aplicação de melhores tecnologias, proporcionando produtividades superiores a $1,8 \text{ t ha}^{-1}$. No caso do milho verde, há uma crescente demanda das indústrias para

enlatamento e o consumo de espigas e derivados têm exigido maior incremento na área cultivada no período do inverno e aumentado a demanda de informações sobre tecnologias de produção (KLUTHCOUSKI et al., 1997).

O cultivo do feijoeiro na época de inverno nas entrelinhas do milho destinado à comercialização ainda verde é uma alternativa que possibilita cobrir todo o custo de produção do milho, obter lucro com o feijão e utilizar a palhada do milho para alimentação animal, pois nesta época os pastos estão secos. Os cultivares de feijoeiro mais indicados devem ser de ciclo curto (60-70 dias) para que a colheita seja realizada antes do milho para não danificá-lo (PORTES e SILVA, 1996).

Vieira (1999) afirmou que a produção de milho verde no outono-inverno é um processo dispendioso, porque exige irrigação, e neste caso requer o uso de outras tecnologias como, adubação, sementes de qualidade e bons tratos culturais. Em Minas Gerais a produção de milho verde consorciado com feijão exige atenção de ordem econômica antes de ser adotado. No Norte Fluminense revelou-se prática promissora e em Goiás está sendo recomendada como mais lucrativa que o monocultivo de milho verde.

Segundo Ramalho e Coelho (1984) além do fator econômico, a maior estabilidade do sistema consorciado e a diversidade de alimentos devem ser considerados, pois o consórcio nesta condição possibilita aos agricultores produzir feijão, principalmente para o consumo de sua família, durante quase todo o ano. A escassez e a alta de preços do milho verde, no período da entressafra, evidenciam que a exploração da cultura nesse período constitui-se numa boa alternativa para os agricultores. Uma grande vantagem para os agricultores que praticam o consórcio milho verde com feijoeiro é que é produzida uma quantidade apreciável de palhada de milho e espigas refugo e de palhada de feijão para ser utilizada na alimentação de bovinos, em um período de escassez de pastagem. O cultivo em várzeas sistematizadas pode ser realizada com irrigação e que o fator limitante ao cultivo de milho e feijão passa a ser a temperatura (março a setembro). A melhor época para semeadura do milho e feijão consorciado na entressafra são os primeiros meses do ano, proporcionando maior produtividade de espigas de milho verde. As semeaduras até 24 de março apresentam uma produtividade média de 32%, superior à obtida nas semeaduras efetuadas posteriormente. A semeadura após esta data alongam o ciclo das plantas de milho.

Kluthcouski et al. (1997) realizaram estudos que comprovam a viabilidade econômica da produção milho verde no período de inverno, com irrigação e consorciada ao feijão quando comparado ao monocultivo do milho. Os rendimentos do milho em consórcio têm alcançado de 12 a 48 mil espigas comercializáveis ha^{-1} e da leguminosa de 450 a 1300 kg ha^{-1} .

A época é apropriada para o feijoeiro pela temperatura favorável e menor ataque de pragas e doenças. Aconselham cultivares precoces como Jalo Precoce, Goiano Precoce e Mineiro Precoce (todos de hábito de crescimento tipo I), porque terminam o ciclo antes da colheita das espigas verdes. Segundo os autores o feijoeiro é semeado simultaneamente com o milho, podendo ser estabelecido de várias formas, na linha ou nas entrelinhas do milho. A adubação para o milho deve ser normal e para o feijoeiro aplicar 40 a 60% da quantidade de fertilizante exigida no cultivo solteiro.

2.5-Cultivares de milho e feijão

A escolha dos cultivares melhor adaptados às condições de cultivo, a semeadura na época preferencial para a região, o emprego de espaçamento e densidade compatível com o nível de tecnologia, bem como o eficiente controle de plantas daninhas e o adequado manejo do solo são práticas indispensáveis para elevar os atuais índices de produtividade. De modo geral, os cultivares indicados para a semeadura em consórcio são os mesmos indicados para o monocultivo. Para o milho, os cultivares devem apresentar folhas eretas e mais estreitas e serem resistentes ao acamamento (IAPAR, 1991).

Segundo Ramalho et al. (1990) a utilização de cultivares de milho de menor porte poderia reduzir a competição por luz, melhorando o desempenho do feijoeiro. Porém na maioria dos casos estudados os cultivares de porte baixo avaliadas apresentavam o alelo br₂ – braquítico que apresenta folhas largas e concentradas na parte inferior da planta, comumente chamado de empacotamento. Essas características provavelmente anulam a vantagem da menor altura destes cultivares. Se a luz é o fator limitante, os arranjos das culturas consorciadas, em que as linhas de milho fossem mais espaçadas, porém mantendo a população de plantas, teoricamente iriam beneficiar a cultura do feijão. A semeadura do feijão na mesma linha do milho apresenta desempenho semelhante ao das entrelinhas, onde se esperava que a quantidade de luz recebida fosse maior.

Pereira Filho et al. (1991) não observaram efeito significativo dos cultivares de milho sobre o rendimento do feijoeiro, embora tenha havido diferenças entre os cultivares de milho. Provavelmente as diferenças entre os cultivares de milho tenham ocorrido por fatores que atuaram no final do ciclo da gramínea, quando o feijoeiro já estava no final da maturação ou já tenha sido colhido.

Cruz et al. (1984) avaliaram o comportamento de quinze cultivares de milho, sendo, cinco cultivares de porte normal, cinco de porte baixo e cinco precoces, em cultivo solteiro e consorciado na mesma linha com o feijão. Os resultados obtidos em dois anos demonstraram

que não houve diferença significativa na produtividade do milho em monocultivo e consorciado. O grupo de cultivares de milho de porte baixo apresentou menor produtividade e também o pior desempenho do sistema associado como um todo. Não foi constatado efeito da precocidade do milho no sistema consorciado, embora em um dos anos de cultivo a produtividade do feijão foi maior quando associado aos cultivares precoces. O menor porte do milho não contribuiu para uma maior produtividade do feijão associado, pois apresentam maior largura e concentração de suas folhas próximas ao solo. A produtividade do feijoeiro foi reduzida em 70% quando comparado ao monocultivo.

Ramalho et al. (1985a) conduziram experimentos em Sete Lagoas (MG), no período da entressafra com irrigação, associando cultivares de milho BR 126 (plantas de porte alto) e BR 105 (plantas de porte baixo) com cultivares de feijão do tipo II CNF 10 e Rio Tibagi, na mesma linha. A densidade populacional foi de 30 mil e 120 mil plantas ha⁻¹, respectivamente para o milho e feijão. O feijoeiro apresentou rendimento igual ao obtido no cultivo da primavera, variando de 135 a 700 kg ha⁻¹. Houve quedas na produção de espigas comercializáveis e da massa seca em 20% devido a competição exercida pelo feijoeiro. Nestas condições, o consórcio não foi vantajoso do ponto de vista econômico.

Carvalho e Leal (1991) estudaram o comportamento de três cultivares de milho, de diferentes portes e ciclos e de seis cultivares de feijão nos sistemas de monocultivo e de consórcio e verificaram que não houve efeito significativo dos cultivares de milho sobre o rendimento dos cultivares de feijão. Também não houve diferenças entre os cultivares de feijão sobre o rendimento do milho. O comportamento dos cultivares de milho e feijão foi semelhante nos dois sistemas de cultivo. Para o feijão, o consórcio mostrou pequenas vantagens apenas para os cultivares Bagajó e ESAL 505 em relação ao monocultivo. Quanto ao milho, a vantagem do consórcio sobre o monocultivo foi evidente. Considerando a exploração das duas culturas, a utilização do consórcio foi vantajosa em todas as combinações.

Segundo Costa et al. (1997) o cultivar Manteigão fosco (tipo I) não diferiu significativamente do cultivar mais produtivo, sobressaindo-se principalmente nos consórcios, porém foi o menos produtivo em monocultivo. O cultivar Carioca (tipo III) e o Ouro (tipo II) apresentaram boa estabilidade de comportamento em ambos os sistemas de cultivo. As produções obtidas em um ambiente não se correlacionaram com as dos outros ambientes.

Trabalhando com 100 genótipos de feijão, durante dois anos agrícolas, nos sistemas de monocultivo e consorciado com o milho, Carvalho e Serpa (1987) verificaram que esses materiais mantiveram o mesmo comportamento nos dois sistemas de cultivo. Carvalho e Leal

(1991) afirmam que o efeito de uma espécie sobre a outra, no consórcio milho-feijão tem sido mais importante para o feijão, que sofre maior competição, tornando-se necessário verificar se as diferentes cultivares de milho interferem de maneira diferencial sobre o feijão.

Vieira e Vieira (1996) avaliaram o comportamento do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Fortuna e Milionário, feijões do gênero *Vigna* consorciado com milho em semeadura simultânea dentro das fileiras do milho. Os cultivares de feijão comum sobressaíram-se como os mais adaptados ao consórcio. Houve queda de 13,5% na produtividade de grãos de milho em relação ao monocultivo, sendo que os cultivares trepadores tenderam a provocar maiores reduções no rendimento e maior quebra de plantas.

No consórcio milho e feijão, vários trabalhos foram feitos, objetivando encontrar cultivares de milho que oferecessem ao feijoeiro melhores condições de desenvolvimento e produtividade de grãos. Atualmente os cultivares de milho utilizados possuem folhas mais eretas e estreitas, o que favorece o cultivo em espaçamentos mais fechados e em fileiras duplas, proporcionando ao feijoeiro um melhor aproveitamento da luz solar. Os trabalhos envolvendo cultivares de milho de portes diferentes, não apresentaram diferenças de produtividade quanto ao porte (PEREIRA FILHO et al., 2000).

Os cultivares de feijão utilizados pelos produtores nos cultivos consorciados apresentam grande variação quanto ao tipo comercial e ao hábito de crescimento. São encontrados mais cultivares dos hábitos de crescimento do tipo I, II e III consorciados com o milho em relação à do tipo IV. Com relação ao milho, os avanços do melhoramento genético têm obtido híbridos com melhores características morfológicas, como porte e arquitetura foliar, que podem, de certa forma alterar a relação entre as populações de plantas no consórcio (STOFFEL et al., 1999). Analisando um estudo realizado pelos autores verifica-se que o consórcio do milho híbrido duplo AG-122 apresentou produtividade 12,9% menor e acamamento 43% maior quando consorciado com o cultivar de feijão Ouro Negro (tipo III) comparando com o consórcio com o cultivar de feijão Meia Noite (tipo II), devido a maior competição, por ser de hábito de crescimento indeterminado e semitrepador. Em cultivo de primavera-verão o número de sementes por vagem do cultivar Meia Noite foi 13,6% superior ao do Ouro Negro em cultivo consorciado, sendo também mais produtivo quando em monocultivo. Ambos os cultivares de feijão, Meia Noite e Ouro Negro sofreram, quando consorciados, redução de produção de 48 e 61%, respectivamente. O Índice de Equivalência de Área (IEA) do Ouro Negro foi afetado negativamente pelo aumento da população de milho de 30 para 40 mil plantas ha⁻¹. Todos os tratamentos apresentaram índices acima de 1,00, mostrando a eficiência do consórcio no aumento da produção de alimentos por área.

Ramalho e Coelho (1984) verificaram que os cultivares de milho BR 105 e BR 126 apresentaram produtividade média de espigas comerciais bastante semelhante, e sugerem que os mesmos podem ser recomendados para o cultivo no inverno para produção de milho verde, principalmente porque apresentam diferenças no ciclo, o que é altamente desejável nesta situação. O cultivar BR 126 apresenta maior porte e é mais tardio que o BR 105 e produziu maior quantidade de matéria seca. Os cultivares de feijão CNF 10 e Rio Tibagi não sofreram influência do cultivar de milho utilizado e também foram muito semelhantes. Os autores relatam que em alguns experimentos houve redução de 17% de espigas verdes comerciais e de 26% de matéria seca do milho quando se comparou a média dos trabalhos consorciados com o monocultivo (redução maior que na produção de grãos de milho). Considerando a relação de preços do milho verde e feijão igual a 4,0 a produtividade média do feijoeiro consorciado deve ser de 375 kg ha⁻¹ para compensar a redução da produtividade de espigas. Considerando o custo de produção devido a adição do feijão no sistema consorciado pode-se estimar uma produtividade mínima de 555 kg ha⁻¹ para não ocorrer prejuízo em relação ao monocultivo de milho.

No consórcio milho verde com feijão, os cultivares de milho a serem utilizados são os recomendados pelas próprias empresas produtoras de sementes, podendo ser variedades, híbridos simples, grãos do tipo dentado, semidentado, meioduro, semiduro, cor alaranjado, amarelo, amarelo-laranja e laranja. Para o feijoeiro, deve-se preferir os cultivares de ciclo curto, 70 a 80 dias da semeadura à colheita. Um dos possíveis problemas com os cultivares de ciclo médio (80 a 100 dias), no inverno, é que o final do ciclo pode coincidir com a colheita das espigas do milho, dificultando-a e aumentando a possibilidade de perdas na colheita do feijoeiro. Os cultivares de feijoeiro de hábito de crescimento I, eretos e de crescimento determinado devem ser preferidos para o consórcio. Os cultivares precoces devem ser semeados no espaçamento de 0,4 a 0,5 m entre fileiras e no centro das fileiras do milho. A semeadura na mesma fileira do milho pode ser utilizada, porém poderá competir com o milho, além de uma menor população de feijoeiro, reduzindo a sua produtividade. A densidade de semeadura do feijoeiro deve ser de 10 a 12 plantas por metro para cultivares eretos e ciclo curto. Para cultivares de ciclo médio e hábito de crescimento indeterminado, a densidade pode ser reduzida para 8 a 10 plantas por metro. Para a cultura do milho, as recomendações de espaçamento e distribuição são as mesmas do cultivo convencional, ou seja, 0,9 a 1,0 metro entre fileiras e 4 a 5 plantas por metro (KLUTHCOUSKI et al., 1997).

Segundo Ramalho et al. (1990) para melhorar a eficiência do consórcio, poderia-se usar cultivar mais prolífico de modo a compensar o menor número de plantas no consórcio,

pois a produtividade do milho será praticamente a mesma e a do feijão será aumentada. O uso de maior quantidade de fertilizante estimula o desenvolvimento do milho e, em consequência, a competição é aumentada.

Soares et al. (2000) avaliaram, na região de Nova Veneza (GO), o cultivo de milho verde AG 1051 e feijão Jalo Precoce solteiro ou associado em fileiras simples de milho e duplas de feijão, e fileiras duplas de milho e duplas de feijão no cultivo de inverno. Os autores verificaram através do índice de equivalência de área que os dois tipos de consórcio foram mais eficientes que o monocultivo e que o arranjo uma fileira de milho e duas de feijão é mais eficiente e mais lucrativo que o de duplas fileiras para ambas as culturas. A taxa indireta de retorno por hectare, em monocultivo, indicou que a cultura do milho colhido verde é economicamente mais vantajosa que a do feijão.

Segundo Bottini et al. (1995) na escolha do cultivar para a produção de milho verde o produtor deve considerar o porte médio da planta, resistência ao acamamento, espiga com bom empalhamento, pedúnculo firme, sabugo grosso e cilíndrico, grãos amarelo-claros, grandes e uniformes, grãos com equilíbrio de açúcar e amido, para confecção de alimentos de milho verde, e permanência do ponto de colheita das espigas por longo período. Ikuta e Paterniani (1970) citados por Duarte et al. (2004) afirmaram que os cultivares com endospermas mais duros, do tipo flint, passam rapidamente do ponto de milho verde (tipo leitoso), enquanto os endospermas mais moles, tipo dente, e amiláceo, duram mais tempo nesse estado. O milho híbrido passa do ponto muito rapidamente, devido ser um material relativamente mais uniforme que as variedades que são mais variáveis.

Nos últimos anos a utilização de cultivares de milho prolífico tem sido anunciada como uma opção para reduzir a densidade de semeadura, diminuindo dessa forma, a competição sobre o feijoeiro e, ao mesmo tempo, causando uma redução menos acentuada na produtividade da gramínea. Há uma tendência de selecionar cultivares de milho de menor porte, mais precoce e também mais prolífico e avaliá-los em consórcio com o feijoeiro (PEREIRA FILHO et al. 1991). Assim, os autores conduziram experimentos para avaliar o comportamento de um híbrido simples prolífico e dois híbridos duplos precoces em monocultivo e em consórcio com o feijoeiro comum, semeado na mesma linha do milho. O híbrido simples apresentou mesma produtividade que um dos híbridos duplos, porém superior a do outro híbrido. A produtividade do milho consorciado foi 21% menor que no monocultivo, porém, não houve interação dos cultivares com sistemas e densidades, evidenciando que o desempenho dos cultivares independe dos sistemas e das densidades de plantas utilizadas. Neste caso, a produção equivalente de milho, isto é, a produção combinada

do milho mais feijão em função do preço das duas culturas, não foi significativa, assim a menor produção de milho no consórcio foi compensada pela maior produtividade de grãos do feijão, devido o preço do feijão ser 4,5 vezes maior que o do milho, evidenciando que o sistema consorciado é uma prática vantajosa para o agricultor, pois a produção equivalente do sistema consorciado foi 61% superior a do monocultivo de milho.

Cruz et al. (2000) verificaram que apenas 13 dos 200 cultivares de milho disponíveis no Brasil eram explicitamente recomendados para a produção de milho verde, sendo que esses cultivares também eram utilizados para grão, bem como que qualquer cultivar poderia ser utilizado para o consumo “in natura”. Havia uma grande variação nos tipos de sementes existentes no mercado: desde variedades com menor potencial produtivo e de menor custo até híbridos simples de maior potencial produtivo e maior custo de sementes. Também verificaram diferenças em termos de ciclo e características do grão, como cor e textura.

Oliveira et al. (2003) afirmam que no estudo do comportamento da cultura do milho verde deve-se observar, a porcentagem e o peso de espigas comerciais, maior comprimento e diâmetro médio de espigas, pois a comercialização é feita com base nessas características. O milho verde possui maior valor de comercialização quando comparado ao milho grão. A cultura além de absorver mão-de-obra familiar principalmente na época da colheita manual, possibilitaria ao produtor o cultivo de feijão “da seca” em sucessão, no plantio direto, tendo em vista a produção de palhada do milho.

