

CRISTINA SCHETINO BASTOS

**SISTEMAS DE ADUBAÇÃO EM CULTIVO DE MILHO EXCLUSIVO E  
CONSORCIADO COM FEIJÃO, AFETANDO A PRODUÇÃO, ESTADO  
NUTRICIONAL E INCIDÊNCIA DE INSETOS FITÓFAGOS E  
INIMIGOS NATURAIS.**

Tese apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Curso de Fitotecnia, para  
obtenção do título "Magister  
Scientiae".

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL

1999

CRISTINA SCHETINO BASTOS

**SISTEMAS DE ADUBAÇÃO EM CULTIVO DE MILHO EXCLUSIVO E  
CONSORCIADO COM FEIJÃO, AFETANDO A PRODUÇÃO, ESTADO  
NUTRICIONAL E INCIDÊNCIA DE INSETOS FITÓFAGOS E  
INIMIGOS NATURAIS.**

Tese apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Curso de Fitotecnia, para  
obtenção do título "Magister  
Scientiae".

APROVADA: 16 de outubro de 1998

---

Prof. Marcelo Coutinho Picanço  
(Conselheiro)

---

Prof. Paulo Roberto Cecon  
(Conselheiro)

---

Prof. Raul Narciso Carvalho Guedes

---

Prof. Geraldo Antônio de Andrade Araújo

---

Prof. João Carlos Cardoso Galvão  
(Orientador)

"Será coisa maravilhosa a personalidade humana quando pudermos vê-la levantar vôo. Desenvolver-se-á natural e simplesmente como uma flor, como uma árvore que cresce. Não será discordante. Não perderá o seu tempo com polêmicas e discussões. Nada demonstrará. Saberá tudo e mesmo assim não se preocupará com o saber. Terá sabedoria. O seu valor não será medido da mesma forma que o das coisas materiais. Nada terá e mesmo assim terá tudo, e tamanha será a sua riqueza que continuará tendo até aquilo que dela for tirado. Não irá imiscuir-se na vida alheia, nem pedirá que os outros se pareçam com ela. Amará os demais justamente por serem diferentes. E enquanto não procurará intrometer-se na vida alheia, mesmo assim a todos oferecerá a sua ajuda pelo simples fato de ser o que é. A personalidade do homem será de fato maravilhosa; tão maravilhosa quanto a de uma criança." (Oscar Wilde)

Aos meus queridos pais Wantuil Bastos e Ruth Schetino Bastos,  
por sempre terem feito o possível e o impossível para que me tornasse uma  
pessoa melhor, o que graças a esse sacrifício, permitiu que eu chegasse até aqui.

Ao meu companheiro de jornada Fábio Akiyoshi Suinaga,  
por sua cumplicidade, por ter estado junto nas melhores fases, e, acima de tudo,  
ter dividido o peso dos momentos mais difíceis.

Aos maiores amigos que já conheci, minhas irmãs Andréia, Denise, Luíza e  
Regina e meus irmãos Wantuil e Rutinaldo (*In memoriam*),  
por permitirem que eu continuasse acreditando no valor da verdadeira amizade  
que só os irmãos são capazes de compartilhar.

## AGRADECIMENTO

A Deus por suggestionar nosso espírito, dando início aos processos vitais e permitindo seu desenrolar.

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Fitotecnia, por permitir a realização do curso de Mestrado em Fitotecnia.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Departamento de Biologia Animal, Setor de Entomologia Agrícola, por colocar à minha disposição seus laboratórios, computadores e permitir-me cursar disciplinas tão importantes à minha formação.

À FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) pelo financiamento do projeto de pesquisa.

A sementes CARGILL pelo fornecimento das sementes de milho.

Aos meus orientadores professor João Carlos Cardoso Galvão e professor Marcelo Coutinho Picanço, por acreditarem em minha capacidade de trabalho, tornando possível a realização deste trabalho que se deu numa amigável relação estabelecida durante o desenrolar de todo curso. Às suas esposas, Renilda e Kátia que, através do convívio, acabaram tornando-se amigas também. Em especial, a Kátia, que sempre nos recebeu tão bem em sua casa, suportando o

plantão "tira-dúvidas" com sua alegria de viver e complacência em perdoar-nos pelo seu tempo roubado.

Ao professor Paulo Roberto Cecon pelas sugestões nas análises estatísticas e pelo seu jeito brincalhão responsável por amenizar as dificuldades do percurso. Ao professor Paulo Roberto Gomes Pereira pelas sugestões nas análises nutricionais realizadas neste trabalho e pela contribuição dada na leitura e correção desta tese para defesa. Aos professores Raul Narciso Carvalho Guedes e Geraldo Antônio de Andrade Araújo pela participação na banca examinadora e pelas sugestões para melhoria do trabalho. Ao professor Ricardo H. Santos pela grande ajuda, cedendo parte do material destinado à revisão bibliográfica.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas Domingos Sávio e Itamar por nos ajudarem tanto e mais do que deveriam, realizando seu trabalho de forma competente e eficaz.

Aos funcionários da Estação Experimental de Coimbra Sr. Sebastião, Gercy, João, Carlinhos, José Maria, Fernando e Pereira pela enorme contribuição dada a este trabalho, bem como para meu crescimento pessoal, na medida em que fizeram-me reacreditar na humildade como a chave do "Ser".

Ao funcionário do Laboratório de Relação Solo-Planta Assis pela valiosa ajuda na montagem do experimento e nas fases de colheita das culturas e também pelo sorriso amigo nos corredores do departamento.

Às Secretárias do Departamento de Fitotecnia e do Setor de Entomologia, Mara e Paula, por nos manterem sempre informados dos sem número de formulários e pedidos e, acima disso, por continuarem sendo as secretárias da pos-graduação.

Aos funcionários do Departamento de Fitotecnia Vicente, Luisinho, Caetano, Cássia, Graça e Marisa e aos do Setor de Entomologia Chico e José Evaristo pela relação de carinho mantida conosco.

Ao Fernando e José Carlos pela valiosa ajuda na análise do material no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas.

Ao "pelotão de choque" da Entomologia nas pessoas de Márcio, Leandro Skowronski, Leandro Bacci, Ricardo, Eni, Marcelo Baiano, Alfredo, Marcos Rafael pelo auxílio na coleta de dados e pela gostosa amizade.

Aos amigos Ailton Lôbo, Andréia, Angelita, Carvalho Ecolé, Cesar Badji, Graciele, Germano, Ivênio, Juliana, Júnior, Herbert, Magna, Sandra, Silvana, Simone, Wagner e todos os demais pelo alegre convívio, pela grande ajuda no desenrolar do curso, pela conversa de alto nível, pelas fofocas ao telefone, nas noites de estudo, nas mesas de boteco ou durante o cafezinho no trailer.

Aos meus sobrinhos Rafa e Luizinha e também a Luíza, Mayara, Nandinha e todas as demais crianças por levarem suas vidinhas de forma tão simples e ao mesmo tempo tão complexa aos olhos dos eternos leigos adultos.

À amiga e companheira de república durante a graduação e mestrado Maria Bernadete Silva por escutar-me, por suportar o peso de cada dia a mais na convivência e por dividir as eternas angústias do dia a dia.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

Cristina Schetino Bastos, filha de Wantuil Bastos e Ruth Schetino Bastos, nasceu em Volta Redonda - RJ, no dia 01 de agosto de 1972.

Em 1987, ingressou no curso de Técnico em Agropecuária do Colégio Agrícola Nilo Peçanha - Universidade Federal Fluminense (CANP/UFF), tendo-o concluído em dezembro de 1989.

Em 1991, ingressou no curso de Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa, tendo-o concluído em setembro de 1996.

Foi bolsista do programa de iniciação científica (PIBIC/UFV), por dois anos, pelo Departamento de Biologia Animal - Setor de Entomologia Agrícola.

Em outubro de 1996, iniciou o curso de mestrado em Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, concluindo-o em outubro de 1998.

## CONTEÚDO

	<b>Página</b>
EXTRATO-----	viii
ABSTRACT-----	x
1.INTRODUÇÃO-----	1
2. MATERIAL E MÉTODOS-----	5
3. RESULTADOS-----	12
3.1. Milho-----	12
3.2. Feijão cultivado na primavera-verão-----	37
3.3. Feijão cultivado no verão-outono-----	46
4. DISCUSSÃO-----	59
4.1. Adubação-----	59
4.2. Consórcio-----	73
5. RESUMO E CONCLUSÕES-----	80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	83
APÊNDICE-----	93

## EXTRATO

BASTOS, Cristina Schetino, M.S., Universidade Federal de Viçosa, janeiro de 1999. **Sistemas de adubação em cultivos de milho exclusivo e consorciado com feijão, afetando a produção, estado nutricional e incidência de insetos fitófagos e inimigos naturais.** Orientador: João Carlos Cardoso Galvão. Conselheiros: Marcelo Coutinho Picanço, Paulo Roberto Cecon e Paulo Roberto Gomes Pereira.

Esta pesquisa objetivou estudar o efeito dos sistemas de cultivo e adubação das plantas de milho e feijão sobre a nutrição mineral, o ataque de pragas, a incidência de inimigos naturais e a produção das mesmas. O experimento foi realizado utilizando-se três doses de adubo mineral (zero, 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de sulfato de amônio - SA/ha e 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha), duas doses de adubo orgânico (zero e 40 m<sup>3</sup> de composto orgânico/ha), dois sistemas de cultivo (milho exclusivo e consorciado com feijão na primavera-verão e no verão-outono) e mais um tratamento adicional representado pelo feijão cultivado exclusivamente e submetido à adubação de 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha no delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. As características avaliadas foram as populações de insetos fitófagos, predadores e parasitóides, os teores de nutrientes nas folhas e a produção das culturas. O consórcio milho/feijão contribuiu para uma eficiência de área da ordem de 81% e

tendeu a favorecer a ocorrência de herbívoros polívoros e desfavorecer a ocorrência de herbívoros oligóvoros e seus inimigos naturais. Os teores de nutrientes tenderam a ser mais baixos no cultivo do milho consorciado do que no milho exclusivo. O inverso foi constatado em relação ao feijão cultivado no verão-outono. Maiores produções foram obtidas com uso da adubação orgânica do que com o uso da maior dose da adubação mineral. Dentre as doses de adubação mineral testadas, obtiveram-se maiores rendimentos do milho e do feijão cultivado no verão-outono com a de 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha, não havendo diferença no rendimento do feijão cultivado no verão-outono entre a dose de 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de SA/ha e a de 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha. O uso da adubação mineral e orgânica favoreceu a ocorrência da maioria das pragas e seus inimigos naturais. Os teores de nitrogênio total, orgânico ou nitrato e do enxofre apresentaram correlações positivas com a intensidade de ataque da maioria das pragas e os teores de fósforo, potássio, zinco e cobre apresentaram correlações negativas com a maioria das pragas.

## ABSTRACT

BASTOS, Cristina Schetino, M.S., Federal University of Viçosa, January, 1999.  
**Fertilization systems in cultivations of exclusive corn and corn intercropped with bean, affecting the production, nutritional state and incidence of phytophagous insects and natural enemies.** Adviser: João Carlos Cardoso Galvão. Committee members: Marcelo Coutinho Picanço, Paulo Roberto Cecon and Paulo Roberto Gomes Pereira.

The objective of this work was study the effect of the cultivation systems and fertilization levels of corn and bean plants on their mineral nutrition, attack of insect-pest, natural enemy incidence and yield. The experiment was carried out using three doses of mineral fertilizer (zero, 250 kg of 4-14-8 + 100 kg of ammonium sulfate - SA /ha and 500 kg of 4-14-8 + 200 kg of SA /ha), two doses of organic fertilizer (zero and 40 m<sup>3</sup> of organic matter/ha), two cultivation systems (exclusive corn and corn intercropped with beans in the spring-summer and in the summer-fall) and an additional treatment represented by the bean cultivated exclusively and submitted to the fertilization of 500 kg of 4-14-8 + 200 kg of SA /ha in a random blocks design with four replicates. The evaluated characteristics were the populations of phytophagous insects, predators and parasitoids, nutrients content in the leaves and yield of the cultures. The intercropping corn/bean contributed to an efficiency of area of the order of 81%

and it tended to increase the occurrence of polyphagous herbivores and to reduce the occurrence of oligophagous herbivores and their natural enemies. The contents of leaf nutrients tended to be lower in intercropped corn than in the exclusive corn. The inverse happened in relation to the bean cultivated in the summer-fall. Larger yields were obtained with use of the organic fertilization than with use of the largest dose of the mineral fertilization. Among the tested doses of mineral fertilization, it was obtained larger productions with corn and beans cultivated in the summer-fall period with 500 kg of 4-14-8 + 200 kg of SA /ha, not having difference in the bean yield cultivated in the summer-fall period among the rate of 250 kg of 4-14-8 + 100 kg of SA /ha and the rate of 500 kg of 4-14-8 + 200 kg of SA /ha. The use of the mineral and organic fertilization increased the occurrence of most of the insect-pests and their natural enemies. The leaf content of total and organic nitrogen or nitrate and sulfur presented positive correlations with the attack intensity of most of the insect-pests and the leaf content of phosphorus, potassium, zinc and copper presented negative correlations with the attack intensity of most of the insect-pests.

## 1. INTRODUÇÃO

O cultivo consorciado envolve o crescimento simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área. Este sistema de cultivo é largamente empregado em países em desenvolvimento (KAREL, 1993). Na América Latina os pequenos agricultores, em sua maioria descapitalizados, não dispõem de tecnologia e área suficientes para cultivos muito exigentes. Assim, eles utilizam o cultivo consorciado do milho com o feijão como alternativa à redução de custos e ao melhor aproveitamento de área.