Para Duarte et al. (2004) embora as empresas produtoras de sementes de milho para grãos tenham desenvolvido cultivares que atendam as exigências do mercado consumidor de milho quanto a grãos dentados amarelos, espigas grandes e cilíndricas, sabugo branco, boa granação, bem empalhadas e com longevidade de colheita, boa resistência a lagarta da espiga, ainda é grande o número de agricultores que vêm utilizando para este fim, os mesmos milhos destinados a produção de grãos. Também é muito comum a utilização de cultivares de milho recomendadas para a produção de silagem.

A escolha da semente depende do destino da produção. Assim o comprimento de espigas com palha e o peso de espigas com palha são importantes quando o milho verde é destinado à feiras livres e o comprimento de espigas sem palha e o peso de espigas sem palha são importantes quando o milho verde se destina a supermercados. A comercialização ocorre desde a venda a granel na própria lavoura onde o consumidor ou comerciante de derivados do milho adquire o produto na quantidade desejada até o milho cozido à vapor embalado à vácuo em embalagem plástica esterilizada. Nos mercados municipais, feiras livres e quitandas a comercialização se dá na forma de atilho composto por seis espigas, ou ainda na forma livre

de quantas espigas o consumidor desejar. Nos supermercados são comercializadas cerca de 4 a 5 espigas semi-despalhadas em bandejas de isopor envoltas por filme plástico. No atacado o milho é comercializado em embalagens de sacos de PVC trançado com capacidade de 50 a 60 espigas (DUARTE et al., 2004).

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Localização do trabalho de pesquisa e características do local

O experimento foi desenvolvido durante os anos de 2005 e 2006, em área experimental do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Extremo Oeste, sediado no município de Andradina-SP, localizado na região noroeste do Estado de São Paulo a 379 metros de altitude, latitude 20°55'S e longitude 51°23'W. O clima, segundo a classificação Köpen é tropical quente e úmido com inverno seco. A precipitação média anual é de 1150 mm e a temperatura média anual é de 23°C. O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho (OLIVEIRA et al., 1999).

As condições ambientais de distribuição de água (precipitação pluvial e irrigação) e temperatura do ar (máximas e mínimas) que foram registradas durante o período de execução do experimento estão ilustradas na Figura 01.

Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo da área experimental e realizada a análise química seguindo metodologia proposta por Raij e Quaggio (1983) e que está apresentada na Tabela 01.

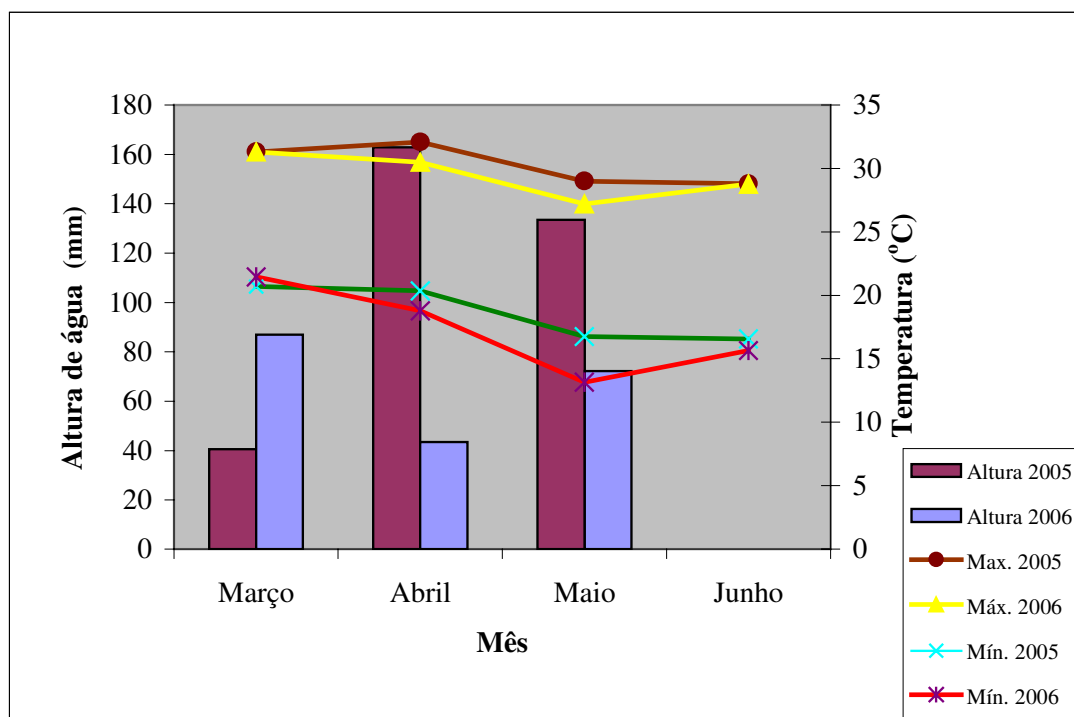


Figura 01- Distribuição de altura de água (mm) e temperaturas máximas e mínimas do ar (°C) observadas durante a condução dos experimentos em Andradina, SP, 2005 e 2006.

Tabela 01- Resultado da análise química e física do solo, referente a camada de 0-20 cm, no local de condução dos experimentos em Andradina, SP, 2005 e 2006.

Ano	P mg dm ⁻³	M.O g dm ⁻³	pH CaCl ₂	mmol _c dm ⁻³				SB	T	V %
				K	Ca	Mg	H+Al			
2005	4,0	17,0	5,1	2,7	19,0	6,0	22,0	27,7	49,7	56,0
2006	5,0	16,0	5,3	1,6	17,0	7,0	19,0	26,0	45,0	58,0
Argila = 92 g kg ⁻¹				Areia = 823 g kg ⁻¹				Silte = 85 g kg ⁻¹		

3.2- Delineamento experimental e tratamentos utilizados

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 4 repetições e 11 tratamentos constituídos pela combinação de cultivares de milho e feijão em sistema solteiro e consorciado de acordo com a Tabela 02. Os desdobramentos foram realizados utilizando-se contrastes de interesse que foram analisados pelo teste “F”, conforme Pimentel-Gomes e Garcia (2002). As parcelas de milho tanto solteiro como consorciado foram constituídas por seis (6) linhas de milho espaçadas de 1,0 m entre si com 6,0 m de comprimento. No sistema solteiro as parcelas de feijão foram constituídas por doze (12) linhas de seis (6) metros. Nas parcelas em consórcio o feijão foi semeado nas entrelinhas do milho, espaçado de 0,5 m, seguindo um arranjo de 1 (uma) fileira de milho para duas (2) de feijão. Dentro da parcela foi considerada como área útil 2 linhas de plantas desprezando-se 0,5 m das extremidades. A área útil colhida de milho e de feijão foi de 10,0 e 5,0 m² por parcela, respectivamente.

Tabela 02- Tratamentos utilizados no estudo de consórcio milho-feijão em Andradina-SP.

Tratamentos
1 - Feijão cultivar IAC Carioca solteiro
2 - Feijão cultivar Juriti solteiro
3 - Feijão cultivar Colibri solteiro
4 - Feijão IAC Carioca + Milho CATIverde 02 em consórcio
5 - Feijão IAC Carioca + Milho XB 7012 em consórcio
6 - Feijão Juriti + Milho CATIverde 02 em consórcio
7 - Feijão Juriti + Milho XB 7012 em consórcio
8 - Feijão Colibri + Milho CATIverde 02 em consórcio
9 - Feijão Colibri + Milho XB 7012 em consórcio
10- Milho CATIverde 02 solteiro
11- Milho XB 7012 solteiro

A seguir estão descritas as principais características dos cultivares de feijão e milho utilizados nos experimentos:

* **IAC Carioca**- feijão do grupo comercial carioca, ciclo de aproximadamente 90 a 105 dias, hábito de crescimento do tipo III (indeterminado prostrado), lançado pelo IAC (Instituto Agrônomo de Campinas) em 1980;

***IPR Juriti**- feijão do grupo comercial carioca, ciclo não divulgado, hábito de crescimento do tipo II (crescimento indeterminado com ramos eretos), lançado pelo IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná) em 2002;

***IPR Colibri**- feijão do grupo comercial carioca, ciclo de 67 dias, hábito de crescimento do tipo I (crescimento determinado), lançado pelo IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná) em 2004;

***CATIverde 02**- Variedade de milho, originária da recombinação de linhagens dentadas do cultivar AL 25, ciclo precoce (85 dias), grãos dentados amarelados tenros, altura média de 2,40 m, resistente ao acamamento, período útil de colheita de 3 a 7 dias, moderadamente resistente a doenças, podendo ser semeado o ano todo se dispuser de irrigação e não houver risco de geada, espigas uniformes e com bom sabor, ótimo empalhamento, comercializado pela CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral), desde 2002 .

***XB 7012**- Híbrido de milho triplo, precoce, grãos alaranjados e semiduros, podendo ser colhido verde ou seco, excelente empalhamento, porte médio de 1,85 a 2,00 m, apresentando stay green, arquitetura foliar ereta, indicado para áreas com uso de média a alta tecnologia, ótima tolerância à doenças, comercializado pela Semeali- Sementes Híbridas LTDA, desde 2002 e atualmente comercializado pelo nome de XB 7116.

3.3- Instalação e condução do experimento

A semeadura foi realizada em área anteriormente ocupada com capim braquiária, na qual foi realizada dessecação com a utilização do herbicida glyphosate (1560 g do i.a. ha⁻¹). O solo foi preparado através de uma aração e duas gradagens, sendo a primeira realizada logo após a aração e a segunda às vésperas da semeadura. Foi efetuada calagem antes do preparo do solo na dose de 1500 kg ha⁻¹ no primeiro ano de cultivo.

O feijão e o milho foram semeados manualmente e simultaneamente nos dias 19/03/2005 e 15/03/2006. Para o milho utilizou-se a população de 40 mil plantas ha^{-1} . A semeadura do feijão foi realizada objetivando-se obter 250 mil plantas ha^{-1} no cultivo solteiro com 12 sementes por metro e 125 mil plantas ha^{-1} para o cultivo consorciado com 6 sementes por metro. A adubação química básica foi realizada nos sulcos de semeadura considerando a análise de solo e as recomendações de Ambrosano et al. (1996) para a cultura do feijão, e de Raij e Cantarella (1996) para a cultura do milho. Utilizaram-se 250 kg ha^{-1} da formulação 08-28-16 nos sulcos de semeadura do milho e do feijão. Na adubação de cobertura foi aplicado 50 kg ha^{-1} de N utilizando-se como fonte a uréia, para ambas as culturas, aplicado aos 30 dias após a emergência das plantas de milho (estádio V6). As irrigações foram realizadas com sistema convencional por aspersão, com precipitação média de 3,3 mm h^{-1} nos aspersores. O manejo de água durante o desenvolvimento das culturas foi realizado conforme as necessidades do feijoeiro.

Os demais tratos culturais e fitossanitários foram aqueles normalmente recomendados às culturas para a região. O controle de plantas daninhas foi efetuado através de capina manual aos 10 dias após a emergência (DAE) do milho. As sementes de milho foram tratadas com o inseticida thiodicarb (600 g do i.a 100 kg $^{-1}$ de sementes). Foi realizada uma pulverização aos 10 DAE do milho, com lambdacyhalothrin (7,5 g do i.a ha^{-1}) + mancozeb (1600 g do i.a. ha^{-1}) visando o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e a prevenção de doenças no feijoeiro e posteriormente outra pulverização (27 DAE do milho) com methomyl (0,6 l do i.a. ha^{-1}) + lambdacyhalothrin (7,5 g do i.a ha^{-1}) para o controle da lagarta do cartucho.

Os aspectos visuais do experimento, bem como dos cultivares estão apresentados nos Apêndices.

3.4- Avaliações realizadas

3.4.1- Para o feijoeiro:

- Número de dias para florescimento: Foi determinado o número de dias transcorridos entre a emergência e o florescimento de 50% das plantas.
- Ciclo: Foi determinado o número de dias transcorridos entre a emergência das plântulas até a colheita.
- Massa seca de plantas: Por ocasião do florescimento das plantas, foram coletadas ao acaso, 10 plantas da área útil de cada parcela, que foram levadas ao laboratório, acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e colocados para secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura média de 60-70° C, até atingir a massa em equilíbrio.

-Componentes de produção: Por ocasião da colheita coletou-se 10 plantas em local pré-determinado, na área útil de cada parcela, para avaliação de:

-Número de vagens planta⁻¹: Foi calculado através do número total de vagens dividido pelo número de plantas.

-Número de grãos planta⁻¹: Foi obtido através do número total de grãos dividido pelo número de plantas.

-Número de grãos vagem⁻¹: Calculado através da relação número total de grãos e número total de vagens.

-Massa de 100 grãos: Foi determinado através da coleta ao acaso e pesagem de duas amostras de 100 grãos por parcela.

-Produtividade de grãos: as plantas da área útil de cada parcela foram arrancadas e levadas para secagem a pleno sol. Após a secagem, as mesmas foram submetidas a trilha manual e os grãos foram pesados e os dados transformados em kg ha⁻¹ (13% base úmida).

3.4.2- Para a cultura do milho verde:

-Número de dias para o florescimento masculino: Considerou-se o florescimento masculino quando 50% das plantas das parcelas estavam com as anteras abertas.

-Número de dias para o florescimento feminino: Foi determinado quando 50% das plantas das parcelas estavam com os estigmas de fora.

-Ciclo: Foi anotado o número de dias transcorridos entre a emergência das plântulas até a colheita das espigas no estágio R3, grão leitoso, ou seja quando os estigmas se soltavam facilmente da espiga.

-Graus-dia ou acúmulo térmico: Calculado pela expressão:

$$GD_n = \sum_{i=1}^n \frac{T_{\max_i} + T_{\min_i}}{2} - Tb$$

Em que a T_{max_i} e T_{min_i} referem-se às temperaturas máxima e mínima do ar (°C), no i-ésimo dia após a emergência e Tb é a temperatura basal mínima, sendo igual a 10°C. (DOURADO NETO e FANCELLI, 2000).

-Altura da planta: Média da altura de dez plantas consecutivas, medida realizada do nível do solo até o colar da última folha.

-Altura da espiga: Média da altura da primeira espiga, medida realizada do nível do solo até o nó de inserção da primeira espiga. As plantas foram as mesmas usadas para determinar a altura da planta.

- Massa das espigas com palha e despalhadas: Determinou-se a massa das espigas da área útil das parcelas com palha e depois sem a palha, transformando os dados em kg ha⁻¹.
- Massa da palha fresca- Calculada através da subtração da massa das espigas com palha e das espigas sem palha e espigas fora do padrão comercial, sendo os dados transformados em kg ha⁻¹.
- Massa verde de plantas: Após a colheita das espigas verdes, cortou-se a parte aérea das mesmas plantas a 10 cm do nível do solo e determinou-se sua massa verde, sendo os dados transformados em kg ha⁻¹.
- Número total de espigas: Foi determinado através da contagem de todas as espigas da área útil da parcela e posteriormente efetuado o cálculo por hectare.
- Número de espigas comercializáveis: Foram consideradas espigas comercializáveis aquelas que apresentavam diâmetro igual ou maior que 3,0 cm e comprimento igual ou maior que 15,0 cm, (padrões exigidos pelo consumidor), eliminando as pequenas, mal-granadas ou danificadas (PAIVA JUNIOR et al., 2001).
- Diâmetro médio das espigas despalhadas: Foi determinado o diâmetro das espigas comerciais (em centímetros) por parcela por ocasião da colheita.
- Comprimento médio de espigas despalhadas: Foi determinado o comprimento das espigas comerciais (em centímetros) por parcela na ocasião da colheita.

3.4.3- Avaliação do consórcio

3.4.3.1- Índice de equivalência de área (IEA)

O IEA foi calculado pela fórmula:

$$IEA = \frac{Fc}{Fm} + \frac{Mc}{Mm} = IF + IM$$

Onde Fc e Mc são os rendimentos do feijão e milho em consórcio, Fm e Mm seus rendimentos em monocultivo e IF e IM os índices individuais dessas culturas. O consórcio foi considerado eficiente quando o IEA for superior a 1,0 e prejudicial à produção quando inferior a 1,0 (VIEIRA, 1999).

3.4.3.2- Análise econômica do milho e feijoeiro em monocultivo e em consórcio

O custo anual de produção de ambas as culturas em cultivo solteiro e consorciado, foi calculado com base no Custo Operacional Total (COT) utilizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e proposto por Matsunaga et al. (1976), que permite obter o Custo Operacional Efetivo (COE), que se constitui na soma das despesas diretas de custeio, tais como: mão-de-obra, maquinaria, insumos (adubos, sementes, defensivos, etc.) e irrigação. O COT inclui ainda, as despesas indiretas como:

- Juros de custeio- estimado como sendo uma taxa anual de juros que incide sobre a metade do COE. A taxa de crédito rural para pequeno produtor é 4% a.a.
- Outras despesas- Foi estimada como uma taxa percentual sobre as despesas com operações e material, no geral 5% do COE.
- Depreciação do equipamento de irrigação

Os indicadores de lucratividade utilizados foram os propostos por Martin (1997):

- Renda Bruta

$$RB = \text{quantidade produzida} \times \text{preço por unidade}$$

- Lucro Operacional

$$L.O. = RB - COT$$

- Índice de Lucratividade

$$IL = (L.O./RB) \times 100$$

Para elaboração dos custos de produção de cada tratamento, bem como dos indicadores de lucratividade, considerou-se o preços em junho de 2005 e 2006, ou seja o custo de produção foi obtido no momento da colheita de ambas as culturas, pois o pequeno agricultor não teria condições de armazenar as safras, devendo comercializá-las logo após a colheita. A tecnologia utilizada foi mecanizada tratorizada no preparo do solo e na semeadura. A semeadura de ambas as culturas no sistema de consórcio poderia ser executada pelo pequeno agricultor, semeando-se mecanicamente o milho utilizando uma semeadora de 3 linhas tracionada por trator de 75 cv, e posteriormente o feijoeiro seria semeado com a mesma semeadora trocando os discos e ajustando o espaçamento. Na região, onde o trabalho foi desenvolvido, é possível o aluguel de máquinas e implementos (HM) para as operações mecanizadas em empresas especializadas ou mesmo o uso desses serviços oferecidos pelos Departamentos Municipais Agrícolas. Por isso, considerou-se para operações

mecanizadas os valores médios praticados entre essas instituições. Neste caso, já estão incluídos: a mão-de-obra do tratorista, os gastos com combustíveis e lubrificantes, bem como a depreciação de máquinas e dos equipamentos. Os coeficientes técnicos utilizados para as operações manuais foram obtidos em literatura e os valores de mão-de-obra obtidos junto aos produtores regionais que apresentam o mesmo nível tecnológico. A colheita do milho verde, quando em consórcio com cultivares de feijão de ciclo mais longo que o milho demandou 30% a mais de tempo para ser executada.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Número de dias para emergência, florescimento, ciclo das culturas e graus-dia

Os dados referentes ao número de dias para emergência, florescimento ciclo dos cultivares e os graus-dia para a cultura do milho estão na Tabela 03. A emergência das plantas de feijoeiro ocorreu sete dias após a semeadura e as de milho cinco dias após a semeadura. O florescimento pleno dos cultivares IAC Carioca e Juriti ocorreu por volta dos 36 dias após a emergência e o cultivar Colibri floresceu 28 dias após a emergência.

O ciclo dos cultivares de feijão IAC Carioca e Juriti encerrou-se após 81 dias na primeira safra devido a chuva nesta época, a colheita teve que ser realizada com maior umidade nos grãos. Porém, na segunda safra a colheita foi realizada aos 89 dias. O cultivar Colibri mostrou-se mais precoce em relação aos demais, principalmente no cultivo solteiro apresentando ciclo de 69 e 76 dias em sistema solteiro e consorciado, respectivamente. Portanto o cultivar do tipo I alongou seu ciclo quando consorciado. Segundo Kluthcouski et al. (1997) a variação do ciclo dos cultivares do feijoeiro está em função da altitude, latitude e época de semeadura. Em regiões com mais de 600 m de altitude, o ciclo pode alongar-se por mais de cinco dias. A colheita dos cultivares de ciclo médio pode coincidir ou acontecer após a colheita do milho verde, que em média ocorre entre 90 e 110 dias da germinação.

O cálculo dos graus-dia revelou que tanto a variedade CATIverde 02 como o híbrido XB 7012 foram considerados precoces conforme Fancelli e Dourado Neto (2000), pois em 2005, o acúmulo térmico foi de 849,1 e em 2006 foi de 848,7° dia. Segundo Cruz e Pereira Filho (2002) as diferenças de ciclo da cultura do milho são motivadas pelo fato de que a planta de milho é termossensível, portanto, dependendo da região e época de semeadura, as plantas expostas a diferentes temperaturas terão encurtamento ou prolongamento do ciclo da cultura, pelo acúmulo de unidades de calor. Altas temperaturas durante a fase vegetativa

resultam em maior acúmulo de unidades calóricas, ocorrendo uma redução do ciclo e do potencial produtivo da cultura.

Tabela 03- Número de dias para emergência, florescimento pleno, ciclo de cultivares de feijão e milho solteiros e consorciados e graus-dia, em Andradina, SP, 2005 e 2006.

Cultivares	Emergência (DAS)		Florescimento (DAE)		Ciclo (DAE)		Graus-dia	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Feijão								
IAC Carioca	7	7	36	35	81	89	-	-
Juriti	7	7	36	35	81	89	-	-
Colibri	7	7	28	28	69/76**	69	-	-
Milho								
CATiverde 02	5	5	49/51*	56/58*	74	84	849,1	848,7
XB 7012	5	5	49/51*	56/58*	74	84		

*Florescimento masculino e feminino, respectivamente.

**Florescimento solteiro e consorciado, respectivamente

DAS- Dias após a semeadura

DAE- Dias após a emergência

Os cultivares de milho apresentaram comportamento idêntico nos dois anos agrícolas, pois emergiram cinco dias após a semeadura. O florescimento masculino ocorreu aos 49 e 56 dias após a emergência, em 2005 e 2006, respectivamente. O florescimento feminino ocorreu aos 51 e 58 dias após a emergência das plantas na primeira e segunda safras, respectivamente. No ano agrícola de 2005 a colheita das espigas no estágio leitoso foi realizada aos 74 dias após a emergência. Já no ano seguinte, em virtude da menor disponibilidade hídrica e de temperaturas mais baixas, o ciclo do milho se alongou até os 84 dias. Assim, nas condições de altitude, onde foram conduzidos os experimentos, cerca de 379 m, o ciclo dos cultivares, variam pouco, sendo o feijão Colibri o mais adequado para este tipo de consórcio, devido sua colheita ocorrer antes do milho verde.

4.2- Cultura do feijoeiro

Nas Tabelas 04 e 05 estão as médias da massa seca de plantas, número de vagens planta⁻¹ e de grãos planta⁻¹, obtidas em 2005 e 2006, respectivamente. Observa-se que o consórcio influenciou principalmente a quantidade de vagens planta⁻¹, que foi maior no sistema solteiro, dados que concordam com Coelho e Smith (1999) e Maciel et al. (2004a). No entanto, utilizando o mesmo arranjo de duas fileiras de feijão entre as fileiras de milho, Soares et al. (2000) não encontraram diferenças entre os sistemas para o número de vagens planta⁻¹, grãos vagem⁻¹ e massa de 100 grãos do cultivar Jalo Precoco. O número de grãos planta⁻¹ também sofreu influência do consórcio, fato que pode ser explicado pela competição exercida pelo milho sobre o feijoeiro. Em ambos os anos, o cultivar Colibri, cujo hábito de crescimento é do tipo I apresentou menor massa seca de plantas, tanto no sistema solteiro quanto em consórcio, devido sua precocidade em relação aos demais. O seu ciclo terminou em média aos 72 dias após a emergência, enquanto que os demais apresentaram ciclo de 85 dias. O cultivar Juriti em sistema solteiro foi o que apresentou maior massa seca de plantas em relação aos demais (16,39 e 9,98 g planta⁻¹ em 2005 e 2006, respectivamente). Em 2005 houve decréscimo no número de vagens planta⁻¹ e grãos planta⁻¹ dos cultivares de hábitos do tipo III para o tipo I.

Em 2006 os cultivares IAC Carioca e Juriti apresentaram comportamento semelhante. Observa-se que todos os cultivares consorciados com o híbrido XB 7012 apresentaram menores valores em todas as características avaliadas. O híbrido, apesar de apresentar menor porte e folhas mais eretas, influenciou mais e negativamente o comportamento do feijoeiro que a variedade. Fato comentado também por Ramalho et al. (1985b) que relatam que a utilização de cultivares de milho de menor porte não tem propiciado melhoria do desempenho do feijão consorciado. Vieira (1999) reafirma que não faz diferença para os feijoeiros se ele é consorciado com cultivares de milho precoce, prolífico ou de menor porte, porém o cultivar de milho Erecta de porte normal e folhas mais eretas proporcionou pequeno aumento no rendimento do feijão quando comparado com cultivares de milho de porte normal e folhas normais ou baixo e folhas normais.

Tabela 04- Médias de massa seca, número de vagens e de grãos planta⁻¹, do feijoeiro cultivado em consórcio com o milho e em monocultivo, em 2005.

Tratamentos	Massa seca (g planta⁻¹)	Número de vagens planta⁻¹	Número de grãos planta⁻¹
1- Feijão cultivar IAC Carioca solteiro	11,98	15,35	70,42
2- Feijão cultivar Juriti solteiro	16,39	14,93	68,38
3- Feijão cultivar Colibri solteiro	9,48	12,90	49,65
4- Feijão IAC Carioca x Milho CATIverde 02 em consórcio	15,92	10,15	44,40
5- Feijão IAC Carioca x Milho XB 7012 em consórcio	13,93	8,45	38,38
6- Feijão Juriti x Milho CATIverde 02 em consórcio	17,12	10,35	47,47
7- Feijão Juriti x Milho XB 7012 em consórcio	14,73	7,72	34,73
8- Feijão Colibri x Milho CATIverde 02 em consórcio	9,27	11,55	43,35
9- Feijão Colibri x Milho XB 7012 em consórcio	9,45	7,42	27,93

Tabela 05- Médias de massa seca, número de vagens e de grãos planta⁻¹, do feijoeiro cultivado em consórcio com o milho e em monocultivo, em 2006.

Tratamentos	Massa seca (g planta⁻¹)	Nº de vagens planta⁻¹	Nº de grãos planta⁻¹
1- Feijão cultivar IAC Carioca solteiro	8,27	10,22	30,58
2- Feijão cultivar Juriti solteiro	9,98	11,05	31,45
3- Feijão cultivar Colibri solteiro	6,70	6,23	22,90
4- Feijão IAC Carioca x Milho CATIverde 02 em consórcio	8,28	6,13	20,50
5- Feijão IAC Carioca x Milho XB 7012 em consórcio	8,29	8,88	28,63
6- Feijão Juriti x Milho CATIverde 02 em consórcio	10,38	7,60	26,10
7- Feijão Juriti x Milho XB 7012 em consórcio	8,45	5,73	20,20
8- Feijão Colibri x Milho CATIverde 02 em consórcio	7,70	5,60	24,43
9- Feijão Colibri x Milho XB 7012 em consórcio	8,22	4,03	16,88

Nas Tabelas 06 e 07 estão as médias do número de grãos vagem⁻¹, massa de 100 grãos e produtividade de grãos ha⁻¹, observadas em 2005 e 2006. Nota-se que a produtividade do feijoeiro foi bastante afetada pelo consórcio. Essa redução provavelmente é consequência da menor população de plantas utilizada no consórcio (125 mil plantas ha⁻¹) e da redução na quantidade de luz para o feijão em função da altura das plantas de milho. A diminuição na produtividade no sistema consorciado também foi relatada por Ramalho et al. (1985a) que observaram uma redução média de 58% na produtividade dos feijoeiros consorciados com milho para grão, quando comparados ao monocultivo. Coelho et al. (1984) observaram reduções na produtividade do feijoeiro da ordem de 66%. Cruz et al. (1984) verificaram reduções de 84 a 70% na produtividade do feijoeiro, quando em consórcio. Carvalho e Leal (1991) observaram reduções menos acentuadas na produtividade (35%). Essas reduções nas produtividades observadas pelos autores são sempre atribuídas a redução na população de plantas e a competição interespecífica com o milho.

O número de grãos vagem⁻¹ não sofreu interferência do consórcio e todos os cultivares consorciados independente do tipo de milho apresentaram comportamento semelhante quanto a grãos vagem⁻¹. Em 2005 em relação à massa de 100 grãos destacou-se o cultivar IAC Carioca em monocultivo com 26,04 g, uma das razões pela qual é amplamente cultivado na região em sistema solteiro. Porém quando em consórcio esse cultivar apresentou grãos com mesma massa dos cultivares Juriti e Colibri. A menor massa de grãos foi verificada no cultivar Colibri quando em consórcio. Já em 2006 a massa de 100 grãos foi praticamente a mesma em todos os tratamentos. Essa é uma característica mais ligada ao cultivar do que ao sistema de cultivo utilizado.

Tabela 06- Médias do número de grãos vagem⁻¹, massa de 100 grãos e produtividade de grãos, do feijoeiro cultivado em consórcio e em monocultivo, em 2005.

Tratamentos	Nº de grãos vagem⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha⁻¹)
1- Feijão cultivar IAC Carioca solteiro	4,55	26,04	1773
2- Feijão cultivar Juriti solteiro	4,59	18,80	1927
3- Feijão cultivar Colibri solteiro	3,84	17,89	1860
4- Feijão IAC Carioca x Milho CATIverde 02 em consórcio	4,41	18,40	742
5- Feijão IAC Carioca x Milho XB 7012 em consórcio	4,48	16,72	504
6- Feijão Juriti x Milho CATIverde 02 em consórcio	4,59	17,87	721
7- Feijão Juriti x Milho XB 7012 em consórcio	4,53	17,72	429
8- Feijão Colibri x Milho CATIverde 02 em consórcio	3,75	15,71	649
9- Feijão Colibri x Milho XB 7012 consórcio	3,77	15,23	362

Tabela 07- Médias do número de grãos vagem⁻¹, massa de 100 grãos e produtividade de grãos, do feijoeiro cultivado em consórcio e em monocultivo, em 2006.

Tratamentos	Nº de grãos vagem⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha⁻¹)
1- Feijão cultivar IAC Carioca solteiro	2,91	21,39	948
2- Feijão cultivar Juriti solteiro	2,70	20,91	963
3- Feijão cultivar Colibri solteiro	3,71	21,13	742
4- Feijão IAC Carioca x Milho CATIverde 02 em consórcio	3,36	22,70	706
5- Feijão IAC Carioca x Milho XB 7012 em consórcio	3,19	21,83	462
6- Feijão Juriti x Milho CATIverde 02 em consórcio	3,46	22,47	532
7- Feijão Juriti x Milho XB 7012 em consórcio	3,45	22,05	435
8- Feijão Colibri x Milho CATIverde 02 em consórcio	4,34	21,43	465
9- Feijão Colibri x Milho XB 7012 em consórcio	4,20	21,87	361

No primeiro ano, as produtividades obtidas pelos cultivares em sistema de monocultivo foram superiores a 1700 kg ha^{-1} . Médias consideradas normais para esta época de cultivo, uma vez que são usadas tecnologias como irrigação, adubação, calagem, etc. O consórcio com a variedade CATIverde 02 proporcionou maior produtividade de grãos e apresentou pouca variação entre os cultivares. Portanto, o porte mais alto dessa variedade de milho não teve influência negativa sobre os cultivares de feijoeiro, concordando com os relatos de Ramalho et al. (1984) e Vieira (1999) que afirmam que cultivares de milho mais baixos não contribuem para um melhor desempenho do feijoeiro. As menores produtividades foram verificadas no consórcio do cultivar de feijoeiro Colibri com o híbrido de milho XB 7012 com rendimento de 362 kg ha^{-1} . A melhor combinação no sistema de consórcio foi feijão IAC Carioca e milho CATIverde 02, o qual proporcionou produtividade média de grãos de feijão de 742 kg ha^{-1} . Portanto, a variedade de milho seria a mais indicada para o consórcio para beneficiar o comportamento do feijoeiro, apesar de apresentar maior porte e arquitetura foliar normal.

Em 2006 as produtividades obtidas foram menores que na safra de 2005, principalmente no cultivo solteiro, cujo rendimento máximo foi de 963 kg ha^{-1} , obtido com o Juriti em monocultivo. Isso deve ter ocorrido devido às condições climáticas mais desfavoráveis, principalmente menor disponibilidade de água (intensidade de chuvas e lâmina de irrigação). Como houve maior estabilidade de produtividade no consórcio, há indicação de que o monocultivo é mais sensível as variações climáticas.

De modo geral, no sistema solteiro destacou-se o cultivar do tipo II, que apresentou maior produtividade nos dois anos de cultivo, 1927 e 963 kg ha^{-1} , respectivamente para 2005 e 2006. Em consórcio destacou-se o cultivar IAC Carioca (III) com produtividade de grãos de 742 e 706 kg ha^{-1} no primeiro e segundo ano, respectivamente, seguido do cultivar Juriti que produziu 721 e 532 kg ha^{-1} em 2005 e 2006. Stoffel et al. (1999) também encontraram superioridade do cultivar do tipo II em monocultivo em relação ao cultivar do tipo III e, em consórcio com milho o cultivar do tipo III apresentou maior produtividade comparado ao do tipo II. Estes resultados concordam com os reportados por Vieira (1999) que verificou, numa série de experimentos, que o rendimento dos cultivares de feijão em monocultivo é o principal fator que determina-lhes o comportamento no consórcio. Assim não seria necessário testar cultivares recém-criados no sistema de consórcio antes de distribuí-los aos agricultores.

Na Tabela 08 estão apresentados os quadrados médios dos diferentes contrastes obtidos nos anos de 2005 e 2006. Nota-se que para o contraste C1 (Feijão vs. Feijão+Milho) apenas a massa seca de plantas e o número de grãos por vagem não apresentaram diferenças significativas em 2005. As características número de vagens planta⁻¹, número de grãos planta⁻¹, massa de 100 grãos e a produtividade de grãos foram influenciados pelo consórcio com o milho. Já em 2006 não houve diferenças para a massa seca de plantas, número de grãos planta⁻¹ e massa de 100 grãos.

Ao se comparar o comportamento dos cultivares entre si no sistema solteiro (Contrastes C2, C3 e C4), verifica-se que os cultivares apresentaram comportamento semelhante na maioria das características avaliadas, apesar de serem de hábitos de crescimento diferentes. No ano de 2005 a massa de 100 grãos apresentou diferença significativa para o cultivar IAC Carioca quando comparado com os demais cultivares (C2 e C3). O cultivar Colibri também diferiu estatisticamente dos demais para grãos planta⁻¹, grãos vagem⁻¹ e massa de 100 grãos(C3 e C4).

Na avaliação do consórcio do feijoeiro com cultivares de milho de diferentes tipos (C5 = Feijão+Milho CATIverde 02 vs. Feijão+Milho XB 7012) nota-se influências no número de vagens planta⁻¹, grãos planta⁻¹ e produtividade. Na comparação do efeito do consórcio sobre os diferentes cultivares (C6, C7 e C8), todos apresentaram influência no número de vagens planta⁻¹, grãos planta⁻¹ e rendimento. As demais características não sofreram interferência do consórcio.

Em 2006 o cultivar Colibri em monocultivo apresentou diferenças significativas em relação ao IAC Carioca e Juriti para vagens planta⁻¹ (C3 e C4). Não se verificou influência do consórcio com os tipos de milho (C5) nas características do feijoeiro. A influência do consórcio comparado ao monocultivo para cada cultivar afetou mais o número de vagens planta⁻¹ (C6 e C7) e o rendimento (C6, C7 e C8), indicando que os cultivares apresentaram comportamento semelhante e influenciado pelo consórcio. O cultivar Colibri não apresentou diferenças no número vagens planta⁻¹ em consórcio quando comparado ao monocultivo.

Tabela 08- Quadrados médios dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do feijoeiro cultivado em consórcio e em monocultivo. Andradina (SP), 2005 e 2006.