O tipo de consórcio adotado pelos agricultores no cultivo do milho e do feijão pode ser o simultâneo das duas culturas na época das águas, o cultivo do feijão no sistema de substituição na época da seca ou o plantio do feijão intercalado ao milho, destinado à comercialização ainda verde na época de inverno (PORTES e SILVA, 1996). No cultivo simultâneo, a semeadura de uma cultura é feita imediatamente após ou concomitante à semeadura da outra. No cultivo em substituição o feijão é semeado entre as fileiras do milho por ocasião da sua maturação fisiológica. O cultivo de substituição apresenta a vantagem de não haver competição por nutrientes e água entre as duas culturas. Já no cultivo simultâneo de inverno o feijão cultivado no meio do milho pode cobrir todo o custo de produção do milho (PORTES e SILVA, 1996).

No caso dos pequenos agricultores da Zona da Mata mineira, que possuem suas propriedades localizadas geralmente em regiões de topografia montanhosa, o objetivo é extrair o máximo destas áreas e para tal a produção em consórcio é essencial, já que implica em uso mais efetivo da terra aliado à diversidade de produção, além de proteger o solo contra a erosão, por proporcionar maior cobertura deste (VIEIRA, 1984). Entre as vantagens do consórcio a mais citada é a redução do ataque de pragas em policultivos, já que insetos herbívoros, geralmente, alcançam maiores densidades populacionais em monocultivo do que em estandes multiespecíficos de plantas hospedeiras (VANDERMEER, 1989; COLL e BOTTRELL, 1994).

Este aspecto é relevante, principalmente, para os pequenos produtores que tem poucos recursos financeiros e teriam, no uso de inseticidas, forma de aumentar seus custos de produção. Por outro lado, este sistema contribui para a redução do impacto sobre o meio ambiente, pois a redução no uso de inseticidas permite maior sobrevivência de inimigos naturais e estes podem manter as pragas em baixos níveis populacionais (QUINDERÉ e SANTOS, 1986).

Existem vários exemplos na literatura que exemplificam estas observações, como o trabalho desenvolvido por KAREL (1993), que verificou menor incidência de larvas de *Heliothis armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) no feijão cultivado consorciado com o milho do que no cultivado exclusivamente. De maneira similar, menores populações de *S. frugiperda* foram associadas ao cultivo intercalado de milho e sorgo quando o caupi foi inserido no sistema (CASTRO et al., 1994). Cabe ressaltar a importância da inserção da leguminosa no sistema, reduzindo a população de herbívoros especialistas, sendo que o mesmo não é verificado com herbívoros polípagos como as vaquinhas. Isso foi constatado por ROMERO et al. (1984) que observaram maiores ataques de *Diabrotica* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae) ao feijoeiro quando este se encontrava consorciado com o milho.

Quanto aos inimigos naturais, existem vários trabalhos que comprovam a importância do consórcio na elevação e manutenção de suas populações. ROMERO et al. (1984) verificaram que a porcentagem de parasitismo de ovos de

*E. kraemeri* por *Anagrus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae) no cultivo do feijão consorciado com o milho era maior que no cultivo do feijão exclusivo. PERFECTO et al. (1986) verificaram que besouros carabídeos emigraram mais rapidamente em monocultivos de tomate ou feijão, do que em sistemas consorciados das duas culturas.

Outro aspecto que deve ser considerado, pois vai afetar diretamente a produção das culturas, é a disponibilidade de nutrientes para as mesmas, através da adubação. Com o avanço da agricultura mundial e crescente demanda por alimentos, houve uma tendência de se criarem híbridos cada vez mais produtivos e exigentes em adubação (BÜLL, 1993). Porém, com o plantio em larga escala destes híbridos verificou-se aumento do ataque de insetos-praga à cultura. O surgimento destes problemas fez com que aumentassem os estudos em relação ao efeito da nutrição das plantas sobre a suscetibilidade das culturas ao ataque de insetos, buscando-se alternativas que fossem viáveis economicamente e mais equilibradas no fornecimento dos nutrientes necessários ao desenvolvimento dos vegetais (LARA, 1991).

São conhecidos os efeitos do excesso de nitrogênio presente nas plantas, aumentando a suscetibilidade destas ao ataque de pragas (RAM e GUPTA, 1992; FAGOTTI et al., 1994; CRUTCHFIELD et al., 1995; ROTH et al., 1995; WIER e BOETHEL, 1995). Portanto, adubações mais equilibradas no fornecimento de nutrientes são recomendáveis. Enquanto que a adubação mineral disponibiliza prontamente os nutrientes às plantas, a adubação orgânica libera-os lentamente, por depender da mineralização dos mesmos pelos microrganismos do solo, sendo portanto considerada mais equilibrada (BRADY, 1989). Além disto, a adubação orgânica apresenta normalmente baixo custo já que o agricultor utiliza materiais oriundos da propriedade os quais geralmente não seriam reaproveitados. Aliado a este fato, o uso de adubação orgânica permite que haja reciclagem de parte dos nutrientes extraídos pelas plantas. Apesar de alguns trabalhos terem sido realizados, com o intento de se comparar os efeitos da adubação mineral e orgânica na nutrição das plantas, no ataque de pragas e na incidência de inimigos naturais, pouco ainda se conhece sobre os efeitos destas. PHELAN et al. (1996)

afirmam que estudos sobre esse assunto devem fornecer importantes subsídios para o entendimento das relações entre práticas de manejo do solo e o estado nutricional das plantas. Porém, estes autores sugerem que, para que se tenha um completo entendimento dos efeitos do manejo do solo na suscetibilidade das plantas ao ataque de insetos, estudos comparativos são necessários.

LETOURNEAU (1995), estudando o efeito do sistema de cultivo e regime de fertilização do feijão sobre moscas-minadora (Diptera: Agromyzidae), encontrou que os insetos não foram afetados pela diversidade de vegetação e que foram afetados pelo enriquecimento do solo com fertilizante. Este autor destaca a importância da realização dos estudos sobre cultivos consorciados que levem em consideração os três níveis tróficos (a planta, os herbívoros e seus inimigos naturais), devido a estes conhecimentos serem essenciais para o estabelecimento de práticas de manejo que visem prevenir surtos de pragas.

Assim, este trabalho objetivou avaliar a influência do sistema de cultivo e da adubação das plantas de milho e feijão sobre a produção, a nutrição mineral, o ataque de pragas e a incidência de inimigos naturais.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Coimbra, Coimbra, MG, pertencente à Universidade Federal de Viçosa, no ano agrícola de 1996/97. O experimento foi conduzido em área de ensaio permanente onde se estuda os efeitos da adubação mineral e orgânica sobre a produção do milho desde 1984 (GALVÃO, 1995). A parcela experimental foi constituída de oito fileiras de oito metros de comprimento, totalizando uma área de 64 m<sup>2</sup>/parcela. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial de (3 x 2 x 2) + 1 (três doses de adubo mineral de zero, 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de sulfato de amônio - SA/ha e 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha x duas doses de adubo orgânico de zero e 40 m<sup>3</sup> de composto orgânico/ha x dois sistemas de cultivo que foram o milho exclusivo e consorciado com feijão cultivado na primavera-verão e no verão-outono + um tratamento adicional representado pelo feijão cultivado exclusivamente e submetido à adubação de 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha) no delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições.

A cobertura nitrogenada foi realizada aos 25 dias após a emergência das plantas de milho e feijão no cultivo de primavera-verão. O composto orgânico apresentava uma densidade de 358,18 g/dm<sup>3</sup> e a quantidade aplicada foi de 14,33 toneladas/ha, no sulco de plantio. Não foi realizada adubação adicional no cultivo

de verão-outono. Foi realizada análise de solo e do composto orgânico aplicado, antes da instalação do ensaio, e os resultados encontram-se nos Quadros 1 e 2.

O espaçamento utilizado no plantio foi de 1,0 x 0,2 m para o milho exclusivo e consorciado, resultando numa população de 50.000 plantas/ha. Para o feijão consorciado simultaneamente com o milho no cultivo de primavera-verão foi utilizada uma população de cerca de 150.000 plantas/ha e de cerca de 300.000 plantas/ha para o feijão consorciado em substituição ao milho no cultivo de verão-outono. Tanto no cultivo exclusivo de feijão na primavera-verão quanto no verão-outono, utilizou-se uma densidade de semeadura entre 15-17 plantas/m resultando em uma população de cerca de 300.000 plantas/ha. No cultivo de primavera-verão o milho e o feijão foram semeados no mesmo sulco de plantio e no cultivo de verão-outono o feijão foi semeado em sulcos abertos a uma distância de 0,25 m de ambos os lados das fileiras de milho.

O plantio do milho foi realizado no dia 25/10/96, sendo utilizado o híbrido duplo C-435 de grão semiduro amarelo alaranjado e ciclo precoce. O plantio do feijão cultivado na primavera-verão foi realizado na mesma data da semeadura do milho. O feijão cultivado no verão-outono foi plantado no dia 20/01/97, após o milho ter atingido a maturação fisiológica. O cultivar utilizado em ambos os plantios foi o Meia Noite do grupo preto, hábito de crescimento tipo II (indeterminado) e ciclo de 90 dias.

A população de pragas da parte aérea e inimigos naturais do milho e do feijão cultivado na primavera-verão foi avaliada aos 42, 56 e 74 dias após o plantio, por contagem direta do número de indivíduos presentes em 10 plantas previamente casualizadas na parte central das parcelas. O mesmo foi feito no feijão cultivado no verão-outono, porém essa avaliação se deu aos 31, 41, 55 e 73 dias após o plantio. A população de insetos foi avaliada tanto no cultivo exclusivo quanto no consorciado, e no caso do cultivo consorciado ambas as culturas eram avaliadas. Durante estas avaliações o milho se encontrava nas fases vegetativa, reprodutiva e de maturação, respectivamente.

Quadro 1 - Valores médios das características químicas de amostras de solo da área experimental, realizada antes da semeadura. Coimbra, MG, 1996

Doses de Adubação		pH	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC		V	m
Orgânica*	Mineral**	H <sub>2</sub> O	(g/dm <sup>3</sup> )		(Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )						(%)		
										Efetiva	Total		
0	0	5,60	2,80	65,00	0,00	2,20	0,90	3,30	3,19	3,19	6,49	49,10	0,00
0	1	5,70	3,50	39,00	0,00	2,40	0,80	3,60	3,36	3,36	6,96	48,30	0,00
0	2	5,50	10,90	53,00	0,10	2,10	0,70	2,10	2,88	2,88	4,98	57,80	3,40
1	0	5,90	10,90	156,00	0,00	3,30	1,00	5,10	4,71	4,71	9,81	48,00	0,00
1	1	6,00	15,60	126,00	0,00	3,60	1,00	3,30	4,88	4,88	8,18	59,70	0,00
1	2	6,00	29,50	141,00	0,00	3,60	0,90	3,00	4,91	4,91	7,91	62,10	0,00

\*0 = ausência de adubação e 1 = 40 m<sup>3</sup> de composto orgânico/ha.

\*\*0 = ausência de adubação, 1 = 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de sulfato de amônio - SA/ha e 2 = 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha.

SB = soma de bases; CTC = capacidade de troca catiônica; V = saturação de bases; m = saturação de alumínio.

Quadro 2 - Valores médios dos teores de nutrientes presentes no composto orgânico aplicado ao solo. Coimbra, MG, 1996/7

Nutrientes	Teores de nutrientes
	(dag/kg)
Cálcio	2,237
Enxofre	0,551
Fósforo	0,645
N-orgânico	3,41
Magnésio	0,998
Potássio	9,890
	(mg/kg)
Cobre	11,637
Ferro	872,000
Manganês	90,694
Zinco	122,812

Já no cultivo do feijão na primavera-verão as plantas se encontravam nas fases de pré-floração, formação e enchimento de vagens e no cultivo de feijão no verão-outono nas fases vegetativa, de pré-floração, formação e enchimento de vagens, respectivamente.

A amostragem das folhas para análise do teor de nutrientes foi realizada no milho aos 45 (coincidindo com o estágio fenológico 3 de desenvolvimento) e 63 dias (coincidindo com o florescimento feminino) após a emergência das plantas. Já no cultivo de feijão realizado na primavera-verão e no verão-outono esta amostragem foi realizada aos 30 dias após a emergência (início do florescimento). Foram colhidas a oitava folha completamente desenvolvida do milho na primeira amostragem e a folha imediatamente abaixo e oposta à espiga na segunda amostragem. Para o feijão cultivado na primavera-verão e no verão-outono colheu-se a primeira folha trifoliolada completamente desenvolvida a partir do ápice (MALAVOLTA, 1992). Em ambos os casos foram coletadas 20 folhas de plantas centrais e ao acaso/parcela. O material vegetal foi lavado e seco em estufa de ventilação forçada a 70°C por 72 horas, até obtenção de peso constante. Posteriormente o material foi moído em moinho com malha de 20 mesh. Após a moagem do material, foram quantificados os teores de N-orgânico, N-NO<sub>3</sub>, K, P, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mn e Na.

O N-orgânico dos materiais vegetais foi dosado em espectrofotômetro a 480 nm (JACKSON, 1958) após digestão sulfúrica (LINDNER, 1944). Para a quantificação do N-orgânico no composto orgânico utilizou-se o método Kjeldahl proposto por BREMNER e MULVANEY (1982). Já para a dosagem dos demais nutrientes do composto orgânico seguiu-se o mesmo procedimento de análise do material vegetal.

O fósforo, o potássio e o sódio foram extraídos por digestão nítrico-perclórica e dosados por colorimetria pelo método da Vitamina C (BRAGA e DEFELIPO, 1974) em espectrofotômetro a 725 nm para o fósforo, e por fotometria de emissão de chama para o potássio e sódio.

O cálcio, magnésio, cobre, ferro, manganês e zinco foram dosados por espectrofotometria de absorção atômica após a extração por digestão nítrico

perclórica (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 1979). O N-NO<sub>3</sub> foi dosado em espectrofotômetro a 410 nm após extração em banho maria a 45°C (CATALDO et al., 1975). O enxofre foi dosado por turbidimetria em espectrofotômetro a 420 nm após extração por digestão nítrico perclórica (BLANCHAR et al., 1965).

Ao final do ciclo das culturas as plantas foram colhidas para avaliação da produção de grãos. Para tanto as duas fileiras laterais das parcelas de milho exclusivo e consorciado foram descartadas e das fileiras restantes foi realizada colheita numa área de 12 m<sup>2</sup>. No caso do feijão no sistema consorciado, realizou-se colheita na mesma área em que o milho era colhido, sendo que no cultivo de verão-outono ambos os lados das fileiras de milho eram colhidas. A colheita do feijão exclusivo também foi realizada em uma área de 12 m<sup>2</sup>, ressaltando-se porém que neste caso quatro fileiras laterais destas parcelas eram descartadas, já que no cultivo exclusivo as plantas eram espaçadas de 0,5 m entre fileiras. A produção do milho foi corrigida para a umidade de comercialização de 14,5% e a do feijão de 15%.

A avaliação da eficiência do sistema de cultivo (consórcio ou monocultivo) foi realizada através do índice de equivalência de área. O índice de equivalência de área quantifica o número necessário de hectares para que as produções dos monocultivos se igualem às de um hectare das mesmas culturas em associação. É calculado pela fórmula:  $IEA = C_A/M_A + (C_B + C_C/M_B + M_C) = I_A + I_B$ , em que C<sub>A</sub>, C<sub>B</sub> e C<sub>C</sub> correspondem aos rendimentos da cultura A (milho), B (feijão cultivado na primavera-verão) e C (feijão cultivado no verão-outono) no consórcio, M<sub>A</sub>, M<sub>B</sub> e M<sub>C</sub> aos rendimentos da cultura A (milho), B (feijão cultivado na primavera-verão) e C (feijão cultivado no verão-outono) no monocultivo e I<sub>A</sub> e I<sub>B</sub> ao índice individual da cultura A (milho) e B (feijão), respectivamente. Portanto, o consórcio será eficiente quando o IEA for superior a 1,00 e prejudicial à produção quando for inferior a 1,00 (VIEIRA, 1984; ARAÚJO et al., 1987).

As densidades populacionais das pragas e de inimigos naturais, os teores de nutrientes e as produções foram submetidos ao teste de Cochran para

verificação da homogeneidade de variância dos dados e quando necessário foram transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ . Os dados foram interpretados por meio da análise de variância. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de F e, ou, Tukey a 5% de probabilidade. No caso do feijão foi realizado ainda teste Dunnet visando estudar o efeito do consórcio sobre as características avaliadas, sendo a comparação realizada entre o feijão cultivado exclusivamente e em consórcio que receberam a adubação de 500 kg de 4-14-8/ha + 200 kg de SA/ha. Tal análise foi realizada somente para o feijoeiro devido ao fato do fatorial não ser completo, como no milho, o que impedia a inclusão do sistema de cultivo como fonte de variação na análise de variância.

Foram realizadas análises de correlação de Pearson entre as densidades das pragas com as densidades de inimigos naturais e os teores de nutrientes nas plantas, sendo estas testadas utilizando-se o teste de "t" a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS

Os resultados deste trabalho serão relatados em tópicos referentes à cultura do milho, feijão cultivado na primavera-verão e feijão cultivado no verão-outono.

#### 3.1. Milho

As maiores produções do milho foram obtidas nas maiores doses da adubação mineral independente do uso ou não da adubação orgânica ou com o uso da adubação orgânica, independente das doses de adubação mineral e do sistema de cultivo das plantas (Quadros 3 e 4). O cultivo exclusivo foi o que proporcionou as maiores produções ao milho que recebeu adubação orgânica (Quadro 4).

O uso da adubação orgânica reduziu o ataque da vaquinha *Systema-s-littera tenuis* (Bechyné) (Coleoptera: Chrysomelidae) e da cigarrinha *Dalbulus maidis* (DeLong e Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) e aumentou o ataque da vaquinha *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) (Quadro 5). Verificou-se que o ataque da vaquinha *C. jolivetti* reduziu com o uso da adubação orgânica na maior dose da adubação mineral (Quadro 6).

Quadro 3 - Produção do milho (kg/ha) em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Adubação orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Ausência de adubação	1886,63 bC	6583,27 aB
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	3181,82 bB	7601,48 aA
500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha	4969,78 bA	7772,60 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 4 - Produção do milho (kg/ha) em função do sistema de cultivo e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação orgânica	Sistema de cultivo	
	Milho	Milho Consorciado
Ausência de adubação	3268,89 aB	3423,27 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	7869,17 aA	6769,06 bA

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 5 - Valores médios das intensidades de ataque de *Systema-s-littera tenuis* (Bechyné), *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) e *Dalbulus maidis* (Delong e Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) (insetos/100 plantas) ao milho nas fases vegetativa e de maturação em função do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação orgânica	Fase Vegetativa	Fase de Maturação	
	<i>Systema-s-littera tenuis</i>	<i>Dalbulus maidis</i>	<i>Diabrotica speciosa</i>
Ausência de adubação	2,92 A	11,25 A	14,17 B
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,42 B	1,67 B	28,75 A

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Quadro 6 - Valores médios das intensidades de ataque de *Colaspis jolivetti* (Bechiné) (Coleoptera: Chrysomelidae) e *Lagria villosa* (Fabr.) (Coleoptera: Lagriidae) (insetos/100 plantas) ao milho nas fases reprodutiva e de maturação em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Adubação Orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Milho em fase reprodutiva	<i>Colaspis jolivetti</i>	
Ausência de adubação	150,00 aA	157,50 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	208,75 aA	173,75 aA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	202,50 aA	120,00 bA
Milho em fase de maturação	<i>Lagria villosa</i> <sup>1/</sup>	
Ausência de adubação	0,71 aA	1,66 aAB
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	1,31 bA	2,61 aA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	1,34 aA	0,71 aB

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

O ataque do besouro *Lagriia villosa* (Fabr.) (Coleoptera: Lagriidae) aumentou com o uso da adubação orgânica na dose intermediária da adubação mineral (Quadro 6). O ataque da lagarta do cartucho, *S. frugiperda*, aumentou com o uso da adubação orgânica no milho consorciado com feijoeiro, sendo que o mesmo foi verificado para a mosca da espiga *E. eluta* e *L. villosa* no cultivo exclusivo. Entretanto, o ataque *E. eluta* diminuiu com o uso da adubação orgânica no cultivo consorciado. (Quadro 7).

Ocorreram maiores densidades populacionais dos predadores *Chaliognathus fallax* (Germar) (Coleoptera: Cantharidae) e *Doru luteipes* (tesourinha) (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae) com o uso da adubação orgânica, sendo que o inverso ocorreu com os taquinídeos parasitóides (Diptera: Tachinidae) (Quadro 8).

O predador *D. luteipes* apresentou maior densidade populacional com o uso da adubação orgânica na dose zero da adubação mineral, sendo o inverso verificado em relação aos Formicidae predadores (Hymenoptera) na maior dose da adubação mineral (Quadro 9). Similarmente, as densidades populacionais dos predadores Formicidae (Hymenoptera) e Carabidae (Coleoptera) elevaram-se com o uso da adubação orgânica no cultivo exclusivo (Quadro 10). *D. maidis* teve seu ataque aumentado na fase reprodutiva e reduzido na fase de maturação com o aumento das doses da fertilização mineral (Quadro 11).

O maior ataque de *L. villosa* ocorreu na dose intermediária da adubação mineral quando usou-se a adubação orgânica (Quadro 6). O ataque de *S. frugiperda* se elevou com o uso da adubação mineral no milho consorciado com feijoeiro (Quadro 12).

Os taquinídeos parasitóides (Diptera: Tachinidae) e os Carabidae predadores (Coleoptera) apresentaram maiores densidades populacionais com o aumento da adubação mineral (Quadro 13). Também o predador *D. luteipes* apresentou maior densidade populacional nas maiores doses da adubação mineral quando não empregou-se adubação orgânica, durante a fase vegetativa do milho em cultivo exclusivo e em fase de maturação do milho consorciado com o feijoeiro (Quadros 9 e 14).

Quadro 7 - Valores médios das intensidades de ataque de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), *Euxesta eluta* (Loew) (Diptera: Otitidae) e *Lagria villosa* (Fabr.) (Coleoptera: Lagriidae) (insetos/100 plantas) ao milho nas fases reprodutiva e de maturação em função do sistema de cultivo e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Sistema de Cultivo		<i>Lagria villosa</i> (insetos/100 plantas)			
Plantas em fase de maturação		Ausência de adubação		40 m <sup>3</sup> de CO/ha	
Milho		0,71 bA		1,53 aA	
Milho consorciado		1,98 aA		1,34 aA	
Plantas em fase reprodutiva	<i>Euxesta eluta</i> (insetos/100 plantas)		<i>Spodoptera frugiperda</i> (insetos/100 plantas)		
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha	
Milho		3,33 bB	8,33 aA	24,17 aB	22,50 aB
Milho consorciado		5,83 aA	2,50 bB	48,33 bA	70,83 aA

CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 8 - Valores médios das densidades populacionais dos predadores *Chaliognathus fallax* (Germar) (Coleoptera: Cantharidae), *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae) e dos taquinídeos parasitóides (Diptera: Tachinidae) (insetos/100 plantas) em plantas de milho nas fases vegetativa e de maturação em função do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação Orgânica	Milho em fase vegetativa		Milho em fase de maturação
	<i>Chaliognathus fallax</i>	<i>Doru luteipes</i>	Diptera: Tachinidae <sup>1/</sup>
Ausência de adubação	1,67 B	53,33 B	3,05 A
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	7,08 A	97,08 A	1,76 B

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 9 - Valores médios das densidades populacionais dos predadores Formicidae (Hymenoptera) e *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae) (insetos/100 plantas) em plantas de milho na fase reprodutiva em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Formicidae <sup>1/</sup>		<i>Doru luteipes</i>	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Ausência de adubação	1,79 aA	2,95 aA	40,00 bB	112,50 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	1,34 aA	2,37 aA	90,00 aA	73,75 aA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	2,90 aA	0,71 bA	92,50 aA	88,75 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 10 - Valores médios das densidades populacionais dos predadores Carabidae (Coleoptera) e Formicidae (Hymenoptera) (insetos/100 plantas) em plantas de milho na fase de maturação em função do sistema de cultivo e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação Orgânica	Carabidae <sup>1/</sup>		Formicidae <sup>1/</sup>	
	Milho	Milho Consorciado	Milho	Milho Consorciado
Ausência de adubação	1,13 aB	1,87 aA	5,56 aB	6,18 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	4,06 aA	2,16 bA	9,57 aA	3,57 bA

CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 11 - Valores médios da intensidade de ataque de *Dalbulus maidis* (Delong e Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) (insetos/100 plantas) ao milho nas fases reprodutiva e de maturação em função de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Milho em fase reprodutiva	Milho em fase de maturação
Ausência de adubação	12,50 B	10,00 A
250 kg de 4-14-8 + 100 kg de SA/ha	26,25 AB	6,88 A B
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	35,00 A	2,50 B

SA = Sulfato de amônio.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 12 - Valores médios das intensidades de ataque de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae) e *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (insetos/100 plantas) ao milho nas fases vegetativa e reprodutiva em função do sistema de cultivo e de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de Adubação Mineral	Sistema de Cultivo	
	Milho	Milho Consorciado
Milho em fase vegetativa	<i>Leptoglossus zonatus</i> <sup>1/</sup>	
Ausência de adubação	0,71 aA	1,34 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	1,18 aA	0,71 aA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	1,82 aA	0,71 bA
Milho em fase reprodutiva	<i>Spodoptera frugiperda</i>	
Ausência de adubação	28,75 aA	45,00 aB
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	23,75 bA	56,25 aAB
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	17,50 bA	77,50 aA

SA = Sulfato de amônio.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 13 - Valores médios das densidades populacionais dos taquinídeos parasitóides (Diptera: Tachinidae) e de Carabidae predadores (Coleoptera) (insetos/100 plantas) em plantas de milho nas fases vegetativa e de maturação em função de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Milho em fase vegetativa	Milho em fase de maturação
	Diptera: Tachinidae <sup>1/</sup>	Carabidae <sup>1/</sup>
Ausência de adubação	0,86 B	1,58 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	1,48 AB	2,27 AB
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	2,12 A	3,07 A

SA = Sulfato de amônio.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 14 - Valores médios da densidade populacional do predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae) (insetos/100 plantas) em plantas de milho nas fases vegetativa e reprodutiva em função do sistema de cultivo e de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de Adubação Mineral	Sistemas de cultivos	
	Milho	Milho Consorciado
Plantas em fase vegetativa		
Ausência de adubação	51,25 aB	36,25 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	132,50 aA	32,50 bA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	118,75 aA	80,00 aA
----- Plantas em fase reprodutiva		
Ausência de adubação	95,00 aA	57,50 bB
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	73,75 aA	90,00 aAB
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	76,25 aA	105,00 aA

SA = Sulfato de amônio.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pragas específicas da cultura do milho como *S. frugiperda* e *D. maidis* tiveram maior ataque em cultivo exclusivo. Já pragas que atacam tanto o milho quanto o feijão como as vaquinhas *C. jolivetti* e *C. arcuata* apresentaram maiores intensidades de ataque no cultivo do milho consorciado com o feijoeiro (Quadro 15). Porém, verificou-se maior ataque de *S. frugiperda* às plantas de milho no cultivo consorciado independente do uso ou não da adubação orgânica e quando utilizou-se a adubação mineral (Quadros 7 e 12).

Observou-se maior ataque de *E. eluta* ao milho no cultivo consorciado do que no monocultivo quando não usou-se adubação orgânica (Quadro 7). Porém, verificou-se menor ataque de *E. eluta* e do percevejo *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae) ao milho no cultivo consorciado do que no monocultivo quando empregou-se adubação orgânica e na maior dose da adubação mineral, respectivamente (Quadros 7 e 12).

As densidades populacionais dos taquinídeos parasitóides (Diptera: Tachinidae) e de Formicidae predadores (Hymenoptera) foram maiores no cultivo exclusivo, enquanto a densidade populacional do predador *Lebia concina* (Brullé) (Coleoptera: Carabidae) foi maior no cultivo consorciado (Quadro 16). As densidades populacionais dos predadores Formicidae (Hymenoptera) e Carabidae (Coleoptera) foram maiores no cultivo exclusivo, quando empregou-se adubação orgânica (Quadro 10), sendo que o mesmo ocorreu com o predador *D. luteipes* na dose intermediária (plantas em fase vegetativa) e na ausência de adubação mineral (plantas em fase reprodutiva) (Quadro 14).