Contrastes	Massa seca (g planta ⁻¹)	Nº de vagens planta ⁻¹	Nº de grãos planta ⁻¹	Nº de grãos vagem ⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
2005						
C1	4,94	209,44**	4396,09**	0,04	126,27**	13217425,32**
C2	38,98*	0,36	8,40	0,01	104,98**	47339,62
C3	12,47	12,01	836,20*	0,99**	132,84**	15129,30
C4	95,56**	8,20	701,25*	1,15**	1,36	8944,52
C5	11,77	47,60**	779,76*	0,01	3,56	444203,27**
C6	23,13	97,61**	2248,47**	0,03	192,04**	3527893,44**
C7	0,58	92,43**	1983,80**	0,01	2,71	4871706,87**
C8	0,04	31,05*	523,60*	0,02	15,68	4890919,06**
C.V. (%)	22,62	21,62	23,72	5,69	15,20	23,85
2006						
C1	0,44	64,45**	243,83	2,52**	6,69	1218932,94**
C2	5,90	1,39	1,53	0,09	0,47	42,53
C3	4,91	31,84**	117,81	1,30	0,13	84563,28
C4	21,58	46,56**	146,20	2,07*	0,10	97240,51
C5	1,30	0,33	18,90	0,08	0,47	132224,42
C6	0,01	19,66**	96,40	0,36	2,05	352449,61*
C7	0,87	51,33**	183,71	1,53*	4,88	610821,24**
C8	4,20	5,32	13,50	0,83	0,71	288423,37*
C.V.(%)	27,42	21,10	32,83	16,27	11,03	36,77

* - Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, ** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

C1- Feijão vs. Feijão+Milho; **C2-** Feijão IAC vs. Feijão Juriti; **C3-** Feijão IAC vs Feijão Colibri; **C4-** Feijão Juriti vs. Feijão Colibri; **C5** - Feijão+Milho CATIverde vs. Feijão+Milho XB; **C6** - Feijão IAC vs. Feijão IAC+Milho; **C7-**Feijão Juriti vs. Feijão Juriti+Milho; **C8-** Feijão Colibri vs. Feijão Colibri+Milho

Na Tabela 09 estão apresentados os valores médios dos diferentes contrastes nos dois anos agrícolas. O valor do contraste mostra o quanto um tratamento (ou grupo de tratamentos) foi superior ao outro tratamento (ou grupo), respeitando as devidas unidades. O sinal negativo indica que dentro do contraste, o tratamento (ou grupo) à direita é superior ao tratamento (ou grupo) da esquerda. Assim, nota-se que para massa seca de plantas, os tratamentos consorciados apresentaram mais massa vegetativa que os tratamentos no sistema solteiro (C1), pois neste contraste compara-se o comportamento dos cultivares solteiros (IAC Carioca+ Juriti+Colibri) com todos os cultivares consorciados (IAC Carioca x CATIverde 02+IAC Carioca x XB 7012+ Juriti x CATIverde 02+ Juriti x XB 7012 +Colibri x CATIverde 02+Colibri x XB 7012). Porém, conforme relatado anteriormente, a análise da massa seca de plantas não apresentou diferenças significativas nos níveis de probabilidade estudados. O cultivar Juriti apresentou maior massa que o cultivar IAC Carioca (C2) e o Colibri (C4). O cultivar IAC Carioca apresentou por sua vez maior massa que o cultivar Colibri (C3). Os cultivares do tipo II e III apresentam hábito de crescimento indeterminado e ciclo maior que o Tipo I (Colibri), o que justifica as maiores massas vegetativas. Percebe-se também que o consórcio de feijoeiro com milho variedade proporcionou maior crescimento vegetativo que com o híbrido (C5), provavelmente devido a sua maior altura que estimula o feijoeiro a desenvolver mais na busca pela luz. O cultivar do tipo III em consórcio foi o que apresentou maiores diferenças de massa em relação ao sistema solteiro (C6, C7 e C8). A massa do cultivar Juriti sofreu pouca interferência do sistema de cultivo (C7). Nota-se que em consórcio há aumento da massa vegetativa em detrimento da parte reprodutiva, provavelmente devido ao maior sombreamento exercido pela cultura consorte mais alta.

O número de vagens planta⁻¹, foi uma das características mais afetadas pelo consórcio, concordando com os relatos de Maciel et al. (2004a) e Ramalho et al. (1990). Os cultivares solteiros produziram 5,11 e 2,84 vagens a mais que os cultivares em consórcio em 2005 e 2006, respectivamente. Esses resultados são explicados por Portes e Silva (1996), pois relatam que a partir dos 40 dias após a emergência das culturas, as áreas foliares do milho ultrapassam a do feijoeiro consorciado, o que faz com que haja inibição na produção de folhas novas pelo feijoeiro, resultando em queda na produção da leguminosa, pois é nessa fase que estão ocorrendo simultaneamente a floração e o enchimento de vagens, prejudicando estas fases, pelo não suprimento adequado de fotoassimilados. Em sistema solteiro, o cultivar tipo III produziu em média 3,22 mais vagens que o Colibri (C3) e o tipo II produziu 3,44 mais vagens que o tipo I (C4). Essa característica foi influenciada pelo tipo de milho utilizado no consórcio. Assim o uso da variedade CATIverde 02 resultou em 2,82 mais vagens por planta

de feijoeiro que o híbrido XB 7012 (C5) no primeiro ano do experimento. A influência do sistema de cultivo em cada cultivar (C6, C7 e C8) revela que os cultivares IAC Carioca e Juriti apresentaram quase 5 vezes mais vagens quando solteiros, enquanto o Colibri produz 2,41 mais vagens nesse sistema. Portanto, os cultivares do tipo II e III se mostraram mais adaptados a competição com o milho quando comparados ao cultivar do tipo I.

Tabela 09- Médias dos contrastes obtidos na avaliação das características agrônômicas do feijoeiro cultivado em consórcio e em monocultivo em 2005 e 2006.

Contrastes	Massa seca (g planta ⁻¹)	Nº de vagens planta ⁻¹	Nº de grãos planta ⁻¹	Nº de grãos vagem ⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
2005						
C1	-0,78	5,11	23,44	0,07	3,97	1285
C2	-4,41	0,42	2,05	-0,05	7,25	-153
C3	2,50	2,45	20,78	0,71	8,15	-87
C4	6,91	2,02	18,73	0,76	0,91	67
C5	1,14	2,82	11,40	-0,01	0,77	272
C6	- 2,94	6,05	29,04	0,10	8,49	1150
C7	0,46	5,89	27,28	0,04	1,01	1351
C8	0,12	3,41	14,02	0,08	2,43	1354
2006						
C1	-0,23	2,84	5,52	-0,56	-0,91	390
C2	-1,71	-0,84	-0,87	0,21	0,49	-15
C3	1,57	3,99	7,68	-0,81	0,25	206
C4	3,28	4,83	8,55	-1,01	-0,23	220
C5	0,46	0,23	1,78	0,11	0,28	148
C6	-0,02	2,71	6,01	-0,37	-0,88	363
C7	0,57	4,39	8,30	-0,75	-1,35	478
C8	-1,25	1,41	2,25	-0,56	-0,51	328

C1- Feijão vs. Feijão+Milho; **C2-** Feijão IAC vs. Feijão Juriti; **C3-** Feijão IAC vs Feijão Colibri; **C4-** Feijão Juriti vs. Feijão Colibri; **C5 -** Feijão+Milho CATIverde vs. Feijão+Milho XB; **C6 -** Feijão IAC vs. Feijão IAC+Milho; **C7-**Feijão Juriti vs. Feijão Juriti+Milho; **C8-** Feijão Colibri vs. Feijão Colibri +Milho.

Com relação a produtividade, no primeiro ano, o sistema solteiro produziu 1285 kg ha⁻¹ de grãos a mais que o feijão consorciado. Já em 2006 essa diferença foi de apenas 390 kg ha⁻¹. A maior produtividade observada nos cultivares solteiros se deve em grande parte a população de feijoeiro utilizada ser maior nesse sistema e no consórcio ser de 125 mil plantas ha⁻¹ para evitar prejuízos à cultura do milho. No sistema solteiro o cultivar Juriti apresentou maior produtividade que os demais, cerca de 153 e 15 kg ha⁻¹ a mais que o IAC Carioca (C2) em 2005 e 2006, respectivamente e 67 e 220 kg ha⁻¹ a mais que o cultivar Colibri (C4). O cultivar do tipo III foi melhor que o do tipo I em média de 118 kg ha⁻¹ de grãos (C3). Os cultivares consorciados com a variedade CATIverde 02 renderam 272 e 148 kg a mais que quando consorciadas com o híbrido XB 7012 (C5). Portanto, o consórcio com a variedade proporcionou melhor desenvolvimento do feijão, quando comparada com o híbrido, sendo a primeira menos competitiva pelos fatores ambientais.

As menores diferenças de produtividade entre os cultivares em sistema solteiro e consorciado foram observadas no cultivar de feijoeiro IAC Carioca seguido do Juriti (C6, C7 e C8). Estes resultados divergem dos obtidos por Carvalho e Leal (1991) que observaram que o cultivar Bajó (Tipo I) apresentou menor redução no consórcio quando comparado à 5 cultivares de crescimento indeterminado, apesar de apresentar produtividade semelhante a eles. Também não houve efeito significativo dos cultivares de milho de diferentes portes e ciclos sobre o rendimento do feijão.

Os estudos relacionando os diversos tipos de hábitos de crescimento com parâmetros agrônômicos e fenológicos como produtividade, área foliar, entre outros são bastante escassos. Em um estudo relacionando rendimento de feijão de diferentes hábitos de crescimento quando consorciado com milho, não houve efeito do tipo de crescimento com o rendimento de grãos, também não houve relação negativa entre produtividade de grãos de feijão e de milho (PORTES e SILVA, 1996).

Os resultados obtidos concordam com as afirmações de Vieira (1999) que relata que a maioria dos estudos sobre consórcio milho e feijão indicam que os cultivares do tipo III tendem a melhor comportamento no consórcio em cultivo simultâneo com o milho, principalmente os de maior capacidade produtiva em monocultivo. De acordo com o autor os cultivares mais produtivos na associação com o milho também o são no monocultivo e que, em regra os menos produtivos no consórcio também rendem pouco no monocultivo.

4.3- Cultura do milho verde

As médias das características agronômicas massa de espigas com palha, espigas sem palha, palha fresca e massa verde de plantas obtidas em 2005 e 2006 estão contidas nas Tabelas de 10 e 11, respectivamente. Em 2005, as maiores massas de espigas com palha foram observadas no híbrido XB 7012 consorciado com o feijoeiro cultivar Colibri, seguido do híbrido em sistema solteiro, sendo de 11508 e 11287 kg ha⁻¹, respectivamente. A menor massa de espigas com palha foi observada no consórcio da variedade com o cultivar IAC Carioca, cerca de 6745 kg ha⁻¹. O híbrido de milho apresentou sempre as melhores produtividades de espigas com palha, quando comparado com a variedade. Para massa de espigas despalhadas, também houve esse mesmo comportamento. Os cultivares de milho utilizados apresentaram comportamento diferentes entre si, ou seja, o híbrido XB 7012 alcançou maiores produtividades que a variedade, porém a produtividade de espigas sem palha no sistema solteiro e consorciado foram bastante semelhantes. A variedade consorciada com todos os tipos de feijoeiro apresentou queda na produtividade quando comparada ao seu comportamento em monocultivo. A palha das espigas, as espigas refugo e a massa verde das plantas são aspectos importantes a serem avaliados, uma vez que podem ser utilizados na alimentação animal nas pequenas propriedades. Neste sentido, os maiores valores para essas características foram obtidos com o híbrido independente do sistema de produção. A massa verde das plantas avaliada após a colheita revelou que a variedade produziu menores quantidades, em torno de 2500 kg ha⁻¹.

Na Tabela 11, observa-se que as produtividades de milho verde foram superiores às obtidas no ano anterior, provavelmente pelo efeito benéfico do adubo utilizado no feijoeiro e pela pequena queda na produtividade do feijoeiro em consórcio. Assim, o feijoeiro exerceu menor competitividade em 2006 que em 2005, e o milho ser mais eficiente nas condições climáticas desfavoráveis deste ano, principalmente em relação ao fator água. Flesch (2002) explica que as diferenças em porte e arquitetura dessas duas espécies consorciadas, favorecem o milho na competição por radiação solar quando elas são semeadas muito próximas. Além disso, o milho, por ter sistema radicular mais vigoroso, é favorecido em relação ao feijoeiro na absorção de água e nutrientes.

Vieira (1999) afirma que quando o consórcio é bem fertilizado, como no presente caso, o desenvolvimento do milho é estimulado e esta planta torna-se mais competitiva, ou seja, o efeito do adubo sobre a leguminosa passa a ser limitado pela concorrência exercida pelo milho. A adubação das duas culturas semeadas em fileiras diferentes pode apresentar desvantagens de ordem econômica.

Tabela 10- Médias de massa de espigas com palha, espigas sem palha, palha fresca e massa verde de plantas milho verde cultivado em consórcio com o feijoeiro e em monocultivo, em 2005.

Tratamentos	Massa de espigas com palha (kg ha ⁻¹)	Massa de espigas sem palha (kg ha ⁻¹)	Massa da palha fresca (kg ha ⁻¹)	Massa verde das plantas (kg ha ⁻¹)
1- Milho CATIverde 02 solteiro	8784	5117	3667	2567
2- Milho XB 7012 solteiro	11287	5704	5584	3066
3- Milho CATIverde 02 x Feijão IAC Carioca em consórcio	6745	4114	2631	2366
4- Milho XB 7012 x Feijão IAC Carioca em consórcio	11037	5557	5480	2669
5- Milho CATIverde 02 x Feijão Juriti em consórcio	8345	4627	3718	2786
6- Milho XB 7012 x Feijão Juriti em consórcio	10920	5477	5443	3608
7- Milho CATIverde 02 x Feijão Colibri em consórcio	7853	4301	3551	2678
8- Milho XB 7012 x Feijão Colibri em consórcio	11508	5961	5546	3171

Tabela 11- Médias de massa de espigas com palha, espigas sem palha, palha fresca e massa verde de milho verde cultivado em consórcio com o feijoeiro e em monocultivo, em 2006.

Tratamentos	Massa de espigas com palha (kg ha ⁻¹)	Massa de espigas sem palha (kg ha ⁻¹)	Massa da palha Fresca (kg ha ⁻¹)	Massa verde de plantas (kg ha ⁻¹)
1- Milho CATIverde 02 solteiro	8871	5660	3211	4336
2- Milho XB 7012 solteiro	13260	7452	5808	4584
3- Milho CATIverde 02 x Feijão IAC Carioca em consórcio	9663	5113	4550	4199
4- Milho XB 7012 x Feijão IAC Carioca em consórcio	10788	5835	4953	4884
5- Milho CATIverde 02 x Feijão Juriti em consórcio	8694	5157	3537	4227
6- Milho XB 7012 x Feijão Juriti em consórcio	11791	6717	5074	4725
7- Milho CATIverde 02 x Feijão Colibri em consórcio	10101	4276	5825	4463
8- Milho XB 7012 x Feijão Colibri em consórcio	11707	5771	5936	4916

No segundo ano a maior massa de espigas com palha foi observada no híbrido XB 7012 em monocultivo, com $13.260 \text{ kg ha}^{-1}$, seguido do consórcio com o cultivar Juriti e Colibri. Novamente, o híbrido apresentou as melhores produtividades de espigas com palha, quando comparado com a variedade. Porém, o consórcio do híbrido, neste segundo ano apresentou menores produtividades comparado ao monocultivo. Já para a variedade houve acréscimo de espigas com palha do sistema solteiro para o consorciado, pois no primeiro sistema a variedade produziu 8871 kg ha^{-1} de espigas com palha e no consórcio com o cultivar Colibri produziu 10101 kg ha^{-1} , sendo esta a melhor combinação de consórcio para a variedade. A menor produtividade foi observada na variedade consorciada com o cultivar Juriti. Neste caso houve uma pequena queda na produtividade quando comparada ao monocultivo. Para massa de espigas sem palha, também foi observada esta mesma tendência no híbrido de queda do sistema solteiro para o consorciado. Já para a variedade observou-se produção de espigas sem palha semelhante nos tratamentos utilizados, exceto pela menor produtividade observada na combinação do CATIverde 02 com o cultivar Colibri. Isso demonstra que esta combinação produz maior quantidade de palha e espigas refugo, que podem ser utilizadas na alimentação animal. Para o híbrido o melhor consórcio, considerando a massa de espigas com palha foi com o cultivar Juriti. A massa da palha fresca foi maior no híbrido que com a variedade, embora o consórcio do CATIverde 02 com o cultivar Colibri produziu valores semelhantes aos obtidos no híbrido solteiro. Os menores valores foram observados na variedade em sistema solteiro, seguido de seu consórcio com o feijão Juriti. Se o objetivo for o aproveitamento da palha das espigas e das espigas refugos, esta seria a pior combinação. Como normalmente o interesse principal é a massa de espigas sem palha, melhor seria o cultivo do híbrido solteiro ou consorciado com o cultivar Juriti, pois além de produzir mais espigas comercializáveis, produz grande quantidade de subproduto que poderia ser aproveitado para outros fins. Com relação à massa verde da parte aérea de plantas após a colheita, observa-se que os tratamentos apresentaram comportamento bastante semelhante, geralmente produzindo em torno de 4500 kg ha^{-1} .

Ramos (1984) e Souza Filho e Andrade (1984) também não verificaram efeito do consórcio do feijão sobre o rendimento de grãos de milho. Trabalhando com consórcio de milho verde com leguminosas, Oliveira et al. (2003) não encontraram diferenças significativas nas características agrônômicas do milho DINA- 170 (específica para milho verde) em monocultivo e consorciado com mucuna-preta e feijão-de-porco, semeadas 25 dias após o milho. As variáveis que expressam a produção não foram afetadas pelas leguminosas, de forma que, do ponto de vista do produtor, visando o aspecto financeiro, o peso de espigas com

palha, comprimento de espigas, número e peso de espigas comerciais, matéria fresca e seca, não sofreram influência do consórcio. Esses dados estão de acordo com os obtidos por Kluthcouski et al. (1997), que relatam produção de espigas de 11972 kg ha⁻¹, utilizando o milho híbrido C-742 consorciado com feijoeiro cultivar Jalo Precoce, nas populações, espaçamentos e arranjos semelhantes aos deste experimento. Em sistema solteiro, os autores relataram uma queda de 10% na produção de espigas, quando comparado com o consórcio. Segundo os autores a inclusão do feijoeiro na cultura do milho não afeta o rendimento do milho, tendo às vezes contribuído com pequenos ganhos na relação espiga planta⁻¹ e peso de espigas. O pequeno acréscimo no rendimento do milho verde é devido, principalmente, à baixa competitividade exercida pelas plantas de feijoeiro e ainda através de aproveitamento do adubo aplicado no feijoeiro e pelo nitrogênio fixado pela leguminosa.

Para o consórcio milho e feijão há relatos de pequenas reduções na quantidade de espigas verdes, geralmente em torno de 10 a 20% (RAMALHO et al., 1990, COELHO; SILVA, 1984, RAMALHO et al., 1985b, PEREIRA FILHO et al., 1991, RAMALHO; COELHO, 1984). Essas reduções encontradas por alguns autores, deve-se a menor população de milho utilizada ou pelos dados serem obtidos em condições diferentes das deste experimento, como consórcio no período de inverno, consórcio simultâneo na mesma linha ou mesmo pelo uso de diferentes cultivares.