Verificou-se aumento nos teores de N-NO<sub>3</sub> na fase vegetativa com o uso da adubação orgânica, sendo o inverso constatado em relação ao teor de N-NO<sub>3</sub> em plantas em fase reprodutiva (Quadro 17).

Ocorreu aumento nos teores de cobre (plantas em fase vegetativa) e zinco (plantas em fase reprodutiva) com o uso da adubação orgânica tanto no milho solteiro como no consorciado com feijão. Similarmente o uso da adubação orgânica proporcionou elevação nos teores de enxofre, magnésio, potássio e sódio no milho exclusivo em fase vegetativa. Porém, o uso da adubação orgânica reduziu os teores de magnésio (plantas em fase vegetativa) e enxofre (plantas em fase reprodutiva) no milho consorciado com feijão e de manganês no milho em fase reprodutiva independente do sistema de cultivo (Quadros 18 e 19).

Quadro 15 - Valores médios das intensidades de ataque de *Cerotoma arcuata*, *Colaspis jolivetti* (Bechyné) (Coleoptera: Chrysomelidae), *Dalbulus maidis* (Delong e Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) e *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (insetos/100 plantas) ao milho nas fases vegetativa, reprodutiva e de maturação em função do sistema de cultivo. Coimbra, MG, 1996/7

Sistema de Cultivo	Insetos/100 plantas		
	<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Colaspis jolivetti</i>	
Plantas em fase vegetativa			
Milho	42,5 A		115 B
Milho Consorciado	2,5 B		157,5 A
Plantas em fase reprodutiva	<i>Dalbulus maidis</i>	<i>Cerotoma arcuata</i> <sup>1/</sup>	<i>Colaspis jolivetti</i>
Milho	37,50 A	0,71 B	53,33 B
Milho Consorciado	11,67 B	1,47 A	284,17 A
Plantas em fase de maturação		<i>Cerotoma arcuata</i> <sup>1/</sup>	
Milho		0,81 B	
Milho Consorciado		1,50 A	

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 16 - Valores médios das densidades populacionais dos taquinídeos parasitóides (Diptera: Tachinidae) e dos predadores Formicidae (Hymenoptera) e *Lebia concina* (Brullé) (Coleoptera: Carabidae) (insetos/100 plantas) em plantas do milho nas fases vegetativa, reprodutiva e de maturação em função do sistema de cultivo. Coimbra, MG, 1996/7

Sistema de Cultivo	Insetos/100 plantas
Plantas em fase vegetativa	Diptera: Tachinidae <sup>1/</sup>
Milho	1,96 A
Milho Consorciado	1,01 B
Plantas em fase reprodutiva	Formicidae <sup>1/</sup>
Milho	3,21 A
Milho Consorciado	0,81 B
Plantas em fase de maturação	<i>Lebia concina</i>
Milho	10,00 B
Milho Consorciado	20,83 A

As médias de cada variável seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 17 - Teores médios de N-NO<sub>3</sub> (dag/kg) em folhas de milho nas fases vegetativa e reprodutiva em função do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Nutriente	Adubação Orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
	Fase Vegetativa (dag/kg)	
N-NO <sub>3</sub>	0,0125 B	0,0200 A
	Fase Reprodutiva (dag/kg)	
N-NO <sub>3</sub>	0,010 A	0,007 B

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Quadro 18 - Teores médios de cobre (mg/kg), enxofre, magnésio, potássio e sódio (dag/kg) em folhas de milho na fase vegetativa em função de sistemas de cultivo e do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação orgânica	Sistema de cultivo	
	Milho	Milho Consorciado
Cobre (mg/kg)		
Ausência de adubação	8,3167 aB	8,7972 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	11,0458 aA	9,9528 bA
Enxofre (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,1292 aB	0,1354 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,1552 aA	0,1303 bA
Magnésio (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,1592 bB	0,1765 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,1771 aA	0,1604 bB
Potássio (dag/kg)		
Ausência de adubação	2,4974 aB	2,3937 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	2,8812 aA	2,4438 bA
Sódio (dag/kg)		
Ausência de adubação	1,3692 aB	1,3028 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	1,5938 aA	1,3607 bA

CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 19 - Teores médios de manganês, zinco (mg/kg) e enxofre (dag/kg) em folhas de milho na fase reprodutiva em função de sistemas de cultivo e de uso da adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação orgânica	Sistema de cultivo	
	Milho	Milho Consorciado
Manganês (mg/kg)		
Ausência de adubação	33,80 bA	36,95 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	30,05 aB	27,40 aB
Zinco (mg/kg)		
Ausência de adubação	14,35 aB	13,85 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	18,40 aA	15,96 bA
Enxofre (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,13 bA	0,15 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,14 aA	0,13 aB

CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Verificaram-se maiores teores de cobre (plantas em fase vegetativa e reprodutiva), fósforo, N-orgânico, N-total e potássio (plantas em fase reprodutiva) no milho que recebeu adubação orgânica independente das doses da adubação mineral. Os teores de zinco e sódio (plantas em fase reprodutiva) foram aumentados nas folhas de milho com o uso da adubação orgânica, na ausência e na dose intermediária da adubação mineral. O mesmo ocorreu com os teores de cálcio e magnésio (plantas em ambas as fases) na ausência da adubação mineral. Entretanto, com o uso da adubação orgânica ocorreu redução nos teores de ferro (plantas em fase vegetativa) na ausência e na dose intermediária da adubação mineral, e nos teores de ferro e enxofre (plantas em fase reprodutiva) na ausência e na maior dose da adubação mineral, respectivamente (Quadros 20 e 21).

Verificou-se interação positiva entre sistema de cultivo, adubação mineral e adubação orgânica para fósforo, N-orgânico e N-total, os quais apresentaram maiores teores com o uso da adubação orgânica. Entretanto, verificou-se comportamento inverso do teor de manganês com o uso da adubação orgânica (Quadro 22).

As plantas que receberam maiores doses de adubação mineral apresentaram maiores teores de enxofre e sódio na fase vegetativa e de manganês na fase reprodutiva. Entretanto, verificou-se redução nos teores de zinco na fase vegetativa nas maiores doses da adubação mineral (Quadro 23). Observou-se que nas maiores doses da adubação mineral as plantas apresentaram teores mais elevados de cobre e cálcio (ambas as fases), enxofre, N-orgânico e N-total (fase reprodutiva) independente do uso da adubação orgânica. Também verificou-se elevação nos teores de magnésio (plantas em fase vegetativa), potássio e sódio (plantas em fase reprodutiva) nas maiores doses de adubação mineral na ausência da adubação orgânica e de ferro (plantas em fase reprodutiva) na presença da adubação orgânica. Porém, verificou-se redução nos teores de ferro (plantas em ambas as fases sem o uso da adubação orgânica) e de zinco, fósforo e magnésio (plantas em fase reprodutiva com o uso da adubação orgânica) nas maiores doses de adubação mineral (Quadros 20 e 21).

Quadro 20 - Teores médios de cobre, ferro (mg/kg), cálcio e magnésio (dag/kg) em folhas de milho na fase vegetativa em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação orgânica	Doses de adubação mineral		
	Ausência de adubação	250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha
	Cobre (mg/kg)		
Ausência de adubação	6,4500 cB	8,7708 bB	10,4500 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	9,6292 bA	10,5063 abA	11,3625 aA
	Ferro (mg/kg)		
Ausência de adubação	253,4125 aA	154,7167 bA	143,5937 bA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	85,9583 aB	95,9188 aB	100,5125 aA
	Cálcio (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,1430 bB	0,2165 aA	0,2388 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,1817 bA	0,2077 aA	0,2195 aA
	Magnésio (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,1475 bB	0,1860 aA	0,1700 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,1710 aA	0,1710 aA	0,1644 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 21 - Teores médios de cobre, ferro, zinco (mg/kg), cálcio, enxofre, fósforo, magnésio, N-orgânico, potássio e sódio (dag/kg) em folhas de milho na fase reprodutiva em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação orgânica	Doses de adubação mineral		
	Ausência de adubação	250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha
	Cobre (mg/kg)		
Ausência de adubação	4,8938 cB	7,3438 bB	9,5687 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	9,0437 bA	10,0313 aA	10,7750 aA
	Ferro (mg/kg)		
Ausência de adubação	124,9438 aA	93,9437 bA	97,6312 bA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	70,2625 bB	82,4875 abA	89,4562 aA
	Zinco (mg/kg)		
Ausência de adubação	13,2062 aB	14,3750 aB	14,7125 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	19,5500 aA	16,5625 bA	15,4312 bA
	Cálcio (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,1676 bB	0,2313 aA	0,2525 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,2088 bA	0,2349 aA	0,2321 abA
	Enxofre (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,1042 cA	0,1422 bA	0,1774 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,1197 bA	0,1356 abA	0,1442 aB

Continua...

Quadro 21, Cont.

Adubação orgânica	Doses de adubação mineral		
	Ausência de adubação	250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha
	Fósforo (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,2284 aB	0,2570 aB	0,2474 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,4954 aA	0,4036 bA	0,3477 cA
	Magnésio (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,2042 aB	0,2070 aA	0,1828 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,2502 aA	0,2137 bA	0,1796 cA
	N-orgânico (dag/kg)		
Ausência de adubação	1,1959 cB	1,6248 bB	2,1161 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	2,1157 cA	2,3009 bA	2,5584 aA
	N-total (dag/kg)		
Ausência de adubação	1,2067 cB	1,6355 bB	2,1252 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	2,1223 cA	2,3097 bA	2,5660 aA
	Potássio (dag/kg)		
Ausência de adubação	1,9321 cB	2,0955 bB	2,2511 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	2,3678 aA	2,4067 aA	2,4144 aA
	Sódio (dag/kg)		
Ausência de adubação	1,1140 bB	1,2058 abB	1,2824 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	1,3513 aA	1,3666 aA	1,3437 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 22 - Teores médios de fósforo, manganês, N-orgânico e N-total (dag/kg) em folhas de milho na fase vegetativa em função do sistema de cultivo e doses de adubação mineral e orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação Orgânica	Doses de adubação mineral					
	Ausência de adubação		250 kg de 4-14-8+100 kg de SA/ha		500 kg de 4-14-8+200 kg de SA/ha	
	Milho	Milho Consorciado	Milho	Milho Consorciado	Milho	Milho Consorciado
	Fósforo (dag/kg)					
Ausência de adubação	0,2181 bB	0,2612 aB	0,2856 aB	0,2590 aB	0,2808 aB	0,2409 aB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,3930 aA	0,3481 bA	0,3533 aA	0,3155 aA	0,3308 aA	0,3227 aA
	Manganês (mg/kg)					
Ausência de adubação	22,6875 aA	24,9250 aA	36,3250 bA	43,1333 aA	40,9125 bA	53,6375 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	21,6250 aA	22,6000 aA	30,7125 aA	27,7875 aA	36,0750 aA	30,9375 aB
	N-orgânico (dag/kg)					
Ausência de adubação	1,4411 aB	1,4700 aB	2,0467 aB	2,2071 aA	2,5136 aA	2,5145 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	2,3647 aA	2,1021 aA	2,7244 aA	2,1339 bA	2,7631 aA	2,7531 aA
	N-total (dag/kg)					
Ausência de adubação	1,4541 aB	1,4780 aB	2,0625 aB	2,2108 aA	2,5363 aA	2,5365 aA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	2,3837 aA	2,1264 aA	2,7454 aA	2,1522 bA	2,7821 aA	2,7719 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de F ou Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 23 - Teores médios de zinco, manganês (mg/kg), enxofre e sódio (dag/kg) em folhas de milho em fase vegetativa e reprodutiva em função de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Nutriente	Doses de Adubação Mineral		
	Ausência de adubação	250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha
	(mg/kg)		
Manganês (Milho em fase reprodutiva)	23,3156 C	33,2063 B	39,6219 A
Zinco (Milho em fase vegetativa)	17,1510 A	15,8531 AB	15,5740 B
	(dag/kg)		
Enxofre (Milho em fase vegetativa)	0,1137 C	0,1369 B	0,1620 A
Sódio (Milho em fase vegetativa)	1,3526 B	1,4240 AB	1,4432 A

SA = Sulfato de amônio.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Aumentaram-se os teores de fósforo, manganês, N-orgânico e N-total nas folhas com o uso da adubação mineral na interação adubação orgânica, adubação mineral e consórcio. Porém, no milho cultivado exclusivamente e com uso da adubação orgânica, a adubação mineral tendeu a reduzir o teor de fósforo nas folhas (Quadro 24).

Verificaram-se maiores teores de zinco (plantas em fase vegetativa), potássio e sódio (plantas em fase reprodutiva) no cultivo exclusivo que no consórcio (Quadro 25). O mesmo foi constatado em relação aos teores de cobre, enxofre, magnésio, potássio, sódio (plantas em fase vegetativa) e zinco (plantas em fase reprodutiva) em plantas que receberam adubação orgânica. Entretanto, o inverso ocorreu em relação aos teores de magnésio (plantas em fase vegetativa), manganês e enxofre (plantas em fase reprodutiva) na ausência da adubação orgânica (Quadros 18 e 19).

Na interação sistema de cultivo, adubação mineral e orgânica, o cultivo consorciado tendeu a favorecer tanto o teor de manganês como o de fósforo, desfavorecendo porém o fósforo na ausência da adubação mineral e com o uso da orgânica e o N-orgânico e N-total na dose intermediária da adubação mineral e com o uso da adubação orgânica (Quadro 22).

As densidades populacionais de Carabidae predadores (Coleoptera) correlacionaram-se positivamente com as intensidades de ataque de *L. zonatus*. O mesmo foi verificado em relação as correlações entre a densidades populacionais do predador *D. luteipes* e as intensidades de ataque de *S. frugiperda* e *D. speciosa* (Quadro 26).