Stoffel et al. (1999) verificaram que o milho apresentou queda na produtividade de grãos do sistema solteiro para o consorciado. O consórcio com cultivar do tipo III proporcionou queda de 12,9% na produtividade do cultivar de milho híbrido duplo quando comparada ao consórcio com feijão do tipo II. Afirmaram que o hábito de crescimento indeterminado e semitrepador exerceu maior competição sobre o milho.

As médias de número total de espigas, espigas comercializáveis, diâmetro médio de espigas e comprimento médio de espigas de milho verde nos dois anos de cultivo estão nas Tabelas 12 e 13. Verifica-se que o híbrido XB 7012 produziu maior quantidade de espigas totais e comerciais em relação a variedade CATIverde 02. Em 2005, a produtividade média em sistema solteiro foi de 33000 e 36250 espigas totais ha⁻¹ para a variedade e o híbrido, respectivamente e em torno de 22000 e 30500 espigas comercializáveis ha⁻¹. A variedade consorciada com os cultivares IAC Carioca e Colibri produziu menos espigas totais quando comparada ao sistema solteiro, enquanto o consórcio com o cultivar Juriti produziu mais que no sistema solteiro. Para o híbrido XB 7012 aconteceu o contrário, com a produção sendo maior no sistema consorciado. Assim, a melhor combinação para produção total de espigas da variedade consorciada foi com o cultivar do tipo II (Juriti) e para o híbrido foi a consorciação

com o cultivar Colibri ou com o IAC Carioca. Nota-se que a variedade consorciada com todos os cultivares de feijão apresentou queda no número de espigas comercializáveis em relação ao sistema solteiro e a o híbrido produziu praticamente a mesma quantidade nos dois sistemas, ou seja não apresentou influência do consórcio.

De acordo com a Tabela 13, no segundo ano, o híbrido solteiro produziu 49000 espigas ha^{-1} e a variedade 40250 espigas ha^{-1} , portanto produtividades maiores que no primeiro ano. Quanto ao número de espigas comercializáveis a menor quantidade foi observada no consórcio da variedade de milho com o feijão IAC Carioca, sendo esta a pior combinação para esta característica. A melhor combinação foi do híbrido com o cultivar Juriti. A melhor combinação da variedade também foi com o cultivar Juriti.

O diâmetro médio das espigas comercializáveis esteve em torno de 4 cm para todos os tratamentos testados, porém o comprimento médio foi de 17 e 18 cm para a variedade e o híbrido, respectivamente, ou seja os cultivares apresentaram mesmo diâmetro, porém o híbrido apresentou espigas mais compridas. Em 2006 as espigas apresentaram pequena queda no diâmetro e comprimento. Esses resultados concordam com os obtidos por Soares et al. (2000) que não verificaram diferenças no cultivo solteiro e consorciado para número de espigas comercializáveis utilizando o híbrido. Os autores também não encontraram diferenças no diâmetro e comprimento de espigas entre os dois sistemas, porém verificaram que as plantas de milho tendem a crescer mais quando em consórcio, o que ocorreu no primeiro ano deste experimento.

As diferenças de produtividade entre o híbrido e a variedade foram semelhantes às obtidas por Silva et al. (1997) que avaliando o comportamento de nove cultivares de milho para colheita verde, dentre os quais 7 híbridos duplos, um híbrido triplo e uma variedade de polinização livre, não verificaram diferenças significativas quanto ao número de espigas despalhadas comercializáveis, que variou de 36 mil espigas ha^{-1} (na variedade Centralmex) a 44 mil espigas ha^{-1} no híbrido duplo. Para altura de plantas, os resultados obtidos concordam com os dos autores, pois a variedade apresentou plantas mais altas e a maior altura de inserção de espiga em relação aos híbridos.

Para Pereira Filho et al. (2003) existem na literatura nacional poucos trabalhos comparando cultivares de milho para produção de milho verde. Os híbridos simples e duplos geralmente apresentam maiores rendimentos que os híbridos intervarietais e as variedades. Resende et al. (1993) afirmam que em geral, os cultivares híbridos apresentam maior potencial de produção quando as condições de água, fertilidade do solo e controle de pragas, entre outros fatores, são otimizadas.

Tabela 12- Médias de número total de espigas, espigas comercializáveis, diâmetro médio de espigas e comprimento médio de espigas de milho verde cultivado em consórcio com feijoeiro e em monocultivo, em 2005.

Tratamentos	Nº total de espigas ha ⁻¹	Nº espigas comercializáveis ha ⁻¹	Diâmetro médio de espigas (cm)	Comprimento médio de espigas (cm)
1- Milho CATIverde 02 solteiro	33000	22500	4,01	17,04
2- Milho XB 7012 solteiro	36250	30500	4,00	18,48
3- Milho CATIverde 02 x Feijão IAC Carioca em consórcio	28750	18250	3,96	17,39
4- Milho XB 7012 x Feijão IAC Carioca em consórcio	39250	30500	3,97	18,28
5- Milho CATIverde 02 x Feijão Juriti em consórcio	34000	19250	4,00	16,89
6- Milho XB 7012 x Feijão Juriti em consórcio	35000	29500	4,00	18,78
7- Milho CATIverde 02 x Feijão Colibri em consórcio	30000	20750	3,95	17,31
8- Milho XB 7012 x Feijão Colibri em consórcio	40000	30750	3,90	18,62

Tabela 13- Médias de número total de espigas, espigas comercializáveis, diâmetro médio de espigas e comprimento médio de espigas de milho verde cultivado em consórcio com feijoeiro e em monocultivo, em 2006.

Tratamentos	Nº total de espigas ha ⁻¹	Nº espigas comercializáveis ha ⁻¹	Diâmetro médio de espigas (cm)	Comprimento médio de espigas (cm)
1- Milho CATIverde 02 solteiro	40250	22250	3,89	16,93
2- Milho XB 7012 solteiro	49000	30250	3,76	17,86
3- Milho CATIverde 02 x Feijão IAC Carioca em consórcio	37250	20500	3,90	16,60
4- Milho XB 7012 x Feijão IAC Carioca em consórcio	46000	27500	3,71	17,84
5- Milho CATIverde 02 x Feijão Juriti em consórcio	39000	25250	3,88	17,46
6- Milho XB 7012 x Feijão Juriti em consórcio	49000	34000	3,84	17,85
7- Milho CATIverde 02 x Feijão Colibri em consórcio	42000	22000	3,98	16,97
8- Milho XB 7012 x Feijão Colibri em consórcio	45000	33500	3,82	17,94

As médias de altura das plantas e altura da primeira espiga estão nas Tabelas 14 e 15. Observa-se que a variedade foi em média 7 cm mais alta que o híbrido independente do sistema utilizado, o que concorda com dados apresentados pelos produtores dessas sementes. Houve um maior desenvolvimento vegetativo dos cultivares de milho no sistema consorciado. O hábito de crescimento do feijoeiro interferiu nessa característica, pois o feijoeiro do tipo I proporcionou maior desenvolvimento em altura das plantas de milho. Para altura da primeira espiga verifica-se que a variedade apresentou maior altura de inserção quando consorciada com o cultivar Colibri, já para o híbrido XB 7012 a primeira espiga estava inserida mais acima quando consorciada com o cultivar do tipo III. O feijão de crescimento determinado (Colibri) proporcionou maior crescimento da variedade e do híbrido, sendo menos competitivo que os demais. O cultivar Colibri também ocasionou maior altura na inserção da primeira espiga na variedade. Para o híbrido a maior altura da espiga foi obtida no consórcio com o IAC Carioca e com o Colibri, ou seja o híbrido sofreu menos influência dos cultivares dos tipos I e III.

Nota-se que as plantas de modo geral desenvolveram menos em relação a primeira safra. Novamente a variedade apresentou maior altura em relação ao híbrido, com cerca de 1,88 m e a menor 1,67 no consórcio da variedade com o feijão Colibri. O consórcio, neste ano proporcionou plantas de milho mais baixas que no monocultivo. Para a variedade, a associação com o cultivar Colibri causou menor desenvolvimento das plantas de milho, já para o híbrido as menores alturas foram observadas quando do consórcio com o Colibri e com IAC Carioca. A altura da primeira espiga também foi maior na variedade que no híbrido.

Tabela 14- Médias de altura de plantas e altura da primeira espiga de milho verde cultivado em consórcio com feijoeiro e em monocultivo, em 2005.

Tratamentos	Altura de plantas (m)	Altura da primeira espiga (m)
1- Milho CATIverde 02 solteiro	2,00	1,02
2- Milho XB 7012 solteiro	1,95	1,00
3- Milho CATIverde 02 x Feijão IAC Carioca em consórcio	2,07	1,06
4- Milho XB 7012 x Feijão IAC Carioca em consórcio	2,04	1,06
5- Milho CATIverde 02 x Feijão Juriti em consórcio	2,14	1,15
6- Milho XB 7012 x Feijão Juriti em consórcio	2,03	1,02
7- Milho CATIverde 02 x Feijão Colibri em consórcio	2,16	1,17
8- Milho XB 7012 x Feijão Colibri em consórcio	2,07	1,02

Tabela 15- Médias de altura de plantas e altura da primeira espiga de milho verde cultivado em consórcio com feijoeiro e em monocultivo, em 2006.

Tratamentos	Altura de plantas (m)	Altura da primeira espiga (m)
1- Milho CATIverde 02 solteiro	1,88	1,05
2- Milho XB 7012 solteiro	1,79	0,94
3- Milho CATIverde 02 x Feijão IAC Carioca em consórcio	1,86	1,08
4- Milho XB 7012 x Feijão IAC Carioca em consórcio	1,71	0,95
5- Milho CATIverde 02 x Feijão Juriti em consórcio	1,72	1,02
6- Milho XB 7012 x Feijão Juriti em consórcio	1,77	0,97
7- Milho CATIverde 02 x Feijão Colibri em consórcio	1,67	1,04
8- Milho XB 7012 x Feijão Colibri em consórcio	1,71	0,91

Nas Tabelas 16 e 17 estão apresentados os quadrados médios obtidos nos diferentes contrastes para as características agronômicas do milho, nos dois anos de cultivo. Nota-se que para o contraste C1 (sistema solteiro X consorciado) que as diferenças foram significativas apenas para massa verde de plantas e altura de plantas no primeiro ano e para massa de espigas sem palha no segundo ano. No contraste C2, que mede as diferenças entre a variedade de milho e o híbrido, verifica-se que houve diferenças significativas para massa de espigas com palha, massa da palha fresca, número de espigas comercializáveis, comprimento médio de espigas em 2005. Em 2006, além das características citadas, foram observadas diferenças significativas também para número total de espigas, massa de espigas sem palha e diâmetro médio de espigas, indicando que o tipo de milho influencia essas características. Nos dois anos, o consórcio do feijoeiro com a variedade ou com o híbrido (C3) apresentou diferenças significativas para a maioria das características avaliadas, apenas a altura de plantas não foi influenciada. A variedade CATIverde 02 em monocultivo não apresentou diferenças quando comparada ao sistema consorciado (C4), exceto a influência do sistema de cultivo na massa da palha fresca em 2006.

Observa-se que houve efeito do sistema de cultivo sobre o comportamento do híbrido de milho (C5) apenas para massa de espigas com palha no segundo ano. Ao comparar a variedade CATIverde 02 consorciada com o feijoeiro IAC Carioca (tipo III) contra a mesma variedade consorciada com os outros tipos de feijoeiro (C6) verifica-se que houve diferenças significativas para massa de espigas com palha e massa da palha fresca (2005) e comprimento médio de espigas e altura de plantas (2006) em nível de 5% de probabilidade. Para o consórcio do híbrido XB 7012 com o feijoeiro IAC Carioca comparado com o consórcio com os cultivares de feijoeiro Juriti e Colibri (C7) não houve diferenças. Nos níveis de significância estudados, pode-se afirmar que o consórcio não influenciou muito o comportamento do milho, porém o tipo de milho determinou o seu desempenho. A variedade em consórcio apresentou comportamento diferente do híbrido em consórcio.

Tabela 16- Quadrados médios dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do milho verde cultivado em consórcio e em monocultivo. Andradina (SP), 2005 e 2006.

Contrastes	Massa de espigas com palha (kg ha ⁻¹)	Massa de espigas sem palha (kg ha ⁻¹)	Massa da palha fresca (kg ha ⁻¹)	Massa verde de plantas (kg ha ⁻¹)
2005				
C1	2415858,76	980710,51	318435,84	23845,51*
C2	12530018,00**	686792,00	7349778,00**	497004,50
C3	73811830,04**	10416155,04**	28770030,38**	1745822,04
C4	3876601,69	1779085,02	403516,69	5440,02
C5	52536,33	4446,75	26508,00	20916,75
C6	4884330,38*	326200,17	2685366,00**	356728,17
C7	83426,04	69660,37	600,00	1386723,38
C.V%	10,89	11,39	12,68	33,18
2006				
C1	2218288,01	6970348,17*	1323755,51	71286,00
C2	38535420,50**	6422528,00*	13494012,50**	122512,50
C3	22649551,04**	9510486,00*	2807820,04	1784330,67*
C4	1135597,69	1974785,33	6103993,52**	4780,02
C5	10061345,33*	5421696,33	711507,00	199563,02
C6	189037,50	420820,17	45850,04	57135,04
C7	2462722,67	446082,67	813648,38	10626,04
C.V%	12,52	20,21	17,97	13,33

* - Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, ** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

C1- Milho vs. Milho+Feijão; **C2-** Milho CATIverde 02 vs. Milho XB7012; **C3-** Milho CATIverde 02 +Feijão vs Milho XB 7012+Feijão; **C4-** Milho CATIverde 02 vs Milho CATIverde 02+Feijão; **C5-** Milho XB 7012 vs. Milho XB7012+Feijão; **C6-** Milho CATIverde 02+Feijão IAC Carioca vs Milho CATIverde 02+Feijão Juriti e Colibri; **C7-** Milho XB7012+Feijão IAC Carioca vs Milho XB7012+Feijão Juriti e Colibri.

Tabela 17- Quadrados médios dos contrastes obtidos na avaliação das características agronômicas do milho verde cultivado em consórcio e em monocultivo. Andradina (SP), 2005 e 2006.

Contrastes	Nº total de espigas ha ⁻¹	Nº espigas comercializáveis ha ⁻¹	Diâmetro médio de espigas (cm)	Comprimento médio de espigas (cm)	Altura de plantas (m)	Altura da primeira espiga (m)
2005						
C1	93750,00	16666666,67	0,01	0,08	0,07*	0,03
C2	21125000,00	128000000,00**	0,01	4,16**	0,01	0,01
C3	308166666,66**	704166666,67**	0,01	11,04**	0,03	0,05*
C4	13020833,33	285208333,33	0,01	0,07	0,04	0,03
C5	10083333,33	187500,00	0,01	0,01	0,03	0,01
C6	28166666,66	8166666,67	0,01	0,22	0,02	0,02
C7	8166666,66	375000,00	0,01	0,53	0,01	0,01
C.V. (%)	11,81	14,56	2,28	3,00	5,33	8,97
2006						
C1	15041666,67	4593750,00	0,01	0,01	0,05	0,01
C2	153125000,00*	128000000,00*	0,04*	1,73*	0,02	0,02
C3	315375000,00**	495041666,67**	0,10**	4,50**	0,01	0,07**
C4	2083333,33	333333,33	0,01	0,02	0,05	0,01
C5	16333333,33	6020833,33	0,01	0,01	0,01	0,01
C6	28166666,67	26041666,67	0,01	1,02*	0,07*	0,01
C7	2666666,67	104166666,67	0,04*	0,01	0,01	0,01
C.V. (%)	12,41	19,07	2,19	2,71	6,92	8,21

* - Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, ** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

C1- Milho vs. Milho+Feijão; **C2-** Milho CATIverde 02 vs. Milho XB7012; **C3-** Milho CATIverde 02 +Feijão vs Milho XB 7012+Feijão; **C4-** Milho CATIverde 02 vs Milho CATIverde 02+Feijão; **C5-** Milho XB 7012 vs. Milho XB7012+Feijão; **C6-** Milho CATIverde 02+Feijão IAC Carioca vs Milho CATIverde 02+Feijão Juriti e Colibri; **C7-** Milho XB7012+Feijão IAC Carioca vs Milho XB7012+Feijão Juriti e Colibri.

Nas Tabelas 18 e 19 estão apresentados os valores médios dos diferentes contrastes nos dois anos agrícolas para a cultura do milho verde. Na média dos dois anos, observa-se que, no contraste C1, o sistema solteiro produziu 622 e 741 kg ha⁻¹ mais que o sistema consorciado, para massa de espigas com palha e espigas sem palha, respectivamente, sendo que apenas a última característica significativa em nível de probabilidade de 5%. No entanto a massa verde de plantas foi maior no sistema de consórcio em 86 kg ha⁻¹, o que mostra que em consórcio as plantas de milho tendem a produzir mais massa vegetativa que no monocultivo. Comparando o desempenho do tipo de milho em monocultivo (C2), nota-se que o híbrido foi mais produtivo, rendendo em média 3447, 1189 e 2258 kg ha⁻¹ de espigas com palha, sem palha e massa de palha, respectivamente, sendo que estes valores foram considerados significativos. Em sistema de consórcio (C3) o híbrido produziu mais que a variedade, em média, 2725, 1288, 1437, 542 kg ha⁻¹ de espigas com palha, sem palha, massa de palha e massa verde, respectivamente. O estudo do efeito do consórcio sobre cada tipo de milho (C4 e C5) mostra que a variedade sofreu influência do sistema de cultivo, produzindo 1426 kg ha⁻¹ mais palha no sistema de consórcio, no segundo ano de cultivo. O híbrido solteiro em 2006 produziu 1831 kg ha⁻¹ mais de espigas com palha que quando consorciado (C5), sendo este valor significativo em nível de 5% de probabilidade. O comportamento do tipo de milho associado ao cultivar IAC Carioca comparado à associação com os demais (C6 e C7), mostrou que a associação da variedade CATIverde 02 com o cultivar do tipo III produziu 1353 e 1004 kg ha⁻¹ menos espigas com palha e palhada que quando associado aos demais cultivares de feijão em 2005. Para o híbrido o consórcio com o IAC Carioca também apresentou menor desempenho, porém os valores não foram significativos.

Esses resultados para a cultura do milho concordam com os apresentados por Carvalho e Leal (1991), pois os autores não observaram efeito significativo dos cultivares de feijão sobre o rendimento dos cultivares de milho. Os coeficientes de correlação obtidos entre as produtividades médias dos cultivares de milho nos sistemas de monocultivo e consorciado foram altos, evidenciando que o comportamento relativo dos cultivares foi semelhante nos dois sistemas. Para o milho, os autores verificaram vantagens evidentes do consórcio sobre o monocultivo.

Tabela 18- Médias dos contrastes obtidos na avaliação das características agrônômicas do milho verde cultivado em consórcio e em monocultivo em 2005 e 2006.

Contrastes	Massa de espigas com palha (kg ha^{-1})	Massa de espigas sem palha (kg ha^{-1})	Massa da palha fresca (kg ha^{-1})	Massa verde de plantas (kg ha^{-1})
2005				
C1	635	404	230	-63
C2	-2503	-586	-1917	-499
C3	-3507	-1318	-2190	-539
C4	1137	770	367	-43
C5	132	39	94	-84
C6	-1353	-350	-1004	-366
C7	-177	-161	-1500	-721
2006				
C1	608	1078	-470	-109
C2	-4390	-1792	-2598	-248
C3	-1943	-1259	-684	-545
C4	-615	811	-1426	40
C5	1831	1344	487	-258
C6	267	398	-131	-147
C7	-961	-409	-553	63
C1- Milho vs. Milho+Feijão; C2- Milho CATIverde 02 vs. Milho XB7012; C3- Milho CATIverde 02 +Feijão vs Milho XB 7012+Feijão; C4- Milho CATIverde 02 vs Milho CATIverde 02+Feijão; C5- Milho XB 7012 vs. Milho XB7012+Feijão; C6- Milho CATIverde 02+Feijão IAC Carioca vs Milho CATIverde 02+Feijão Juriti e Colibri; C7- Milho XB7012+Feijão IAC Carioca vs Milho XB7012+Feijão Juriti e Colibri.				

Tabela 19- Médias dos contrastes obtidos na avaliação das características agrônômicas do milho verde cultivado em consórcio e em monocultivo em 2005 e 2006.

Contrastes	Nº total de espigas ha ⁻¹	Nº espigas comercializáveis ha ⁻¹	Diâmetro médio de espigas (cm)	Comprimento médio de espigas (cm)	Altura de plantas (m)	Altura da primeira espiga (m)
2005						
C1	125	1666	0,04	-0,11	-0,10	-0,07
C2	-3250	-8000	0,02	-1,44	0,05	0,03
C3	-7167	-10833	0,01	-1,36	0,07	0,09
C4	2083	3083	0,04	-0,16	-0,12	-0,10
C5	-1833	250	0,04	-0,07	-0,09	-0,04
C6	-3250	-1750	-0,03	0,29	-0,09	-0,11
C7	1750	375	0,03	-0,45	-0,01	0,05
2006						
C1	1583	-875	-0,03	-0,05	-0,10	-0,01
C2	-8750	-8000	0,13	-0,93	0,09	0,11
C3	-7250	-9083	0,13	-0,87	0,02	0,11
C4	833	-333	-0,03	-0,08	0,13	-0,01
C5	2333	-1417	-0,03	-0,02	0,06	-0,01
C6	-3250	-3125	-0,04	-0,62	0,17	0,01
C7	-1000	-6250	-0,12	-0,06	-0,03	0,02

C1- Milho vs. Milho+Feijão; **C2-** Milho CATIverde 02 vs. Milho XB7012; **C3-** Milho CATIverde 02 + Feijão vs Milho XB 7012 + Feijão; **C4-** Milho CATIverde 02 vs Milho CATIverde 02 + Feijão; **C5-** Milho XB 7012 vs. Milho XB7012 + Feijão; **C6-** Milho CATIverde 02 +Feijão IAC Carioca vs Milho CATIverde 02 +Feijão Juriti e Colibri; **C7-** Milho XB7012+Feijão IAC Carioca vs Milho XB7012+Feijão Juriti e Colibri.

Analisando a Tabela 19, observa-se que as plantas de milho consorciadas foram mais altas que as solteiras em 10 cm (C1). No primeiro ano o consórcio proporcionou menor produção de espigas comercializáveis (1666 espigas ha⁻¹), ao contrário do segundo ano (-875 espigas ha⁻¹) quando comparado com o sistema solteiro. Em relação ao número de espigas, houve influência do tipo de semente utilizada (C2), sendo que o híbrido produziu em média 8000 espigas comerciais ha⁻¹ a mais que a variedade. Também produziu espigas com maior diâmetro em cerca de 0,13 cm no segundo ano e em média 1,19 cm mais compridas. Não

foram verificadas diferenças significativas em relação a altura de plantas, porém a variedade apresentou 7 cm a mais que o híbrido. A comparação do comportamento entre os cultivares de milho quando associados ao feijoeiro (C3) mostrou que o híbrido em consórcio produziu nas médias dos dois anos 7208 e 9958 espigas totais e comercializáveis ha^{-1} , respectivamente, a mais que a variedade em consórcio. O comprimento de espigas do híbrido em consórcio foi em média 1,12 cm maior e a altura da primeira espiga menor em 10 cm, quando comparado com a variedade CATIverde 02 em consórcio. O comportamento dos cultivares de milho foi semelhante para estas características estudadas e não foram influenciadas pelo consórcio (C4 e C5). A variedade de milho associada ao cultivar de feijoeiro IAC Carioca produziu 3250 espigas totais ha^{-1} a menos que quando associada aos outros cultivares de feijoeiro (C6). Já, o híbrido consorciado com IAC Carioca (C7) produziu 1750 espigas ha^{-1} a mais no primeiro ano e 1000 espigas ha^{-1} a menos, no segundo ano, que quando em consórcio com os cultivares do tipo I e II. Assim, tanto para a variedade como para o híbrido o cultivar de hábito de crescimento indeterminado é mais competitivo que os demais, influenciando negativamente o comportamento do milho destinado para o consumo verde.

Estes resultados obtidos concordam com Pereira Filho et al. (2000) que estudando a influência de cultivares de milho precoce quando associado ao feijão Carioca verificaram que os cultivares de milho apresentam comportamento diferenciado em relação ao feijoeiro. Porém discordam dos autores que verificaram que o cultivar BR-201 foi o mais eficiente para o consórcio, por ser em média o mais produtivo e menos interferir no desenvolvimento do feijão.

Esses resultados concordam com os obtidos por Maciel et al. (2004b) que avaliaram a eficiência produtiva do milho para grão em consórcio com o feijão e observaram diferenças significativas apenas entre os cultivares (BR 201 e Tractor), sendo que o primeiro se sobressaiu como o mais produtivo. O milho consorciado apresentou melhor rendimento, em relação ao monocultivo devido ao efeito benéfico do feijoeiro, porém esse acréscimo não foi significativo aos níveis estudados. Houve diferenças significativas na altura de plantas e da primeira espiga e massa de espigas despalhadas que foram maiores no consórcio.

4.4- Avaliação do consórcio

4.4.1-Índice de equivalência de área (IEA)

Avaliando a eficiência do consórcio pelo índice de equivalência de área, utilizando a produção de espigas com palha (kg ha^{-1}) e a produção total de grãos de feijão (kg ha^{-1}) com 13 % de umidade, nota-se pela Tabela 20 que o consórcio foi eficiente para todas as combinações de cultivares de milho verde com feijoeiro, pois todos os índices foram iguais ou superiores a 1,19. Assim, entende-se que para que a produção do monocultivo se iguale a produção em sistema de consórcio são necessários 19% mais área, o que indica maior eficiência dos sistemas de consórcio testados em relação ao monocultivo. No ano de 2005 o consórcio mais eficiente em termos de uso da terra foi obtido pela variedade de milho CATIverde 02 com o feijão Juriti com índice igual a 1,32 seguido da combinação milho híbrido XB 7012 com feijão IAC Carioca, cujo índice foi de 1,26. No ano de 2006, como as produtividades do feijoeiro em monocultivo foram menores e em consórcio foram mantidas e as produtividades do milho tanto solteiro como consorciado foram maiores que no primeiro ano, o índice de equivalência de área atingiu valores iguais ou acima de 1,3, ou seja o consórcio foi 30% mais eficiente na produção de alimentos que o monocultivo. As melhores combinações de cultivares foram da variedade de milho verde com o feijão IAC Carioca (1,83) e com o cultivar Colibri (1,77).

Utilizando híbrido duplo de milho AG 1051 e a variedade de feijoeiro Jalo Precoce, Soares et al. (2000) obtiveram índice de equivalência de área de 1,47 para o consórcio de fileiras simples de milho verde com duplas de feijão no período de inverno. Esses índices são semelhantes aos obtidos por Vieira et al. (2003) que trabalharam com o mesmo arranjo espacial e populações, cujos índices de equivalência de área foram de 1,62 e 1,35 no primeiro e segundo ano de cultivo, evidenciando que o consórcio milho e feijão é mais vantajoso que os monocultivos de milho e feijão quanto à produção de alimentos por unidade de área, mesmo com queda de 77% no rendimento do feijoeiro em consórcio.

A superioridade dos sistemas consorciados, estimada pelo IEA, também foi observada por vários pesquisadores, demonstrando ser a consorciação dessas culturas uma excelente alternativa para os pequenos agricultores. Os cultivos consorciados propiciam mais vantagens agrônômicas e econômicas que os sistemas solteiros (FLESCH, 2002).

Segundo Oliveira e Silva et al. (2001) para correta interpretação do IEA é necessário examiná-lo juntamente com os rendimentos obtidos. Para tanto, deve-se ter em mente que o pequeno agricultor geralmente associa milho com feijão objetivando colher a segunda cultura como um ganho extra, sem dano ou com dano mínimo ao rendimento do milho.

Tabela 20- Índice de equivalência de área (IEA) do consórcio milho verde (produção de espigas com palha) e produção de grãos de feijão em Andradina- SP, em 2005 e 2006.

Tratamentos em consórcio	IEA	
	2005	2006
Milho CATIverde 02 x Feijão IAC Carioca	1,19	1,83
Milho XB 7012 x Feijão IAC Carioca	1,26	1,30
Milho CATIverde 02 x Feijão Juriti	1,32	1,53
Milho XB 7012 x Feijão Juriti	1,19	1,34
Milho CATIverde 02 x Feijão Colibri	1,24	1,77
Milho XB 7012 x Feijão Colibri	1,22	1,37

4.4.2-Análise econômica do milho e feijoeiro em monocultivo e em consórcio

Os custos operacionais de produção (COT), rendimentos, preços, receitas brutas totais, lucros operacionais, os índices de lucratividade por hectare do monocultivo e consórcio do feijoeiro e milho verde estão apresentados nas Tabelas 21 e 22 para o ano de 2005 e 2006, respectivamente. As planilhas detalhadas de custo de produção de cada tratamento encontram-se nos Apêndices.

No ano de 2005, o custo de produção da cultura do feijão em sistema solteiro foi de aproximadamente R\$ 1.600,00 ha⁻¹, independente do cultivar utilizado. Já para a cultura do milho verde foi de R\$ 1.455,37 quando se utilizou o cultivar CATIverde 02 e de R\$ 1.534,76 quando se utilizou sementes híbridas. Nota-se, portanto, que o feijoeiro em sistema solteiro apresenta custo de produção maior que o milho verde. Os custos do consórcio superaram os do sistema solteiro, ficando em torno de R\$ 2.400,00 ha⁻¹. A combinação que apresentou menor custo por hectare foi a do milho CATIverde 02 com o cultivar Colibri (R\$ 2.336,67) e a combinação com maior custo foi a do milho XB 7012 com o feijão IAC Carioca. Isso se deve às diferenças entre o preço das sementes desses cultivares, sendo que a variedade de milho apresenta preço menor que o híbrido. Para os cultivares de feijão, o preço aumentou do tipo I para o tipo III, assim o cultivar Colibri apresenta preço de semente menor que a Juriti e essa por sua vez menor que o IAC Carioca.

Tabela 21- Custos, rendimentos, preços e indicadores de lucratividade do feijoeiro e milho verde em cultivo solteiro e consorciado, Andradina-SP, em 2005.

Tratamentos	COT (R\$ ha ⁻¹)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Rendimento (atilho ha ⁻¹) *		Preço Médio (R\$)		Receita Bruta Total (R\$ ha ⁻¹)	Lucro Operacional (R\$ ha ⁻¹)	Índice de Lucratividade (%)
		Feijão	Milho verde		Feijão	Milho verde (atilho)			
Feijão IAC Carioca	1.659,33	1773	-		1,53	-	2.712,69	1.053,36	38,83
Feijão Juriti	1.629,37	1927	-		1,53	-	2.948,31	1.318,94	44,74
Feijão Colibri	1.606,90	1860	-		1,53	-	2.845,8	1.238,9	43,53
CATIverde 02	1.455,37	-	4500		-	1,20	5.400,00	3.944,63	73,05
Milho XB 7012	1.534,76	-	6100		-	1,20	7.320,00	5.785,24	79,03
IAC Carioca + CATIverde 02	2.384,29	742	3650		1,53	1,20	5.515,26	3.130,97	56,77
IAC Carioca + XB 7012	2.463,68	504	6100		1,53	1,20	8.091,12	5.627,44	69,55
Juriti + CATIverde 02	2.369,31	721	3850		1,53	1,20	5.723,13	3.353,82	58,60
Juriti + XB 7012	2.448,70	429	5900		1,53	1,20	7.736,37	5.287,67	68,35
Colibri + CATIverde 02	2.336,67	649	4150		1,53	1,20	5.972,97	3.636,3	60,88
Colibri + XB 7012	2.416,07	362	6150		1,53	1,20	7.933,86	5.517,79	69,55

* Um atilho corresponde a 5 espigas comerciais

Tabela 22- Custos, rendimentos, preços e indicadores de lucratividade do feijoeiro e milho verde em cultivo solteiro e consorciado, Andradina-SP, em 2006.

Tratamentos	COT (R\$ ha ⁻¹)	Rendimento (kg ha ⁻¹)	Rendimento (atilho ha ⁻¹)*	Preço Médio (R\$)		Receita Bruta Total (R\$ ha ⁻¹)	Lucro Operacional (R\$ ha ⁻¹)	Índice de Lucratividade (%)
				Feijão	Milho verde (atilho)			
Feijão IAC Carioca	1.518,39	948	-	1,07	-	1.014,36	-504,03	-49,69
Feijão Juriti	1.480,94	963	-	1,07	-	1.030,41	-450,53	-43,72
Feijão Colibri	1.462,22	742	-	1,07	-	793,94	-668,28	-84,17
CATlverde 02	1.309,44	-	4450	-	1,20	5.340,00	4.030,56	75,48
Milho XB 7012	1.384,77	-	6050	-	1,20	7.260,00	5.875,23	80,93
IAC Carioca + CATlverde 02	2.186,74	706	4100	1,07	1,20	5.675,42	3.488,68	61,47
IAC Carioca + XB 7012	2.262,06	462	5500	1,07	1,20	7.094,34	4.832,28	68,11
Juriti + CATlverde 02	2.168,01	532	5050	1,07	1,20	6.629,24	4.461,23	67,30
Juriti + XB 7012	2.243,34	435	6800	1,07	1,20	8.625,45	6.382,11	73,99
Colibri + CATlverde 02	2.137,25	461	4400	1,07	1,20	5.777,55	3.640,3	63,01
Colibri + XB 7012	2.212,58	361	6700	1,07	1,20	8.426,27	6.213,69	73,74

* Um atilho corresponde a 5 espigas comerciais

O maior percentual de participação no custo de produção do feijão solteiro foi referente aos insumos utilizados (cerca de 42%), a irrigação, que considera os gastos com energia elétrica mais os reparos e a manutenção, contribuiu com 5,3% do custo de produção. No caso do milho verde, a participação não se alterou muito, os insumos representaram 41% e a irrigação 6%. No sistema de consórcio os insumos aumentaram sua participação com 47% do custo e a irrigação diminuiu para 4%. Assim a irrigação foi mais eficiente no sistema de consórcio, pois representou menor custo, sendo utilizada por duas culturas ao mesmo tempo. As operações manuais independente do sistema utilizado, representaram cerca de 28% do custo, valor considerado relevante, pois considerando que trata-se de atividades executadas pela agricultura familiar, onde a mão-de-obra é composta pelos integrantes da família, com eventual contratação de terceiros para operações específicas como a colheita do feijoeiro e do milho verde, é um custo pouco sentido pelo agricultor.

Tsunechiro et al. (2003) estimaram o custo de produção do milho verde solteiro em cultivo convencional e irrigado por pivô central em Minas Gerais em 2001, cujo padrão tecnológico foi considerado alto e a produtividade de 10 t ha^{-1} . O custo total foi de R\$1.140,82 ha^{-1} . Desse total, o item que teve maior peso foi o relativo aos insumos, representando 47,58% do custo total. O segundo maior peso foi do item irrigação, que representou 28,51% do custo total. A taxa de retorno sobre o custo total foi de 110%, sendo considerada, assim, uma atividade lucrativa.

Na análise da rentabilidade nota-se que a cultura do milho verde apresenta renda bruta até 170% maior que a do feijoeiro. A maior receita bruta do feijoeiro em sistema solteiro foi obtida pelo cultivar Juriti (R\$ 2.948,31 ha^{-1}). No caso do milho verde, a renda proporcionada pelo uso da variedade foi de R\$ 5.400,00 e pelo híbrido foi de R\$ 7.320,00 ha^{-1} . O sistema de consórcio proporcionou receita bruta acima de R\$ 5.500,00 ha^{-1} quando efetuado com a variedade de milho e acima de R\$ 8.000,00 quando utilizado a semente do híbrido.

Os menores lucros operacionais foram obtidos no monocultivo de feijoeiro, com destaque para o cultivar IAC Carioca (R\$ 1053,36 ha^{-1}). Dentre os 3 cultivares de feijoeiro, conduzidas em monocultivo, o Juriti foi o que apresentou maior lucro, com cerca de R\$ 1.318,94 ha^{-1} . No monocultivo de milho a variedade de milho CATIverde 02 apresentou menor lucro operacional (R\$ 3.944,63) que o híbrido (R\$ 5.785,24 ha^{-1}). No consórcio o menor lucro operacional foi verificado na combinação da variedade de milho com o cultivar de feijoeiro IAC Carioca (R\$ 3.130,97) e o maior lucro verificado no consórcio do híbrido com o cultivar IAC Carioca (R\$ 5.627,44) seguido da combinação do híbrido com o cultivar Colibri.