As densidades populacionais de Formicidae predadores (Hymenoptera) apresentaram correlações negativas com as intensidades de ataque de *C. arcuata* e de *C. jolivetti* e correlações positivas com *D. maidis*. Já a densidade populacional do predador *L. concina* correlacionaram-se positivamente com as intensidades de ataque de *C. arcuata* e de *C. jolivetti* e negativamente com *D. maidis* e *L. zonatus* (Quadro 26).

Quadro 24 - Teores médios de manganês (mg/kg), fósforo, N-NO<sub>3</sub> e N-orgânico e N-total (dag/kg) em folhas de milho na fase vegetativa em função do sistema de cultivo e doses de adubação mineral e orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Sistema de cultivo e doses de adubação orgânica			
	Milho		Milho Consorciado	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Fósforo (dag/kg)				
Ausência de adubação	0,2181 B	0,3930 A	0,2612 A	0,3481 A
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	0,2856 A	0,3533 AB	0,2590 A	0,3155 A
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	0,2808 A	0,3308 B	0,2409 A	0,3267 A
Manganês (mg/kg)				
Ausência de adubação	22,6875 B	21,6250 B	24,9250 C	22,6000 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	36,3250 A	30,7125 A	43,1333 B	27,7875 AB
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	40,9125 A	36,0750 A	53,6375 A	30,9375 A
N-orgânico (dag/kg)				
Ausência de adubação	1,4411 C	2,3647 B	1,4700 B	2,1021 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	2,0467 B	2,7244 A	2,2071 A	2,1339 B
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	2,5136 A	2,7631 A	2,5145 A	2,7531 A
N-total (dag/kg)				
Ausência de adubação	1,4541 C	2,3837 B	1,4780 B	2,1264 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	2,0625 B	2,7454 A	2,2108 A	2,1522 B
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	2,5363 A	2,7821 A	2,5365 A	2,7719 A

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 25 - Teores médios de zinco (mg/kg), potássio e sódio (dag/kg) em folhas de milho nas fases vegetativa e reprodutiva em função de sistemas de cultivo. Coimbra, MG, 1996/7

Nutriente	Sistema de Cultivo	
	Milho	Milho Consorciado
	(mg/kg)	
Zinco (Milho em fase vegetativa)	16,8875 A	15,4979 B
	(dag/kg)	
Potássio (Milho em fase reprodutiva)	2,2899 A	2,1992 B
Sódio (Milho em fase reprodutiva)	1,3181 A	1,2365 B

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Quadro 26 - Estimativas dos coeficientes de correlação entre as intensidades de ataque das pragas às plantas e as densidades populacionais dos inimigos naturais na cultura do milho. (n = 12). Coimbra, MG, 1996/7

Pragas	Inimigos Naturais					
	<i>Chaliognathus fallax</i>	Carabidae (Coleoptera)	<i>Doru luteipes</i>	Tachinidae (Diptera)	Formicidae (Hymenoptera)	<i>Lebia concina</i>
<i>C. arcuata</i>	-0,4141 <sup>ns</sup>	-0,1866 <sup>ns</sup>	-0,4752 <sup>ns</sup>	-0,3614 <sup>ns</sup>	-0,5423 <sup>*</sup>	0,6009 <sup>*</sup>
<i>D. maidis</i>	0,2702 <sup>ns</sup>	0,4718 <sup>ns</sup>	0,4790 <sup>ns</sup>	0,1693 <sup>ns</sup>	0,6611 <sup>**</sup>	-0,5838 <sup>*</sup>
<i>D. speciosa</i>	0,0377 <sup>ns</sup>	0,2762 <sup>ns</sup>	0,5279 <sup>*</sup>	-0,2412 <sup>ns</sup>	0,4430 <sup>ns</sup>	-0,0909 <sup>ns</sup>
<i>L. zonatus</i>	0,3127 <sup>ns</sup>	0,8452 <sup>**</sup>	0,3382 <sup>ns</sup>	-0,0484 <sup>ns</sup>	0,3782 <sup>ns</sup>	-0,5492 <sup>*</sup>
<i>C. jolivetti</i>	-0,1287 <sup>ns</sup>	-0,2485 <sup>ns</sup>	-0,2624 <sup>ns</sup>	-0,0916 <sup>ns</sup>	-0,5727 <sup>*</sup>	0,7335 <sup>**</sup>
<i>S. frugiperda</i>	0,0042 <sup>ns</sup>	0,1418 <sup>ns</sup>	0,7280 <sup>**</sup>	0,3287 <sup>ns</sup>	-0,0807 <sup>ns</sup>	0,2491 <sup>ns</sup>
<i>S. s-littera tenuis</i>	-0,0355 <sup>ns</sup>	-0,0302 <sup>ns</sup>	0,1086 <sup>ns</sup>	0,2220 <sup>ns</sup>	-0,0084 <sup>ns</sup>	-0,2529 <sup>ns</sup>

ns, \*\* e \* - não-significativa, significativa pelo teste de "t" a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

Os teores de cálcio nas folhas de milho apresentaram correlações positivas com as intensidades de ataque de *D. maidis*, *D. speciosa*, *S. frugiperda* (milho em fase vegetativa) e *E. eluta* e negativas com as intensidades de ataque de *D. maidis* e *C. jolivetti* (milho em fase reprodutiva). Os teores de cobre nas folhas também correlacionaram-se positivamente com as intensidades de ataque de *D. maidis*, *S. frugiperda* (plantas em fase vegetativa) e *D. speciosa* (plantas em fase reprodutiva) e negativamente com as intensidades de ataque de *D. maidis* e *C. jolivetti* (milho em fase reprodutiva) e *S. s-littera tenuis* (Quadro 27).

As intensidades de ataque de *D. maidis*, *S. frugiperda* (milho em fase vegetativa) e *L. zonatus* correlacionaram-se positivamente com o teor de enxofre nas folhas de milho. O inverso foi verificado entre as intensidades de ataque de *S. frugiperda* (milho em fase vegetativa) e *D. speciosa* (milho em fase reprodutiva) e os teores de ferro nas folhas. Porém, a intensidade de ataque de *C. jolivetti* apresentou correlação positiva com o teor de ferro nas folhas de milho em fase reprodutiva (Quadro 27).

Os teores de fósforo nas folhas de milho correlacionaram-se negativamente com as intensidades de ataque de *S. s-littera tenuis* (plantas em fase vegetativa), *D. maidis* e *C. jolivetti* (plantas em fase reprodutiva) e correlacionaram-se positivamente com a intensidade de ataque de *D. speciosa* ao milho em fase reprodutiva. De maneira similar, os teores de N-orgânico apresentaram correlações negativas com as intensidades de ataque de *D. maidis* e *C. jolivetti* ao milho em fase reprodutiva e positivas com as intensidades de ataque de *D. maidis*, *S. frugiperda* (plantas em fase vegetativa) e *D. speciosa* (plantas em fase reprodutiva). Já os teores de N-NO<sub>3</sub> correlacionaram-se positivamente com as intensidades de ataque de *S. frugiperda* (plantas em fase vegetativa), *D. maidis* e *C. jolivetti* (plantas em fase reprodutiva) e negativamente com a intensidade de ataque de *D. speciosa* ao milho em fase reprodutiva. Os teores de N-total apresentaram correlações positivas com as intensidades de ataque de *D. maidis*, *S. frugiperda* (plantas em fase vegetativa) e *D. speciosa* (plantas em fase reprodutiva) e negativas com as intensidades de ataque de *D. maidis* e *C. jolivetti* (plantas em fase reprodutiva) (Quadro 27).

Quadro 27 - Estimativas dos coeficientes de correlação entre os valores médios das intensidades de ataque das pragas ao milho em fase vegetativa, de floração e de granação e os teores foliares médios do milho em fase vegetativa e reprodutiva. (n = 12). Coimbra, MG, 1996/7

Pragas	Teor foliar												
	Ca	Cu	S	Fe	P	N-org.	N-NO <sub>3</sub>	N-total	Mg	Mn	K	Na	Zn
Milho em fase vegetativa													
<i>C. arcuata</i>	0,0288 <sup>ns</sup>	0,0486 <sup>ns</sup>	-0,0915 <sup>ns</sup>	-0,0545 <sup>ns</sup>	-0,0080 <sup>ns</sup>	0,0993 <sup>ns</sup>	-0,0137 <sup>ns</sup>	0,0985 <sup>ns</sup>	-0,2085 <sup>ns</sup>	-0,0169 <sup>ns</sup>	-0,3909 <sup>ns</sup>	-0,3175 <sup>ns</sup>	-0,2518 <sup>ns</sup>
<i>D. maidis</i>	0,5277*	0,6721**	0,7479*	-0,3467 <sup>ns</sup>	0,4036 <sup>ns</sup>	0,6875**	0,2226 <sup>ns</sup>	0,6861*	0,3454 <sup>ns</sup>	0,2469 <sup>ns</sup>	0,8849**	0,8198**	0,2264 <sup>ns</sup>
<i>D. speciosa</i>	0,3024*	-0,0228 <sup>ns</sup>	0,0289 <sup>ns</sup>	-0,1467 <sup>ns</sup>	-0,2618 <sup>ns</sup>	0,0060 <sup>ns</sup>	-0,2676	0,1278	0,5702*	0,4566 <sup>ns</sup>	-0,3433**	-0,316 <sup>ns</sup>	-0,3782 <sup>ns</sup>
<i>L. villosa</i>	0,2210 <sup>ns</sup>	0,1300 <sup>ns</sup>	-0,0160 <sup>ns</sup>	-0,3784 <sup>ns</sup>	0,0048 <sup>ns</sup>	0,1564 <sup>ns</sup>	0,2635 <sup>ns</sup>	0,0024 <sup>ns</sup>	0,1908 <sup>ns</sup>	0,2043 <sup>ns</sup>	-0,4275 <sup>ns</sup>	-0,3821 <sup>ns</sup>	-0,4519 <sup>ns</sup>
<i>L. zonatus</i>	0,1988 <sup>ns</sup>	0,4711 <sup>ns</sup>	0,5442*	-0,1581 <sup>ns</sup>	0,1836 <sup>ns</sup>	0,4730 <sup>ns</sup>	0,3294 <sup>ns</sup>	0,4744 <sup>ns</sup>	-0,0207 <sup>ns</sup>	0,1433 <sup>ns</sup>	0,3621 <sup>ns</sup>	0,3590 <sup>ns</sup>	-0,0888 <sup>ns</sup>
<i>C. jolivetti</i>	0,2508 <sup>ns</sup>	0,0597 <sup>ns</sup>	-0,0176 <sup>ns</sup>	-0,2353 <sup>ns</sup>	-0,2095 <sup>ns</sup>	0,0328 <sup>ns</sup>	0,0072 <sup>ns</sup>	0,1035 <sup>ns</sup>	0,1532 <sup>ns</sup>	0,3449 <sup>ns</sup>	-0,5583*	-0,5553*	-0,7004**
<i>S. frugiperda</i>	0,6733**	0,6322*	0,5187*	-0,5793*	0,2484 <sup>ns</sup>	0,6539*	0,5356*	0,6568*	0,0710 <sup>ns</sup>	0,3982 <sup>ns</sup>	0,2701 <sup>ns</sup>	0,1388 <sup>ns</sup>	-0,2548 <sup>ns</sup>
<i>S. s-littera tenuis</i>	-0,2018 <sup>ns</sup>	-0,5474*	-0,3604 <sup>ns</sup>	0,4840 <sup>ns</sup>	-0,5942*	-0,4802 <sup>ns</sup>	-0,3879 <sup>ns</sup>	-0,4823 <sup>ns</sup>	-0,0531 <sup>ns</sup>	0,0820 <sup>ns</sup>	-0,3053 <sup>ns</sup>	-0,2366 <sup>ns</sup>	-0,0714 <sup>ns</sup>
Milho em fase reprodutiva													
<i>D. maidis</i>	-0,5418*	-0,8062**	-0,2751 <sup>ns</sup>	0,4686 <sup>ns</sup>	-0,5330*	-0,8310**	0,6692**	-0,8306**	-0,0247 <sup>ns</sup>	-0,0310 <sup>ns</sup>	-0,7735**	-0,7169**	-0,4484 <sup>ns</sup>
<i>D. speciosa</i>	0,3834 <sup>ns</sup>	0,6512**	0,2013 <sup>ns</sup>	-0,6514*	0,5331*	0,7039**	-0,7811**	0,7027**	0,0982 <sup>ns</sup>	-0,0528 <sup>ns</sup>	0,7582**	0,7544**	0,6417*
<i>E. eluta</i>	0,5101*	0,4286 <sup>ns</sup>	0,4787 <sup>ns</sup>	-0,1881 <sup>ns</sup>	0,1147 <sup>ns</sup>	0,3532 <sup>ns</sup>	-0,2854 <sup>ns</sup>	0,3531 <sup>ns</sup>	0,0668 <sup>ns</sup>	0,2709 <sup>ns</sup>	0,4397 <sup>ns</sup>	0,4055 <sup>ns</sup>	0,2302 <sup>ns</sup>
<i>C. jolivetti</i>	-0,5547*	-0,6544*	-0,4425 <sup>ns</sup>	0,5638*	-0,5283*	-0,6038*	0,5068*	-0,6035*	-0,1212 <sup>ns</sup>	-0,0899 <sup>ns</sup>	-0,5982*	-0,6258*	-0,5448*
<i>S. frugiperda</i>	0,2757 <sup>ns</sup>	0,3203 <sup>ns</sup>	0,1964 <sup>ns</sup>	-0,0213 <sup>ns</sup>	0,1176 <sup>ns</sup>	0,3396 <sup>ns</sup>	-0,2932 <sup>ns</sup>	0,3394 <sup>ns</sup>	-0,2087 <sup>ns</sup>	0,2782 <sup>ns</sup>	0,3000 <sup>ns</sup>	0,3370 <sup>ns</sup>	0,1580 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>, \*\*, \* - não-significativa, significativa pelo teste de "t" a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

O teor de magnésio apresentou correlação positiva com a intensidade de ataque de *D. speciosa* ao milho em fase vegetativa (Quadro 27).

Os teores de potássio nas folhas de milho correlacionam-se negativamente com as intensidades de ataque de *D. speciosa* (plantas em fase vegetativa), *D. maidis* (plantas em fase reprodutiva) e *C. jolivetti* (plantas em ambas as fases) e positivamente com as intensidades de ataque de *D. maidis* (plantas em fase vegetativa) e *D. speciosa* (plantas em fase reprodutiva). Já os teores de sódio apresentaram correlações positivas com as intensidades de ataque de *D. maidis* (plantas em fase vegetativa) e *D. speciosa* (plantas em fase reprodutiva) e negativa com as intensidades de ataque de *D. maidis* (plantas em fase reprodutiva) e *C. jolivetti* (plantas em ambas as fases). Os teores de zinco apresentaram correlações negativas com a intensidade de ataque de *C. jolivetti* (plantas em ambas as fase) e, correlação positiva com a intensidade de ataque de *D. speciosa* ao milho em fase reprodutiva (Quadro 27).

### **3.2. Feijão cultivado na primavera-verão**

As maiores produções do feijoeiro no cultivo de primavera-verão foram obtidas na maior dose da adubação mineral quando não utilizou-se a adubação orgânica, ou com o uso da adubação orgânica na ausência da adubação mineral (Quadro 28).

O cultivo exclusivo proporcionou maior produção ao feijoeiro do que o cultivo consorciado (Quadro 29).

O uso da adubação orgânica aumentou o ataque da vaquinha *C. jolivetti*, da lagarta *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) e do trips *Thrips tabaci* (Lind.) (Thysanoptera: Thripidae) (Quadro 30). Já o ataque da cigarrinha *E. kraemeri* aumentou com o uso da adubação orgânica na dose intermediária da adubação mineral, porém o ataque desta praga diminuiu com o uso da adubação orgânica na maior dose da adubação mineral (Quadro 31).

Quadro 28 - Produção do feijão (kg/ha) no cultivo de primavera-verão em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Adubação orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Ausência de adubação	146,92 bB	805,11 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	434,66 aB	701,30 aA
500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha	618,81 aA	572,28 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 29 - Produção do feijão (kg/ha) no cultivo de primavera-verão em função do sistema de cultivo das plantas. Coimbra, MG, 1996/7

Sistema de Cultivo	Produtividade (kg/ha)
Feijão	1248,89 A
Feijão Consorciado	618,81 B

As médias seguidas pela mesma letra não diferem, entre si, pelo teste Dunnet a 5% de probabilidade.

Quadro 30 - Valores médios das intensidades de ataque de *Colaspis jolivetti* (Bechiné) (Coleoptera: Chrysomelidae) e *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Thrips tabaci* (Lind.) (Thysanoptera: Thripidae) (insetos/100 plantas) ao feijão cultivado na primavera-verão, nas fases de pré-floração e de formação de vagens, em função do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação Orgânica	Feijão em fase de pré-floração	Feijão em fase de formação de vagens	
	<i>Colaspis jolivetti</i>	<i>Pseudoplusia includens</i>	<i>Thrips tabaci</i>
Ausência de adubação	46,67 B	3,33 B	211,67 B
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	85,00 A	13,33 A	409,17 A

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Quadro 31 - Valores médios da intensidade de ataque de *Empoasca kraemeri* (Ross e Moore) (Homoptera: Cicadellidae) (insetos/100 plantas)<sup>1/</sup> ao feijão cultivado na primavera-verão em fase de enchimento de vagens em função de doses de adubação mineral e orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Adubação orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Ausência de adubação	2,30 aB	1,66 aB
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	1,34 bB	4,45 aA
500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha	4,66 aA	1,97 bB

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Ocorreram maiores densidades populacionais dos predadores *Anthicus* sp. (Coleoptera: Anthicidae) e Reduviidae (Heteroptera) com o uso da adubação orgânica, sendo que o inverso ocorreu com o predador *L. concina* (Quadro 32).

Verificou-se que o maior ataque de *E. kraemeri* se deu na maior dose da adubação mineral na ausência da adubação orgânica e na dose intermediária da adubação mineral na presença da adubação orgânica (Quadro 31).

A intensidade de ataque da vaquinha *D. speciosa* foi maior no feijão solteiro do que no consorciado com milho (Quadro 33). As populações de Miridae predadores (Heteroptera) foram maiores no feijão cultivado exclusivamente do que no feijão consorciado (Quadro 33).

Verificaram-se aumentos nos teores fósforo, N-NO<sub>3</sub>, N-orgânico, N-total, potássio e sódio com o uso da adubação orgânica, sendo o inverso constatado em relação aos teores de manganês, zinco e cálcio (Quadro 34).

Os teores de magnésio aumentaram com o uso da adubação orgânica na dose intermediária e na maior dose da adubação mineral, ocorrendo o inverso em relação aos teores de cobre na ausência e na dose intermediária da adubação mineral. Os teores de ferro e enxofre foram menores quando utilizou-se adubação orgânica na ausência da adubação mineral (Quadro 35).

As plantas que receberam maiores doses de adubação mineral apresentaram maiores teores de N-NO<sub>3</sub> (Quadro 36). Já os maiores teores de cobre, ferro, enxofre e magnésio foram observados na ausência de adubação mineral quando não utilizou-se adubação orgânica (Quadro 35).

As densidades populacionais dos predadores Miridae (Heteroptera) e Reduviidae (Heteroptera) no feijoeiro correlacionaram-se positivamente com as intensidades de ataque da vaquinha *D. speciosa* e da lagarta *P. includens*, respectivamente (Quadro 37).

Os teores de cobre nas folhas do feijoeiro apresentaram correlações negativas com a intensidade de ataque de *P. includens* e de *T. tabaci* no feijoeiro. Já o teor de fósforo nas folhas do feijoeiro correlacionou-se positivamente com a intensidade de ataque de *T. tabaci* (Quadro 37).

Quadro 32 - Valores médios das densidades populacionais dos predadores *Anthicus* sp. (Coleoptera: Anthicidae), Reduviidae (Heteroptera) e *Lebia concina* (Brullé) (Coleoptera: Carabidae) (insetos/100 plantas) no feijão cultivado na primavera-verão nas fases de pré-floração e de formação de vagens em função do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação Orgânica	Feijão em fase de pré-floração		Feijão em fase de formação de vagens
	<i>Anthicus</i> sp.	Reduviidae	<i>Lebia concina</i>
Ausência de adubação	3,33 B	1,34 B	26,67 A
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	12,50 A	2,93 A	3,33 B

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 33 - Valores médios das densidades populacionais de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) e Miridae predadores (Heteroptera) (insetos/100 plantas) ao feijão cultivado na primavera-verão, em fase de formação de vagens, em função do sistema de cultivo. Coimbra, MG, 1996/7

Sistema de Cultivo	<i>Diabrotica speciosa</i> <sup>1/</sup> (insetos/100 plantas)
Feijão	2,93 A
Feijão Consorciado	0,71 B
----- Miridae <sup>1/</sup> (insetos/100 plantas)	
Feijão	2,92 A
Feijão Consorciado	0,71 B

As médias seguidas pela mesma letra não diferem, entre si, pelo teste Dunnet a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 34 - Teores médios de manganês, zinco (mg/kg), cálcio, fósforo, N-NO<sub>3</sub>, N-orgânico, N-total, potássio e sódio (dag/kg) nas folhas do feijoeiro no cultivo de primavera-verão em fase de florescimento, em função do uso de adubação orgânica Coimbra, MG, 1996/7

Nutrientes	Adubação Orgânica	
	Ausência de Adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Manganês (mg/kg)	112,4833 A	50,8833 B
Zinco (mg/kg)	36,6708 A	31,2542 B
Cálcio (dag/kg)	0,7149 A	0,6035 B
Fósforo (dag/kg)	0,3431 B	0,4698 A
N-NO <sub>3</sub> (dag/kg)	0,0054 B	0,0337 A
N-orgânico (dag/kg)	2,5709 B	4,0303 A
N-total (dag/kg)	2,5763 B	4,0641 A
Potássio (dag/kg)	2,7153 B	3,6229 A
Sódio (dag/kg)	1,5172 B	2,0276 A

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas pela mesma letra numa linha não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Quadro 35 - Teores médios de cobre, ferro (mg/kg), enxofre e magnésio (dag/kg) nas folhas do feijoeiro em fase de florescimento no cultivo de primavera-verão, em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação Orgânica	Doses de Adubação Mineral		
	Ausência de adubação	250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha
	Cobre (mg/kg)		
Ausência de adubação	13,9625 aA	11,3125 bA	10,3625 bA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	9,4750 aB	9,4875 aB	10,1375 aA
	Ferro (mg/kg)		
Ausência de adubação	1298,0500 aA	518,9750 bA	323,5250 bA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	172,8125 aB	176,4125 aA	209,7500 aA
	Enxofre (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,2002 aA	0,1749 abA	0,1502 bA
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,1598 aB	0,1647 aA	0,1691 aA
	Magnésio (dag/kg)		
Ausência de adubação	0,2722 aA	0,2500 bB	0,2327 bB
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	0,2670 aA	0,2696 aA	0,2640 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 36 - Teores médios de N-NO<sub>3</sub> (dag/kg) nas folhas de feijoeiro em fase de floração no cultivo de primavera-verão, em função de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Teor do elemento (N-NO <sub>3</sub> - dag/kg)
Ausência de adubação	0,0134 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	0,0166 AB
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	0,0288 A

SA = Sulfato de amônio.

As médias na coluna seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 37 - Estimativas dos coeficientes de correlação entre as intensidades de ataque das pragas às plantas e as densidades populacionais dos inimigos naturais e os teores foliares médios do feijoeiro no cultivo de primavera-verão. (n = 7). Coimbra, MG, 1996/7

Pragas	Inimigos Naturais												
	<i>Anthicus</i> sp.			Miridae (Heteroptera)			Reduviidae (Heteroptera)			<i>Lebia concina</i>			
<i>D. speciosa</i>	0,3217 <sup>ns</sup>			1,0000 <sup>**</sup>			0,2395 <sup>ns</sup>			-0,2575 <sup>ns</sup>			
<i>E. kraemeri</i>	-0,6287 <sup>ns</sup>			-0,1131 <sup>ns</sup>			0,2784 <sup>ns</sup>			-0,3128 <sup>ns</sup>			
<i>C. jolivetti</i>	0,4990 <sup>ns</sup>			-0,2656 <sup>ns</sup>			0,6342 <sup>ns</sup>			-0,3424 <sup>ns</sup>			
<i>P. includens</i>	-0,1081 <sup>ns</sup>			-0,2359 <sup>ns</sup>			0,7389 <sup>*</sup>			-0,5191 <sup>ns</sup>			
<i>T. tabaci</i>	-0,0365 <sup>ns</sup>			-0,5908 <sup>ns</sup>			0,5407 <sup>ns</sup>			-0,3684 <sup>ns</sup>			

---

	Teores de Nutrientes												
	Ca	Cu	S	Fe	P	N-org.	N-NO <sub>3</sub>	N-total	Mg	Mn	K	Na	Zn
<i>D. speciosa</i>	-0,2045 <sup>ns</sup>	-0,3952 <sup>ns</sup>	-0,0278 <sup>ns</sup>	-0,4701 <sup>ns</sup>	0,6071 <sup>ns</sup>	0,5315 <sup>ns</sup>	0,7472 <sup>*</sup>	0,6922 <sup>*</sup>	0,2071 <sup>ns</sup>	-0,4525 <sup>ns</sup>	0,5875 <sup>ns</sup>	0,5626 <sup>ns</sup>	-0,3359 <sup>ns</sup>
<i>E. kraemeri</i>	-0,2906 <sup>ns</sup>	0,0407 <sup>ns</sup>	-0,2811 <sup>ns</sup>	-0,0575 <sup>ns</sup>	-0,2374 <sup>ns</sup>	-0,5190 <sup>ns</sup>	-0,4254 <sup>ns</sup>	-0,5178 <sup>ns</sup>	-0,417 <sup>ns</sup>	-0,1597 <sup>ns</sup>	-0,3937 <sup>ns</sup>	-0,4028 <sup>ns</sup>	0,2335 <sup>ns</sup>
<i>C. jolivetti</i>	-0,3881 <sup>ns</sup>	-0,4956 <sup>ns</sup>	-0,3918 <sup>ns</sup>	-0,3969 <sup>ns</sup>	0,3606 <sup>ns</sup>	0,4520 <sup>ns</sup>	0,2632 <sup>ns</sup>	0,4489 <sup>ns</sup>	0,0871 <sup>ns</sup>	-0,3316 <sup>ns</sup>	0,3525 <sup>ns</sup>	0,3473 <sup>ns</sup>	-0,6568 <sup>ns</sup>
<i>P. includens</i>	-0,3725 <sup>ns</sup>	-0,6935 <sup>*</sup>	-0,2185 <sup>ns</sup>	-0,6262 <sup>ns</sup>	0,6641 <sup>ns</sup>	0,6467 <sup>ns</sup>	0,5141 <sup>ns</sup>	0,5631 <sup>ns</sup>	0,2333 <sup>ns</sup>	-0,4294 <sup>ns</sup>	0,5935 <sup>ns</sup>	0,5585 <sup>ns</sup>	-0,6362 <sup>ns</sup>
<i>T. tabaci</i>	-0,1963 <sup>ns</sup>	-0,7067 <sup>*</sup>	0,0469 <sup>ns</sup>	-0,6296 <sup>ns</sup>	0,8100 <sup>*</sup>	0,8840 <sup>ns</sup>	0,8020 <sup>*</sup>	0,8399 <sup>**</sup>	0,4879 <sup>ns</sup>	-0,5823 <sup>ns</sup>	0,9048 <sup>**</sup>	0,8995 <sup>**</sup>	-0,6624 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>, <sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> - não-significativa, significativa pelo teste de "t" a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

De maneira similar, os teores de N-NO<sub>3</sub> e de N-total apresentaram correlações positivas com as intensidades de ataque de *D. speciosa* e *T. tabaci*. Os teores de potássio e sódio nas folhas de feijoeiro correlacionaram-se positivamente com as intensidades de ataque de *T. tabaci* (Quadro 37).