Assim, pode-se afirmar que, tanto o monocultivo do milho verde como o consórcio com feijoeiro são atividades mais lucrativas que o monocultivo do feijão. O consórcio nesse primeiro ano de cultivo proporcionou diminuição no lucro operacional do milho CATIverde 02 em média de R\$ 570,93 ha⁻¹ e no híbrido de R\$ 307,61 ha⁻¹.

No ano de 2006, os custos de produção foram menores que os obtidos no primeiro ano, pois não houve gastos com a dessecação da vegetação existente e o custo da irrigação também foi menor, devido o menor número de horas que o equipamento foi usado. O custo de produção da cultura do feijão em sistema solteiro ficou em torno de R\$ 1.500,00 ha⁻¹, independente do cultivar utilizado. Para a cultura do milho verde foi de R\$ 1.309,44 quando se utilizou o cultivar CATIverde 02 e de R\$ 1.384,77 ha⁻¹, quando se utilizou sementes híbridas. Novamente, confirma-se que o feijoeiro em sistema solteiro apresenta custo de produção maior que o milho verde. O custo do consórcio, como era de se esperar, superou o do sistema solteiro, ficando em torno de R\$ 2.200,00 por hectare. A combinação que apresentou menor custo por hectare foi a do milho CATIverde 02 com o cultivar Colibri (R\$ 2.137,25) e a combinação com maior custo foi a do milho XB 7012 com o feijão IAC Carioca (R\$ 2.262,06), confirmando que as diferenças no preço das sementes utilizadas afetam o custo de produção.

O maior percentual de participação no custo de produção de ambas as culturas foi referente aos insumos utilizados (40 e 45% para o cultivo solteiro e consorciado, respectivamente). A irrigação contribuiu com 5,5% e 3,5% do custo de produção dos sistemas solteiro e consorciado, respectivamente. As operações manuais representaram 28 e 29% no sistema solteiro e consorciado, respectivamente, o que mostra a importância da mão-de-obra nas atividades da agricultura familiar.

Na análise da rentabilidade, no ano de 2006, nota-se que, devido a menor produtividade de feijoeiro em sistema solteiro, a renda bruta foi menor que a do ano anterior, provocando assim lucros operacionais negativos para os três cultivares utilizadas. Isto indica a instabilidade na produtividade da cultura do feijoeiro devido sua grande sensibilidade aos fatores climáticos, sendo considerada, portanto uma cultura de risco. A cultura do milho verde solteiro também apresentou menor renda bruta em relação ao ano anterior, porém foi entre 6 e 7 vezes maior que o feijoeiro solteiro. A maior receita bruta do feijoeiro em sistema solteiro foi obtida novamente pelo cultivar Juriti (R\$ 1.030,41 ha⁻¹) e a menor com Colibri (R\$ 793,94). No caso do milho verde, a renda proporcionada pelo uso da variedade foi de R\$ 5.340,00 e pelo híbrido foi de R\$ 7.260,00 ha⁻¹. O sistema de consórcio proporcionou receita bruta em torno de R\$ 6.000,00 ha⁻¹ quando efetuado com a variedade de milho e acima de R\$ 8.600,00 quando utilizado a semente do híbrido.

A variedade de milho CATIverde 02 apresentou novamente menor lucro operacional (R\$ 4.030,56) que o híbrido (R\$ 5.875,23). No consórcio o menor lucro operacional foi verificado também na combinação da variedade de milho com o cultivar de feijoeiro IAC Carioca (R\$ 3.488,68) e o maior no consórcio do híbrido com a cultivar Juriti (R\$ 6.382,11) seguido da combinação do híbrido com o cultivar Colibri.

Confirmou-se que a produção de milho verde apresenta alta rentabilidade quando comparada ao feijão, que apresenta grande risco ao agricultor quando cultivado solteiro. O consórcio do híbrido de milho XB7012 com o cultivar de feijão Juriti e com Colibri no ano de 2006 foi mais interessante que o monocultivo do milho, pois proporcionou aumento no lucro operacional quando comparado com o monocultivo, em cerca de R\$ 506,88 e R\$ 338,46 respectivamente. Isso se deve ao fato das produtividades de espigas de milho verde nessas combinações serem maiores que no sistema solteiro, nesse segundo ano de cultivo, e à manutenção da produtividade do feijoeiro em consórcio em relação ao ano anterior. O lucro operacional obtido no consórcio do milho CATIverde 02 com o cultivar Juriti também foi maior que o monocultivo dessa variedade em R\$ 430,67 por hectare. Assim, de modo geral o consórcio no segundo ano de cultivo foi mais lucrativo que o monocultivo do milho verde.

Avaliando os dois anos de cultivo conjuntamente, observa-se que os maiores índices de lucratividade foram obtidos pelo monocultivo de milho verde, apresentando valores acima de 70%. O feijoeiro em monocultivo apresentou índices de lucratividade bem menores (42%) no primeiro ano, sendo que da renda obtida com o cultivar IAC Carioca apenas 38,83% constitui-se em lucro. Já no segundo ano, devido a queda na produtividade, os índices de lucratividade foram negativos, ou seja o produtor teria prejuízo nessas condições. No consórcio os índices de lucratividade estiveram acima de 56%, podendo atingir até 73% revelando ser atividade também interessante do ponto de vista econômico.

Esses dados concordam com os relatados por Soares et al. (2000) que também verificaram que em monocultivo a cultura do milho verde é economicamente mais vantajosa que a do feijão, proporcionando lucro 2 vezes maior que o feijoeiro solteiro. O lucro do consórcio foi superior aos valores obtidos no monocultivo do feijão e do milho. Os índices de lucratividade obtido pelos pesquisadores foi de 52%, 70% e 65%, para feijão em monocultivo, milho em monocultivo e consórcio, respectivamente. O lucro operacional do consórcio foi 15 % superior ao obtido com o sistema de milho solteiro.

Deve-se ressaltar, que os lucros operacionais apresentados podem ser maiores, pois, não foram contabilizadas as rendas que poderiam ser obtidas com a venda ou mesmo o consumo da palhada e espigas fora do padrão comercial (em torno de 30%), bem como dos restos vegetais da

cultura do milho verde no campo, que poderiam ser utilizados na alimentação de animais na pequena propriedade, que normalmente é bem diversificada. Além disso, no consórcio, o feijão poderia ser usado para o consumo da família do agricultor, que comercializaria somente o excedente, evitando a sua compra no mercado varejista.

Em termos econômicos os consórcios mais interessantes para o produtor seriam do híbrido de milho XB 7012 com os cultivares de feijão Juriti e com Colibri.

Devido os potenciais apresentados pelo Colibri (Tipo I) e pelo híbrido de milho, sugere-se o desenvolvimento de novas pesquisas, estudando-os em populações maiores desse cultivar de feijão com híbridos específicos para o consumo no estágio verde.

5- CONCLUSÕES

-O consórcio influenciou o comportamento de todos os cultivares de feijoeiro e interferiu pouco no desempenho dos cultivares milho.

-No sistema solteiro o cultivar Juriti (Tipo II) apresentou o melhor desempenho em relação aos demais, e em consórcio o cultivar IAC Carioca (Tipo III) foi o mais produtivo.

-Por proporcionar melhores rendimentos na cultura do feijoeiro o melhor consórcio foi com variedade de milho CATIverde 02, porém, para a cultura do milho, o híbrido XB 7012 foi mais adequado, por produzir mais espigas comercializáveis tanto em consórcio como em monocultivo.

-O consórcio mais eficiente no uso da terra foi da variedade CATIverde 02 e o cultivar IAC Carioca, embora tenha proporcionado menor lucro.

-Em termos econômicos, o cultivo do milho verde solteiro e o consorciado foi mais interessante que o monocultivo do feijão. Os consórcios do híbrido de milho XB 7012 com os cultivares de feijão Juriti e com Colibri foram os mais lucrativos para o produtor.

REFERÊNCIAS

- AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A. Feijão. In: RAIJ, B. van. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. p.194-195. (Boletim técnico, 100).
- BOTTINI, P.R.; TSUNECHIRO, A.; COSTA, F.A.G. Viabilidade da produção de milho verde na “safrinha”. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.25, n.3, p.49-53, 1995.
- CARVALHO, H.W.L.; LEAL, M.L.S. Cultivares de milho e de feijão em monocultivo e em consórcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.9, p.1467-1473, 1991.
- CARVALHO, H.W.L.; SERPA, J.E.S. **Avaliação de cultivares de feijão nos sistemas de monocultivo e consorciado com milho**. Aracajú: EMBRAPA-CNPACO, 1987. 36p. (Boletim de pesquisa, 2).
- CHAGAS, J.M.; ARAÚJO, G.A.; VIEIRA, C. O consórcio de culturas e razões de sua utilização. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.118, p.10-12, 1984.
- CHAGAS, J.M. et al. Efeito do intervalo entre fileiras de milho sobre o consórcio com a cultura do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.8, p.879-885, 1983.
- COELHO, A.M. et al. **Avaliação de sistemas de plantio e níveis de adubação na consorciação de milho e feijão**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1984. 23p. (Boletim técnico, 10).
- COELHO, A.M.; SILVA, B.G. Fontes de nitrogênio na consorciação milho-verde e feijão cultivados em várzea. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 15, 1984, Maceió. **Anais...** Maceió: EMBRAPA Milho e Sorgo, 1984. p.323-330.
- COELHO, F.C.; SMITH, R.B. Avaliação de diferentes arranjos do sistema de consórcio milho-feijão, em Campos dos Goytacazes-RJ. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO FEIJÃO, 6, 1999, Salvador. **Anais...** Santo Antônio do Goiás: EMBRAPA-CNPAP, 1999. p.628-631.
- COSTA, A.L. et al. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em dez ambientes compreendendo cinco sistemas de produção. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.44, n.256, p.676-700, 1997.

CRUZ, J.C. et al. Avaliação de cultivares de milho associado com feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n.19, v.2, p.163-168, 1984.

CRUZ, J.C. et al. **Cultivares de milho disponíveis no mercado de sementes no Brasil no ano 2000**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 33p. (Documentos, 4).

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I. **Manejo e tratos culturais para o cultivo do milho verde**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 6p. (Circular técnica, 16).

DOURADO NETO, D., FANCELLI, A.L. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

DUARTE, J.O. et al. Aspectos econômicos da produção e comercialização de milho verde. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25, 2004. Cuiabá. **Resumos expandidos...** Sete Lagoas: ABMS, 2004. CD-ROM.

FLECK, N.G.; MACHADO, C.M.N.; SOUZA, R.S. Eficiência da consorciação de culturas no controle de plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n.19, v.5, p.591-598, 1984.

FLESC, R.D. Consórcio na Região Sul. In: ZIMMERMANN, M.J.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Coords.). **Cultura do feijoeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: POTAFÓS, 1988. p. 375-395.

FLESC, R.D. Efeitos temporais e espaciais no consórcio intercalar de milho e feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, n.1, v.37, p.51-56, 2002.

FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **A cultura do milho no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1991. 271p. (Circular, 68).

KLUTHCOUSKI, J. et al. **Cultivo de milho verde associado com feijoeiro, sob irrigação, no inverno**: uso eficiente dos recursos. Goiânia: CNPAF, 1997. 34p. (Circular técnica, 29).

LIMA, S.F.; VIEIRA, C.; CARDOSO, A.A. Populações de plantas no consórcio milho-feijão. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO FEIJÃO, 6, 1999, Salvador. **Anais...** Santo Antônio do Goiás: EMBRAPA-CNPAF, 1999. p.697-698.

LISITA, F.O. Agricultura familiar. Disponível em:<
http://www.embrapa.gov.br/linhas_de_acao/desenvolvimento/agri_familiar/index_html/mostra_documento>. Acesso em: 17 abr.2007.

LOPES, N.F. et al. Crescimento, morfologia, partição de assimilados e produção de matéria seca de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) submetido a três níveis de densidade de fluxo radiante. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.30, n.172, p.451-462, 1983.

MACIEL, A.D. et al. Comportamento do feijoeiro em cultivo consorciado com milho em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.3, p.273-278, 2004a.

MACIEL, A.D. et al. Comportamento do milho consorciado com feijão em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.3, p.309-314, 2004b.

MACHADO, C.M.N.; FLECK, N.G.; SOUZA, R.S. Eficiência na utilização da terra e rendimentos das culturas em consórcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.3, p.317-327, 1984.

MARTIN, N. B. et al. **Sistema “CUSTRAGRI”**: sistema integrado de custos agropecuários. São Paulo: IEA, 1997. 75p.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n.1, p.123-39,1976.

MORGADO, L.B.; WILLEY, R.W. Effects of plant population and nitrogen fertilizer on yield and efficiency of mayze-bean intercropping. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.11, p.1257-1264, 2003.

OLIVEIRA e SILVA, L.O. et al. Cultura associada de feijão e milho. XIII- Retardamento de plantio de uma ou outra das culturas. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.48, n.278, p.583-592, 2001.

OLIVEIRA, J.B. et al. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomo/EMBRAPA, 1999. 64p. (Inclui Mapa Escala 1:500.000)

OLIVEIRA, T.K. et al. Características agronômicas e produção de fitomassa de milho verde em monocultivo e consorciado com leguminosas. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.27, n.1, p.223-227, 2003.

PAIVA JUNIOR, M.C. et al. Desempenho de cultivares para a produção de milho verde em diferentes épocas e densidades de semeadura em Lavras-MG. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.25, n.5, p.1235-1247, 2001.

PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C.; GAMA, E.E.G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I.A. (Ed.). **O cultivo do milho-verde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.17-30.

PEREIRA FILHO, I.A., CRUZ, J.C., RAMALHO, M.A.P. Produtividade e índice de espiga de três cultivares de milho em sistema de consórcio com o feijão comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.745-751, 1991.

PEREIRA FILHO, I.A.; OLIVEIRA, A.C.; CRUZ, J.C. Sistema de plantio de milho em fileiras duplas e simples em consórcio com o feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.5, p.951-957, 2000.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais**: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.

PORTES, T.A. Aspectos ecofisiológicos do consórcio milho X feijão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.118, p.30-34, 1984.

PORTES, T.A.; SILVA, C.C. Cultivo consorciado. In: ARAUJO, R.S. et al. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.620-638.

RAIJ, B. van ; CANTARELLA, H. Milho verde e milho doce. In: RAIJ, B. van.; et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. p.64-65. (Boletim técnico, 100).

RAIJ, B. van.; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: IAC, 1983. 31p. (Boletim técnico, 81).

RAMALHO, M.A.P.; COELHO, A.M. Consórcio de milho verde com feijão na entressafra. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.10, n.118, p.26-29, 1984.

RAMALHO, M.A.P.; PEREIRA FILHO, I.A.; CRUZ, J.C. Culturas consorciadas com o milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.164, p.34-39, 1990.

RAMALHO, M.A.P.; REIS, W.P.; FERNANDES, M.I. Produção de flores e vingamento floral de cultivares de feijoeiro em monocultivo e em consórcio com milho. **Ciência e Prática**, Lavras, v.9, n.1, p.48-58, 1985b.

RAMALHO, M.A.P.; COELHO, A.M.; TEIXERA, A.L. Consórcio de milho-verde e feijão em diferentes épocas de plantio na entressafra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.20, n.7, p.799-806, 1985a.

RAMALHO, M.A.P.; SILVA, A.F.; AIDAR, H. Cultivares de milho e feijão em monocultivo e em dois sistemas de consorciação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.7, p.827-833, 1984.

RAMOS, L.R.M. Comportamento do milho em consorciação com a cultura do feijão. I- Efeito de diferentes espaçamentos e arranjos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 15, 1984, Maceió. **Anais...** Maceió: EMBRAPA Milho e Sorgo, 1984. p.369-373.

RESENDE, M.; F, FRANÇA, G.E; ALVES, V.M.C. Cultivo do milho irrigado. In: BÜLL, L.T.; CANTARELLA, H. (Ed.) **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1993. p.237-248.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L. Influência do arranjo de plantas e da época de semeadura sobre características agrônômicas de milho e feijoeiro consorciados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.10, p.1173-1181, 1993.

SARTORATO, A. et al. **Sistema de produção para cultivo de feijão no inverno**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1981. 17p. (Circular técnica, 12).

SILVA, L.O. et al. Cultura associada de feijão e milho. XIII- Retardamento de plantio de uma ou outra das culturas. **Revista Ceres**, Viçosa, v.48, n.278, p.583-592, 2001.

SILVA, P.S.L.; BARRETO, H.E.P.; SANTOS, M.X. Avaliação de cultivares de milho quanto aos rendimentos de grãos verdes e secos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.1, p.63-69, 1997.

SOARES, D.M. et al. **Tecnologia para o sistema consórcio de milho com feijão no plantio de inverno**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 51p. (Boletim de pesquisa, 10).

SOUZA FILHO, B.F.; ANDRADE, M.J.B. Influência de diferentes populações de plantas no consórcio milho X feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.4, p.469-471, 1984.

STOFFEL, D. et al. Efeitos de populações de milho e de variedades de feijão na produção do consórcio. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO FEIJÃO, 6, 1999, Salvador. **Anais...** Santo Antônio do Goiás: EMBRAPA-CNPAF, 1999. p.664-667.

TSUNECHIRO, D.; OLIVEIRA, J.A.; MATTOSO, M.J. Aspectos econômicos da comercialização e custo de produção. In: PEREIRA FILHO, I.A. et al. (Ed.). **O cultivo do milho-verde**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.170-182.

VIEIRA, C. **Estudo monográfico do consórcio milho-feijão no Brasil**. Viçosa: UFV, 1999. 183p.

VIERA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa: UFV, 1989. 134p.

VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C. Comportamento de feijões dos gêneros *Vigna* e *Phaseolus* no consórcio com milho plantado simultaneamente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.31, n.11, p.781-787, 1996.

VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C.; MIRANDA, G.V. Arranjos espaciais e adubação do feijoeiro-comum consorciado com milho em cultivo simultâneo. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.50, n.291, p.605-619, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICES A



Apêndice A1- Vista da área antes da instalação do experimento e após o preparo do solo em Andradina-SP em 2005.



Apêndice A2- Vista do experimento, em Andradina-SP, em 2005.



Apêndice A3- Vista do experimento no final do ciclo das culturas em 2005.



Apêndice A4- Aspecto visual do cultivar IAC Carioca em monocultivo em 2005.



Apêndice A5- Aspecto visual do cultivar Juriti em monocultivo em 2005.



Apêndice A6- Aspecto visual do cultivar Colibri em monocultivo em 2005.



Apêndice A7- Aspecto visual do milho cultivar CATIverde 02 em monocultivo em 2005.



Apêndice A8- Espiga de milho do cultivar CATIverde 02, Andradina em 2005.