### 3.3. Feijão cultivado no verão-outono

As maiores produções do feijoeiro no cultivo de verão-outono foram obtidas com o uso de adubação orgânica independente das doses da adubação mineral e com o uso da adubação mineral na ausência da adubação orgânica (Quadro 38).

A produção do milho consorciado foi de 5242,68, a do feijão consorciado cultivado na primavera-verão foi de 618,81 e a do feijão consorciado cultivado no verão-outono foi de 462,90. A produção do milho exclusivo foi de 4696,89, a do feijão exclusivo cultivado na primavera-verão foi de 1248,89 e a do feijão exclusivo cultivado no verão-outono foi de 308,19. O índice de equivalência de área foi:  $IEA = 5242,68/4696,89 + (618,81 + 462,90/1248,89 + 308,19) = 1,12 + 0,69 = 1,81$ .

O consórcio foi considerado eficiente ( $IEA > 1,0$ ), pois para que os monocultivos produzissem o mesmo que 1 ha do consórcio seriam necessários o plantio de 1,12 ha de milho e 0,69 ha de feijão, o que demandaria uma área 81% maior do que a necessária para o plantio das três culturas em consórcio.

Com o uso da adubação orgânica aumentou o ataque de *E. kraemeri* e de *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) às plantas de feijão na fase de formação de vagens e de *E. kraemeri* as plantas em fase de enchimento de vagens. Entretanto, o ataque de *S. s-littera tenuis* ao feijoeiro foi reduzido com o uso da adubação orgânica (Quadro 39). O ataque de *E. kraemeri* ao feijoeiro aumentou com o uso da adubação orgânica na ausência da adubação mineral (Quadro 40).

Ocorreram maiores densidades populacionais de aranhas predadoras na cultura do feijão na ausência da adubação orgânica (Quadro 41).

Quadro 38 - Produção do feijão (kg/ha) no cultivo de verão-outono em função de doses de adubação mineral e uso da adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Adubação orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Ausência de adubação	253,23 bB	1188,81 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	287,11 bAB	1274,59 aA
500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha	462,90 bA	1147,36 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 39 - Valores médios das intensidades de ataque de *Empoasca kraemeri* (Ross e Moore) (Homoptera: Cicadellidae), *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) e *Systema-s-littera tenuis* (Bechyné) (Coleoptera: Chrysomelidae) (insetos/100 plantas) ao feijão cultivado no verão-outono nas fases de formação e enchimento de vagens em função do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação Orgânica	Feijão em fase de formação de vagens	
	<i>Empoasca kraemeri</i> <sup>1/</sup>	<i>Liriomyza</i> sp.
Ausência de adubação	4,08 B	23,33 B
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	7,47 A	53,33 A
	Feijão em fase de enchimento de vagens	
	<i>Empoasca kraemeri</i> <sup>1/</sup>	<i>Systema-s-littera tenuis</i>
Ausência de adubação	7,99 B	13,75 A
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	9,68 A	5,00 B

CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 40 - Valores médios da intensidade de ataque de *Empoasca kraemeri* (Ross e Moore) (Homoptera: Cicadellidae) (insetos/100 plantas)<sup>1/</sup> ao feijão cultivado no verão-outono na fase vegetativa, em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Adubação orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Ausência de adubação	0,71 bB	2,93 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	3,56 aA	1,91 aA
500 kg de 4-14-8 +200 kg de SA/ha	1,34 aAB	1,34 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 41 - Valores médios da densidade populacional de aranhas predadoras (predadores/100 plantas) no feijão cultivado no verão-outono na fase vegetativa, em função do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Adubação orgânica	Aranhas/100 plantas
Ausência de adubação	6,67 A
40 m <sup>3</sup> de CO/ha	1,67 B

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas pela mesma letra não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Já os Formicidae predadores (Hymenoptera) apresentaram maiores densidades populacionais na cultura do feijão com o uso da adubação orgânica na dose intermediária da adubação mineral, sendo o mesmo verificado em relação ao predador *Anthicus* sp. porém na ausência da adubação mineral (Quadro 42).

Foi verificado aumento do ataque de *Liriomyza* sp. ao feijoeiro com a elevação das doses da adubação mineral (Quadro 43). O mesmo foi verificado em relação a intensidade de ataque de *E. kraemeri* na ausência da adubação orgânica (Quadro 40).

Em maiores doses da adubação mineral verificaram-se maiores populações de Formicidae predadores (Hymenoptera) na cultura do feijão em fase de formação de vagens, sendo que o mesmo ocorreu quando utilizou-se a adubação mineral na presença da adubação orgânica em plantas em fase vegetativa (Quadros 42 e 44). Porém, a incidência do predador *Anthicus* sp. na cultura do feijão foi menor com o aumento das doses de adubação mineral, na presença da adubação orgânica (Quadro 42).

Ocorreu maior ataque de *E. kraemeri* no feijão cultivado exclusivamente do que no feijão consorciado com o milho (Quadro 45).

Foram observadas maiores densidades populacionais de Formicidae predadores (Hymenoptera) no feijão em cultivo exclusivo do que no feijão consorciado com o milho (Quadro 46).

Verificaram-se aumentos nos teores de cálcio, magnésio, N-NO<sub>3</sub>, potássio e sódio nas folhas do feijoeiro com o uso da adubação orgânica, sendo o inverso constatado em relação ao teor de zinco (Quadro 47).

Ocorreram aumentos nos teores de N-orgânico e N-total nas folhas do feijoeiro com o uso da adubação orgânica na ausência e na dose intermediária da adubação mineral, sendo o mesmo constatado em relação ao teor de enxofre na ausência da adubação mineral. Porém, o uso da adubação orgânica reduziu os teores de manganês nas folhas independente das doses da adubação mineral e de enxofre na maior dose da adubação mineral (Quadro 48).

Quadro 42 - Densidades populacionais dos predadores Formicidae (Hymenoptera) e *Anthicus* sp. (Coleoptera: Anthicidae) (insetos/100 plantas) no feijão cultivado no verão-outono nas fases vegetativa e de pré-floração em função de doses de adubação mineral e uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de Adubação Mineral	Adubação Orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Feijão em fase vegetativa	Formicidae	
Ausência de adubação	27,50 aA	10,00 aB
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	25,00 bA	72,50 aA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	45,00 aA	40,00 aAB
Feijão em fase de pré-floração	<i>Anthicus</i> sp.	
Ausência de adubação	0,71 bA	2,61 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	0,71 aA	0,71 aB
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	0,71 aA	0,71 aB

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 43 - Valores médios da intensidade de ataque de adultos *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) (insetos/100 plantas) ao feijão cultivado no verão-outono na fase vegetativa, em função de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Insetos/100 plantas
Ausência de adubação	1,25 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	3,75 AB
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	10,00 A

SA = Sulfato de amônio.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 44 - Valores médios da densidade populacional de Formicidae predadores (Hymenoptera) (insetos/100 plantas) no feijão cultivado no verão-outono na fase de formação de vagens, em função de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Insetos/100 plantas
Ausência de adubação	6,25 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	32,50 A
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	13,75 AB

SA = Sulfato de amônio.

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 45 - Valores médios da intensidade de ataque de *Empoasca kraemeri* (Ross e Moore) (Homoptera: Cicadellidae) (insetos/100 plantas) ao feijão cultivado no verão-outono nas fases de pré-floração, formação e enchimento de vagens, em função do sistema de cultivo. Coimbra, MG, 1996/7

Fase das Plantas	Sistema de Cultivo	
	Feijão	Feijão Consorciado
Pré-floração	4,85 A	0,71 B
Formação de Vagens	14,88 A	4,47 B
Enchimento de Vagens	13,27 A	8,21 B

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem, entre si, pelo teste Dunnet a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 46 - Valores médios da densidade populacional de Formicidae predadores (Hymenoptera) (insetos/100 plantas) no feijão cultivado no verão-outono na fase de pré-floração, em função do sistema de cultivo. Coimbra, MG, 1996/7

Sistema de Cultivo	Insetos/100plantas
Feijão	167,50 A
Feijão Consorciado	70,00 B

As médias seguidas pela mesma letra não diferem, entre si, pelo teste Dunnet a 5% de probabilidade.

Quadro 47 - Teores médios de zinco (mg/kg), cálcio, N-NO<sub>3</sub>, potássio e sódio (dag/kg) nas folhas do feijoeiro em fase de florescimento no cultivo de verão-outono, em função do uso de adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Teores dos Elementos	Adubação Orgânica	
	Ausência de Adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
Zinco (mg/kg)	40,9250 A	34,3917 B
Cálcio (dag/kg)	0,8297 B	1,1256 A
Magnésio (dag/kg)	0,3205 B	0,3836 A
N-NO <sub>3</sub> (dag/kg)	0,0262 B	0,1192 A
Potássio (dag/kg)	2,7875 B	3,9347 A
Sódio (dag/kg)	3,2324 B	4,4333 A

CO = Composto orgânico.

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem, entre si, pelo teste de F a 5% de probabilidade.

Quadro 48 - Teores médios de enxofre, N-orgânico, N-total (dag/kg) e manganês (mg/kg) nas folhas do feijoeiro em fase de floração no cultivo de verão-outono, em função de doses de adubação mineral e uso da adubação orgânica. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de Adubação Mineral	Adubação Orgânica	
	Ausência de adubação	40 m <sup>3</sup> de CO/ha
	Enxofre (dag/kg)	
Ausência de adubação	0,1951 bB	0,2309 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	0,2613 aA	0,2355 aA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	0,2773 aA	0,2394 bA
	Manganês (mg/kg)	
Ausência de adubação	77,3750 aB	53,3625 bA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	95,8250 aB	64,0875 bA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	158,5750 aA	77,3220 bA
	N-orgânico (dag/kg)	
Ausência de adubação	2,6028 bB	3,5234 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	3,1672 bA	3,5625 aA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	3,4528 aA	3,4484 aA
	N-total (dag/kg)	
Ausência de adubação	2,6063 bB	3,5992 aA
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	3,1847 bA	3,6545 aA
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	3,5103 aA	3,6384 aA

SA = Sulfato de amônio, CO = Composto orgânico.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na linha ou maiúscula na coluna não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Maiores teores de potássio, N-NO<sub>3</sub> e sódio foram encontrados nas folhas do feijoeiro quando aumentaram-se as doses de adubação mineral (Quadro 49). O mesmo ocorreu em relação ao enxofre, manganês, N-orgânico e N-total na ausência da adubação orgânica (Quadro 48).

Verificaram-se maiores teores de enxofre, N-orgânico e N-total no feijão consorciado com o milho, sendo o inverso verificado em relação ao teor de ferro (Quadro 50).

A densidade populacional de Formicidae predadores (Hymenoptera) apresentou correlação positiva com a intensidade de ataque da cigarrinha verde *E. kraemeri*. Já a densidade populacional de aranhas predadoras correlacionou-se negativamente com a intensidade de ataque de *E. kraemeri* (Quadro 51).

Os teores de cálcio, magnésio, potássio e sódio nas folhas do feijoeiro correlacionaram-se positivamente com as intensidades de ataque de *Liriomyza* sp. e negativamente com as intensidades de ataque de *S. s-littera tenuis*. O teor de ferro apresentou correlação positiva com a intensidade de ataque de *E. kraemeri*. Já os teores de N-orgânico e zinco correlacionaram-se negativamente com as intensidades de ataque de *S. s-littera tenuis* e *Liriomyza* sp., respectivamente (Quadro 52).

Quadro 49 - Teores médios de potássio, N-NO<sub>3</sub> e sódio (dag/kg) nas folhas do feijoeiro em fase de floração no cultivo de verão-outono, em função de doses de adubação mineral. Coimbra, MG, 1996/7

Doses de adubação mineral	Teores dos elementos (dag/kg)
	(Potássio)
Ausência de adubação	3,1838 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	3,1681 B
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	3,7313 A
	(N-NO <sub>3</sub> )
Ausência de adubação	0,0396 B
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	0,0547 B
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	0,1238 A
	(Sódio)
Ausência de adubação	3,6891 AB
250 kg de 4-14-8 +100 kg de SA/ha	3,6122 B
500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha	4,1972 A

SA = Sulfato de amônio.

As médias de cada variável seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna, não diferem, entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quadro 50 - Teores médios de ferro (mg/kg), enxofre, N-orgânico e N-total (dag/kg) nas folhas do feijoeiro em fase de floração no cultivo de verão-outono, em função do sistema de cultivo. Coimbra, MG, 1996/7

Nutrientes	Sistema de Cultivo	
	Feijão	Feijão Consorciado
Ferro (mg/kg)	318,3000 A	158,0000 B
Enxofre (dag/kg)	0,2060 B	0,2775 A
N-orgânico (dag/kg)	2,8357 B	3,4530 A
N-total (dag/kg)	2,9005 B	3,5103 A

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem, entre si, pelo teste Dunnet a 5% de probabilidade.

Quadro 51 - Estimativas dos coeficientes de correlação entre as intensidades de ataque das pragas às plantas e densidades populacionais dos inimigos naturais no feijoeiro no cultivo de verão-outono. (n = 7). Coimbra, MG, 1996/7

Pragas	Inimigos Naturais	
	Formicidae (Hymenoptera)	Aranhas
<i>Empoasca kraemeri</i>	0,7092*	-0,6849*
<i>Liriomyza</i> sp.	-0,4454 <sup>ns</sup>	-0,3991 <sup>ns</sup>
<i>Systema-s-littera tenuis</i>	0,1773 <sup>ns</sup>	0,5845 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> e \* - não-significativa e significativa pelo teste de "t" a 5% de probabilidade, respectivamente.