Apêndice A9- Espiga de milho do cultivar XB 7012, Andradina em 2006.



Apêndice A10- Aspecto visual do experimento aos 14 dias após a semeadura em 2006.



Apêndice A11- Aspecto visual do consórcio aos 14 dias após a semeadura em 2006.



Apêndice A12- Aspecto visual do experimento no dia da cobertura em 2006.



Apêndice A13- Aspecto visual do cultivar IAC Carioca em monocultivo no florescimento, em 2006.



Apêndice A14- Aspecto visual do cultivar Juriti em monocultivo no florescimento, em 2006.



Apêndice A15- Aspecto visual do cultivar Colibri em monocultivo no florescimento, em 2006.



Apêndice A16- Aspecto visual do consórcio nas entrelinhas em 2006.



Apêndice A 17- Aspecto visual do milho XB 7012 em monocultivo em 2006.



Apêndice A18- Espigas de milho verde colhidas em 2006.

APÊNDICES B

Apêndice B1- Custo de produção por hectare do feijão solteiro cv. IAC Carioca em Andradina, em 2005 e 2006.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safrá 2005			Safrá 2006		
		1773 Kg/ha			948 Kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	1,50	60,00	40,00	1,50	60,00
Subtotal A		268,00			268,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Capina manual	HD	20,00	6,00	120,00	20,00	6,00	120,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	4,00	80,00	20,00	4,00	80,00
Controle de pragas e doenças	HD	20,00	1,50	30,00	20,00	1,50	30,00
Colheita (empreita)		206,00			206,00		
Subtotal B		466,00			436,00		
C - MATERIAL							
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	250,00	225,00	0,80	250,00	200,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	110,00	146,30	1,19	110,00	130,35
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
semente	Kg	3,00	70,00	210,00	3,00	70,00	210,00
Subtotal C		703,58			614,95		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		1.526,48			1.394,76		
Outras despesas		76,32			69,74		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		30,53			27,90		
Custo operacional total (C.O.T)		1.659,33			1.518,39		
CUSTO TOTAL		1.659,33			1.518,39		

Apêndice B2- Custo de produção por hectare do feijão solteiro cv. Juriti em Andradina, em 2005 e 2006.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safr 2005			Safr 2006		
		1927 Kg/ha			963 Kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	1,50	60,00	40,00	1,50	60,00
Subtotal A		268,00			268,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Capina manual	HD	20,00	6,00	120,00	20,00	6,00	120,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	4,00	80,00	20,00	4,00	80,00
Controle de pragas e doenças	HD	20,00	1,50	30,00	20,00	1,50	30,00
Colheita (empreita)		206,00			206,00		
Subtotal B		466,00			436,00		
C - MATERIAL							
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	250,00	225,00	0,80	250,00	200,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	110,00	146,30	1,19	110,00	130,35
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
semente	Kg	2,60	70,00	182,00	2,50	70,00	175,00
Subtotal C		675,58			579,95		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		1.498,48			1.359,76		
Outras despesas		74,92			67,99		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		29,97			27,20		
Custo operacional total (C.O.T)		1.629,37			1.480,94		
CUSTO TOTAL		1.629,37			1.480,94		

Apêndice B3- Custo de produção por hectare do feijão solteiro cv. Colibri em Andradina, em 2005 e 2006.

		Safrá 2005			Safrá 2006		
DESCRIÇÃO	ESPECIF.	1860 Kg/ha			742 Kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	1,50	60,00	40,00	1,50	60,00
Subtotal A		268,00			268,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Capina manual	HD	20,00	6,00	120,00	20,00	6,00	120,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	4,00	80,00	20,00	4,00	80,00
Controle de pragas e doenças	HD	20,00	1,50	30,00	20,00	1,50	30,00
Colheita (empreita)				206,00			206,00
Subtotal B		466,00			436,00		
C - MATERIAL							
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	250,00	225,00	0,80	250,00	200,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	110,00	146,30	1,19	110,00	130,35
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
semente	Kg	2,30	70,00	161,00	2,25	70,00	157,50
Subtotal C		654,58			562,45		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		1.477,48			1.342,26		
Outras despesas		73,87			67,11		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		29,55			26,85		
Custo operacional total (C.O.T)		1.606,90			1.462,22		
CUSTO TOTAL		1.606,90			1.462,22		

Apêndice B4-Custo de produção por hectare do milho solteiro cv. CATIverde 02 em Andradina, em 2005 e 2006.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safrá 2005			Safrá 2006		
		22500 espigas comerciais			22250 espigas comerciais		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	1,50	60,00	40,00	1,50	60,00
Subtotal A		268,00			268,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Tratamento da semente	HD	20,00	0,06	1,20	20,00	0,06	1,20
Capina manual	HD	20,00	8,00	160,00	20,00	8,00	160,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	4,00	80,00	20,00	4,00	80,00
Controle fitossanitário	HD	20,00	3,00	60,00	20,00	3,00	60,00
Colheita	HD	25,00	2,80	70,00	25,00	2,80	70,00
Subtotal B		401,20			371,20		
C - MATERIAL							
tratamento semente (futur)	L	83,67	0,40	33,47	81,23	0,40	32,49
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	250,00	225,00	0,80	250,00	200,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	110,00	146,30	1,18	110,00	129,80
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (karatê)	L	50,37	0,30	15,11	48,90	0,30	14,67
inseticida pulv. (lannate)	Kg	28,71	1,20	34,45	20,84	1,20	25,01
semente	Kg	3,00	20,00	60,00	3,00	20,00	60,00
Subtotal C		577,76			484,47		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		1.335,86			1.199,48		
Outras despesas		66,79			59,97		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		26,72			23,99		
Custo operacional total (C.O.T)		1.455,37			1.309,44		
CUSTO TOTAL		1.455,37			1.309,44		

Apêndice B5-Custo de produção por hectare do milho solteiro cv. XB 7012 em Andradina, em 2005 e 2006.

Anexo B3-Custo de produção por hectare do milho safrão cv. XB 7012 em Andaraíma, em 2005 e 2006.							
DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safr 2005			Safr 2006		
		30500 espigas comerciais			30250 espigas comerciais		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	1,50	60,00	40,00	1,50	60,00
Subtotal A		268,00			268,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Tratamento da semente	HD	20,00	0,06	1,20	20,00	0,06	1,20
Capina manual	HD	20,00	8,00	160,00	20,00	8,00	160,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	4,00	80,00	20,00	4,00	80,00
Controle fitossanitário	HD	20,00	3,00	60,00	20,00	3,00	60,00
Colheita	HD	25,00	2,80	70,00	25,00	2,80	70,00
Subtotal B		401,20			371,20		
C - MATERIAL							
tratamento semente (futur)	L	83,67	0,40	33,47	81,23	0,40	32,49
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	250,00	225,00	0,80	250,00	200,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	110,00	146,30	1,18	110,00	129,80
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (karatê)	L	50,37	0,30	15,11	48,90	0,30	14,67
inseticida pulv. (lannate)	Kg	28,71	1,20	34,45	20,84	1,20	25,01
semente	Kg	6,71	20,00	134,20	6,52	20,00	130,40
Subtotal C		651,96			554,87		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		1.410,06			1.269,88		
Outras despesas		70,50			63,49		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		28,20			25,40		
Custo operacional total (C.O.T)		1.534,76			1.384,77		
CUSTO TOTAL		1.534,76			1.384,77		

Apêndice B6-Custo de produção por hectare do consórcio milho cv. CATIverde 02 e feijão cv. IAC Carioca em Andradina, em 2005 e 2006.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safrá 2005			Safrá 2006		
		22500 EC + 1773 Kg/ha			22250 EC+ 948 kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	3,00	120,00	40,00	3,00	120,00
Subtotal A		328,00			328,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Tratamento da semente	HD	20,00	0,06	1,20	20,00	0,06	1,20
Capina manual	HD	20,00	10,00	200,00	20,00	10,00	200,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	8,00	160,00	20,00	8,00	160,00
Controle fitossanitário	HD	20,00	4,50	90,00	20,00	4,50	90,00
Colheita (feijão)				103,00			103,00
Colheita (milho)	HD	25,00	3,60	90,00	25,00	3,60	90,00
Subtotal B		674,20			644,20		
C - MATERIAL							
tratamento semente (futur)	L	83,67	0,40	33,47	81,23	0,40	32,49
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	500,00	450,00	0,80	500,00	400,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	220,00	292,60	1,18	220,00	259,60
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
inseticida pulv. (karatê)	L	50,37	0,30	15,11	48,90	0,30	14,67
inseticida pulv. (lannate)	Kg	28,71	1,20	34,45	20,84	1,20	25,01
semente feijão	Kg	3,00	35,00	105,00	3,00	35,00	105,00
semente milho	Kg	3,00	20,00	60,00	3,00	20,00	60,00
Subtotal C		1.112,91			971,37		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		2.204,01			2.019,38		
Outras despesas		110,20			100,97		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		44,08			40,39		
Custo operacional total (C.O.T)		2.384,29			2.186,74		
CUSTO TOTAL		2.384,29			2.186,74		

Apêndice B7-Custo de produção por hectare do consórcio milho cv. XB 7012 e feijão cv. IAC Carioca em Andradina, em 2005 e 2006.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safrá 2005			Safrá 2006		
		30500 EC + 504 kg/ha			27500 EC + 462 kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	3,00	120,00	40,00	3,00	120,00
Subtotal A		328,00			328,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Tratamento da semente	HD	20,00	0,06	1,20	20,00	0,06	1,20
Capina manual	HD	20,00	10,00	200,00	20,00	10,00	200,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	8,00	160,00	20,00	8,00	160,00
Controle fitossanitário	HD	20,00	4,50	90,00	20,00	4,50	90,00
Colheita (feijão)				103,00			103,00
Colheita (milho)	HD	25,00	3,60	90,00	25,00	3,60	90,00
Subtotal B		674,20			644,20		
C - MATERIAL							
tratamento semente (futur)	L	83,67	0,40	33,47	81,23	0,40	32,49
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	500,00	450,00	0,80	500,00	400,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	220,00	292,60	1,18	220,00	259,60
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
inseticida pulv. (karaté)	L	50,37	0,30	15,11	48,90	0,30	14,67
inseticida pulv. (lannate)	Kg	28,71	1,20	34,45	20,84	1,20	25,01
semente feijão	Kg	3,00	35,00	105,00	3,00	35,00	105,00
semente milho	Kg	6,71	20,00	134,20	6,52	20,00	130,40
Subtotal C		1.187,11			1.041,77		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		2.278,21			2.089,78		
Outras despesas		113,91			104,49		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		45,56			41,80		
Custo operacional total (C.O.T)		2.463,68			2.262,06		
CUSTO TOTAL		2.463,68			2.262,06		

Apêndice B9-Custo de produção por hectare do consórcio milho cv. CATIverde 02 e feijão cv. Juriti em Andradina, em 2005 e 2006.

Andradina, em 2005 e 2006.							
DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safrá 2005			Safrá 2006		
		19250 EC + 721 Kg/ha			25250 EC + 532 kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	3,00	120,00	40,00	3,00	120,00
Subtotal A		328,00			328,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Tratamento da semente	HD	20,00	0,06	1,20	20,00	0,06	1,20
Capina manual	HD	20,00	10,00	200,00	20,00	10,00	200,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	8,00	160,00	20,00	8,00	160,00
Controle fitossanitário	HD	20,00	4,50	90,00	20,00	4,50	90,00
Colheita (feijão)		103,00			103,00		
Colheita (milho)	HD	25,00	3,60	90,00	25,00	3,60	90,00
Subtotal B		674,20			644,20		
C - MATERIAL							
tratamento semente (futur)	L	83,67	0,40	33,47	81,23	0,40	32,49
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	500,00	450,00	0,80	500,00	400,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	220,00	292,60	1,18	220,00	259,60
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
inseticida pulv. (karatê)	L	50,37	0,30	15,11	48,90	0,30	14,67
inseticida pulv. (lannate)	Kg	28,71	1,20	34,45	20,84	1,20	25,01
semente feijão	Kg	2,60	35,00	91,00	2,50	35,00	87,50
semente milho	Kg	3,00	20,00	60,00	3,00	20,00	60,00
Subtotal C		1.098,91			953,87		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		2.190,01			2.001,88		
Outras despesas		109,50			100,09		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		43,80			40,04		
Custo operacional total (C.O.T)		2.369,31			2.168,01		
CUSTO TOTAL		2.369,31			2.168,01		

Apêndice B9-Custo de produção por hectare do consórcio milho cv. XB 7012 e feijão cv. Juriti em Andradina, em 2005 e 2006.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safra 2005			Safra 2006		
		29500 EC + 429 Kg/ha			34000 EC + 435 kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	3,00	120,00	40,00	3,00	120,00
Subtotal A		328,00			328,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Tratamento da semente	HD	20,00	0,06	1,20	20,00	0,06	1,20
Capina manual	HD	20,00	10,00	200,00	20,00	10,00	200,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	8,00	160,00	20,00	8,00	160,00
Controle fitossanitário	HD	20,00	4,50	90,00	20,00	4,50	90,00
Colheita (feijão)				103,00			103,00
Colheita (milho)	HD	25,00	3,60	90,00	25,00	3,60	90,00
Subtotal B		674,20			644,20		
C – MATERIAL							
tratamento semente (futur)	L	83,67	0,40	33,47	81,23	0,40	32,49
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	500,00	450,00	0,80	500,00	400,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	220,00	292,60	1,18	220,00	259,60
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
inseticida pulv. (karatê)	L	50,37	0,30	15,11	48,90	0,30	14,67
inseticida pulv. (lannate)	Kg	28,71	1,20	34,45	20,84	1,20	25,01
semente feijão	Kg	2,60	35,00	91,00	2,50	35,00	87,50
semente milho	Kg	6,71	20,00	134,20	6,52	20,00	130,40
Subtotal C		1.173,11			1.024,27		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		2.264,21			2.072,28		
Outras despesas		113,21			103,61		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		45,28			41,45		
Custo operacional total (C.O.T)		2.448,70			2.243,34		
CUSTO TOTAL		2.448,70			2.243,34		

Apêndice B10- Custo de produção por hectare do consórcio milho cv. CATIverde 02 e feijão cv. Colibri em Andradina, em 2005 e 2006.

Andradina, em 2005 e 2006.							
DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safrá 2005			Safrá 2006		
		20750 EC+ 649 Kg/ha			22000 EC+465 kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	3,00	120,00	40,00	3,00	120,00
Subtotal A		328,00			328,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Tratamento da semente	HD	20,00	0,06	1,20	20,00	0,06	1,20
Capina manual	HD	20,00	10,00	200,00	20,00	10,00	200,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	8,00	160,00	20,00	8,00	160,00
Controle fitossanitário	HD	20,00	4,50	90,00	20,00	4,50	90,00
Colheita (feijão)				103,00			103,00
Colheita (milho)	HD	25,00	2,80	70,00	25,00	2,80	70,00
Subtotal B		654,20			624,20		
C - MATERIAL							
tratamento semente (futur)	L	83,67	0,40	33,47	81,23	0,40	32,49
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	500,00	450,00	0,80	500,00	400,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	220,00	292,60	1,18	220,00	259,60
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
inseticida pulv. (karatê)	L	50,37	0,30	15,11	48,90	0,30	14,67
inseticida pulv. (lannate)	Kg	28,71	1,20	34,45	20,84	1,20	25,01
semente feijão	Kg	2,30	35,00	80,50	2,25	35,00	78,75
semente milho	Kg	3,00	20,00	60,00	3,00	20,00	60,00
Subtotal C		1.088,41			945,12		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		2.159,51			1.973,13		
Outras despesas		107,98			98,66		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		43,19			39,46		
Custo operacional total (C.O.T)		2.336,67			2.137,25		
CUSTO TOTAL		2.336,67			2.137,25		

Apêndice B11- Custo de produção por hectare do consórcio milho cv. XB 7012 e feijão cv. Colibri em Andradina, em 2005 e 2006.

DESCRIÇÃO	ESPECIF.	Safrá 2005			Safrá 2006		
		30750 EC + 362Kg/ha			33500EC + 361 kg/ha		
		V. unit.	Qtd.	Total (R\$)	V. unit.	Qtd.	Total (R\$)
A. OPERAÇÕES MECANIZADAS							
Calagem	HM	35,00	1,50	52,50	35,00	1,50	52,50
Aração	HM	35,00	2,50	87,50	35,00	2,50	87,50
Gradagem (2X)	HM	40,00	1,70	68,00	40,00	1,70	68,00
Semeadura	HM	40,00	3,00	120,00	40,00	3,00	120,00
Subtotal A		328,00			328,00		
B - OPERAÇÕES MANUAIS							
Dessecação da braquiária	HD	20,00	1,50	30,00			
Tratamento da semente	HD	20,00	0,06	1,20	20,00	0,06	1,20
Capina manual	HD	20,00	10,00	200,00	20,00	10,00	200,00
Adubação de cobertura	HD	20,00	8,00	160,00	20,00	8,00	160,00
Controle fitossanitário	HD	20,00	4,50	90,00	20,00	4,50	90,00
Colheita (feijão)				103,00			103,00
Colheita (milho)	HD	25,00	2,80	70,00	25,00	2,80	70,00
Subtotal B		654,20			624,20		
C - MATERIAL							
tratamento semente (futur)	L	83,67	0,40	33,47	81,23	0,40	32,49
calcário dolomítico	Kg	0,03	750,00	22,50	0,03	750,00	22,50
adubo plantio (8-28-16)	Kg	0,90	500,00	450,00	0,80	500,00	400,00
adubo cobertura (uréia)	Kg	1,33	220,00	292,60	1,18	220,00	259,60
herbicida round up	L	16,37	2,50	40,93			
inseticida pulv. (dithane)	Kg	23,54	2,50	58,85	20,84	2,50	52,10
inseticida pulv. (karatê)	L	50,37	0,30	15,11	48,90	0,30	14,67
inseticida pulv. (lannate)	Kg	28,71	1,20	34,45	20,84	1,20	25,01
semente feijão	Kg	2,30	35,00	80,50	2,25	35,00	78,75
semente milho	Kg	6,71	20,00	134,20	6,52	20,00	130,40
Subtotal C		1.162,61			1.015,52		
Irrigação		88,90			75,81		
Custo operacional efetivo (C.O.E)		2.233,71			2.043,53		
Outras despesas		111,69			102,18		
Depreciação do equip. irrigação		26,00			26,00		
Juros de custeio		44,67			40,87		
Custo operacional total (C.O.T)		2.416,07			2.212,58		
CUSTO TOTAL		2.416,07			2.212,58		