Quadro 52 - Estimativas dos coeficientes de correlação entre os valores médios das intensidades de ataque das pragas ao feijoeiro nas fases vegetativa, de pré-floração, formação e enchimento de vagens, e os teores foliares médios em fase de florescimento no cultivo de verão-outono. (n = 7). Coimbra, MG, 1996/7

Teor foliar	Insetos		
	<i>E. kraemeri</i>	<i>Liriomyza</i> sp.	<i>S. s-littera tenuis</i>
Ca	0,1329 <sup>ns</sup>	0,8130 <sup>*</sup>	-0,8540 <sup>*</sup>
Cu	0,5154 <sup>ns</sup>	-0,4604 <sup>ns</sup>	0,1426 <sup>ns</sup>
S	-0,4448 <sup>ns</sup>	0,0993 <sup>ns</sup>	-0,2278 <sup>ns</sup>
Fe	0,7211 <sup>*</sup>	-0,4485 <sup>ns</sup>	0,4045 <sup>ns</sup>
P	-0,5240 <sup>ns</sup>	0,4764 <sup>ns</sup>	-0,5712 <sup>ns</sup>
N-orgânico	-0,2721 <sup>ns</sup>	0,6227 <sup>ns</sup>	-0,7491 <sup>*</sup>
N-NO <sub>3</sub>	-0,4254 <sup>ns</sup>	-0,2459 <sup>ns</sup>	-0,5277 <sup>ns</sup>
N-total	-0,5178 <sup>ns</sup>	0,2329 <sup>ns</sup>	-0,5373 <sup>ns</sup>
Mg	0,3442 <sup>ns</sup>	0,7863 <sup>*</sup>	-0,7825 <sup>*</sup>
Mn	-0,1558 <sup>ns</sup>	-0,3445 <sup>ns</sup>	0,1162 <sup>ns</sup>
K	-0,0417 <sup>ns</sup>	0,9125 <sup>**</sup>	-0,9229 <sup>**</sup>
Na	-0,1301 <sup>ns</sup>	0,9082 <sup>**</sup>	-0,9123 <sup>**</sup>
Zn	0,0506 <sup>ns</sup>	-0,7339 <sup>*</sup>	0,6367 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>, <sup>\*\*</sup> e <sup>\*</sup> - não-significativa, significativa pelo teste de "t" a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

## **4. DISCUSSÃO**

A discussão desta tese será abordada em tópicos referentes à adubação e ao consórcio.

### **4.1. Adubação**

Maiores produções de grãos foram obtidas com o uso da adubação orgânica do que com o uso da maior dose da adubação mineral, o que comprova a superioridade desta na manutenção do equilíbrio do vegetal como um todo.

A produção do milho somente com o uso da adubação orgânica foi muito superior aquela obtida com o uso isolado da maior dose da adubação mineral. Esses resultados diferem dos encontrados por GALVÃO (1988) que verificou apenas efeitos significativos da adubação mineral sobre a produção da cultura. Porém, esse mesmo autor destaca que com o passar dos anos e o efeito aditivo de aplicações contínuas do adubo orgânico, as produções de milho foram crescendo, o que demonstra que a utilização do composto orgânico promoveu ao longo dos anos melhoria na fertilidade do solo, possibilitando que a produção de grãos

fosse superior aquela obtida com o emprego da dose máxima do adubo mineral (GALVÃO, 1995).

De maneira similar, tanto o feijão cultivado na primavera-verão quanto o feijão cultivado no verão-outono apresentaram maiores produções com o uso da adubação orgânica do que com o uso da maior dose da adubação mineral. GALVÃO (1988) encontrou efeitos significativos do uso do adubo orgânico sobre a produção do feijão da seca, o que o autor atribuiu aos efeitos residuais do composto aplicado na época das águas.

Porém, no caso de haver necessidade de uso da adubação mineral, a dose mais recomendada dentre as testadas seria a de 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de sulfato de amônio/ha para o milho e feijão cultivado na primavera-verão e a de 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de sulfato de amônio para o feijão cultivado no verão-outono. Isso pelo fato da primeira dose ter proporcionado produções significativamente maiores ao milho e feijão cultivado na primavera-verão, e de não haver diferenças significativas entre as produções do feijão cultivado no verão-outono que recebeu a dose de 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de sulfato de amônio ou 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de sulfato de amônio. GALVÃO (1988) não observou diferenças significativas entre as produções do feijão das águas no segundo ano de cultivo que recebeu a dose de 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de sulfato de amônio ou 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de sulfato de amônio. Entretanto, esse mesmo autor constatou que tanto no primeiro ano de cultivo quanto nos cultivos subseqüentes a maior dose do adubo mineral sempre proporcionava maiores produções ao milho (GALVÃO, 1995).

De maneira geral o uso da adubação mineral e orgânica tendeu a aumentar o ataque de pragas ao milho, feijão cultivado na primavera-verão e feijão cultivado no verão-outono. Na interação entre as adubações orgânica e mineral, verificou-se que sem o uso de adubação geralmente ocorreram menores ataques de pragas. O mesmo ocorreu em relação as densidades populacionais dos inimigos naturais.

Na interação com sistema de cultivo do milho, maiores ataques das pragas e maiores densidades dos inimigos naturais foram associados ao uso da adubação mineral e orgânica, independente do sistema de cultivo.

A elevação das densidades populacionais dos inimigos naturais com o uso da adubação mineral ou orgânica, possivelmente, está associada ao aumento de presas nestes sistemas explicitado através das correlações positivas entre as densidades populacionais dos inimigos naturais e as intensidades de ataques das pragas. Outra hipótese explicativa para tal fato seria a melhoria da qualidade nutricional das pragas alimentadas em hospedeiros nutricionalmente superiores, possibilitando assim o desenvolvimento de inimigos naturais com maior potencial reprodutivo, o que contribuiria para aumentar a densidade de inimigos naturais em detrimento das populações de pragas.

A elevação da intensidade de ataque das pragas com o uso de fertilização pode ser explicada pela hipótese do vigor da planta, que prediz que alguns insetos herbívoros atacam plantas mais vigorosas (PRICE, 1991).

Os ataques de *S. s-littera tenuis*, *D. maidis* e *E. eluta* no milho e de *S. s-littera tenuis* no feijão cultivado no verão-outono foram maiores na ausência de fertilização. Esses resultados parecem ser compatíveis com a hipótese que diz que maior número de herbívoros são encontrados em plantas que crescem em condições de estresse ambiental, incluindo plantas nutricionalmente debilitadas ou que derivam de condições não favoráveis a seu crescimento e desenvolvimento normal (WHITE, 1974, 1978 e 1984; TOUMI et al., 1984; MATTSON e HAACK, 1987).

Também os inimigos naturais Tachinidae (Diptera) no milho, *L. concina* no feijão cultivado na primavera-verão e aranhas no feijão cultivado no verão-outono foram encontrados em maior número nas parcelas que não receberam fertilização. Segundo FLINT et al. (1979) a fertilização das plantas pode afetar a produção de compostos voláteis oriundos do metabolismo secundário, que exercem efeitos atrativos sobre inimigos naturais. Assim, pode ser que plantas oriundas de condições de desequilíbrio nutricional dirijam seus esforços para a produção de compostos destinados a defesa do ataque de invasores ou que

atraiam inimigos naturais destes invasores. Muitos destes compostos já são conhecidos como o cariofileno que é liberado por plantas de algodão e funciona como composto atrativo do bicho lixeiro, *Chrysopa carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae), considerado um dos inimigos naturais chave das pragas do algodoeiro (FLINT et al., 1979).

Apesar de maiores ataques das pragas terem sido associados tanto ao uso da adubação mineral como ao uso da adubação orgânica, o grau de ataque de uma mesma praga, como por exemplo *D. maidis*, às plantas que receberam só adubação mineral, tendeu a ser mais severo do que nas plantas que receberam só adubação orgânica. Maior diversidade de inimigos naturais estiveram associadas ao uso da adubação orgânica do que ao uso de adubação mineral.

Maior abundância e riqueza de besouros predadores da família Carabidae foram encontrados por CÁRCAMO et al. (1995) em parcelas cultivadas em regime orgânico do que naquelas cultivadas em regime químico, o que foi atribuído a ausência de uso de herbicidas e fertilizantes químicos nas parcelas cultivadas em regime orgânico, já que estes teriam efeitos negativos sobre os inimigos naturais. De maneira similar HESLER et al. (1993) verificaram maiores taxas de predação de pragas por *Belostoma flumineum* (Say) (Heteroptera: Belostomatidae), *Notonecta* spp. (Heteroptera: Notonectidae) e *Thermonectus basillaris* (Harris) (Coleoptera: Dytiscidae) em cultivo orgânico de arroz do que em cultivo convencional. Porém, ao se comparar sistemas convencionais (com rotação de culturas), sistemas integrados (com menor uso de fertilizantes e pesticidas e cultivo reduzido da terra) e sistemas orgânicos (que não utiliza pesticidas ou fertilizantes químicos) quanto a riqueza e diversidade em inimigos naturais, verificou-se que populações de carabídeos e ácaros predadores foram mais abundantes nos sistemas integrados e orgânicos, do que nos sistemas convencionais, havendo porém pequeno efeito destes sistemas, na diversidade destes predadores (BOOIJ e NOORLANDER, 1992).

PHELAN et al. (1996) constataram que parte das diferenças de aceitação das plantas de milho para oviposição de *Ostrinia nubilalis* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae), era atribuída ao balanço mineral das plantas. Também

estes autores verificaram que um balanço ótimo destes minerais era mais provável de ocorrer em solos manejados organicamente. Pois enquanto a adubação mineral coloca todos os nutrientes prontamente disponíveis às plantas, a adubação orgânica libera-os lentamente já que é necessário a mineralização pelos microorganismos existentes no solo (TAIZ e ZEIGER, 1991).

Com o uso da adubação mineral e orgânica era previsto aumento nos teores de nutrientes nas folhas do milho, feijão cultivado na primavera-verão e feijão cultivado no verão-outono, devido ao aumento das quantidades de nutrientes disponíveis às plantas. Em algumas situações, porém, os teores de nutrientes na ausência de adubação foram iguais ou maiores aos teores associados ao uso de adubação mineral ou orgânica, quando estudadas como fator isolado ou em interação. No milho isso ocorreu com N-NO<sub>3</sub>, magnésio, manganês, enxofre e ferro na ausência da adubação orgânica e com ferro, zinco, fósforo e magnésio na ausência da adubação mineral, no feijão cultivado na primavera-verão com manganês, zinco, cálcio, cobre, ferro e enxofre na ausência de adubação orgânica e com cobre, ferro, enxofre e magnésio na ausência da adubação mineral no feijão cultivado no verão-outono com zinco e manganês na ausência da adubação orgânica.

No caso do N-NO<sub>3</sub> no milho, pode ser que a baixa atividade da enzima envolvida no processo de redução do nitrato (a nitrato redutase) levou a um maior acúmulo do nitrato nas plantas das parcelas que não receberam fertilização. A baixa atividade desta enzima poderia estar associada ao desequilíbrio nutricional existente, já que a maioria dos processos metabólicos que ocorrem nas plantas requerem alguns íons para sua ativação (TAIZ e ZEIGER, 1991).

Os maiores teores de ferro e manganês foram encontrados nas parcelas que não receberam adubação, possivelmente, devido ao pH encontrar-se próximo a neutralidade e por não ter se aplicado matéria orgânica ao solo. O manganês e o ferro, por possuírem valências mais elevadas, formam hidróxidos muito menos solúveis do que seus correspondentes com valências menores. As variações de uma valência para outra são ocasionadas, na maioria dos casos, por microorganismos e matéria orgânica. Além disso, quando o pH é baixo a

solubilidade dos cátions micronutrientes é máxima. Entretanto, a medida que o pH aumenta, a solubilidade e absorção destes cátions pelas plantas é diminuída (BRADY, 1989).

A interação fósforo-zinco é citada como danosa para nutrição do milho e do feijão, já que existe efeito depressivo do fósforo sobre a absorção do zinco. Uma explicação para tal fato, seria a ocorrência de interação P-Zn na raiz e/ou nos vasos condutores, reduzindo a translocação de zinco para a parte aérea da planta, ou ainda a desordem metabólica causada pelo desbalanceamento entre estes nutrientes (BÜLL, 1993; OLIVEIRA et al., 1996). Portanto em presença de matéria orgânica e onde os níveis de fósforo no solo estavam mais elevados, a interação entre estes dois elementos poderia estar contribuindo para comprometer a absorção e conseqüentemente os teores de zinco acumulados pelas plantas.

Na faixa de pH entre 5,5-7,5 o fósforo pode ser sorvido pelos hidróxidos de ferro, alumínio e magnésio, tornando estes elementos insolúveis e não disponíveis (BRADY, 1989). Assim, pode ter contribuído para reduzir a disponibilidade destes nutrientes, o fato do pH do solo das parcelas se encontrarem nesta faixa e com maior disponibilidade de fósforo, magnésio e ferro para serem fixados.

A imobilização de formas inorgânicas de enxofre ocorrem quando materiais orgânicos de alta relação C/S são adicionados a solos que não dispõem de suprimento suficiente de enxofre inorgânico. Os materiais de alta relação C/S estimulam o crescimento microbiano e o enxofre inorgânico é sintetizado em tecido microbiano. Ao decrescer a atividade microbiana, o sulfato será liberado novamente na solução do solo. Além disso, em solos minerais o enxofre pode estar combinado com ferro e cobre (BRADY, 1989). Possivelmente, estes fatos possam explicar a maior presença do enxofre, em algumas situações, associado a ausência de adubação orgânica e mineral.

Em alguns casos, maiores teores de cálcio foram associados a ausência de adubação orgânica no feijão cultivado na primavera-verão. O cálcio, o magnésio e o potássio devem estar em equilíbrio catiônico no solo considerado ideal, já que em situações onde estas relações não são obedecidas, existem

condições de restrição da absorção, o que pode levar a ocorrência de deficiência induzida de um desses nutrientes (ROSOLEM et al., 1984). Também na presença de maiores níveis de fósforo no solo o cálcio, pode ser fixado pelo fósforo como fosfato de cálcio (BRADY, 1989).

De acordo com JONES et. al. (1991) e REUTER e ROBINSON (1988) os teores de N-total, N-NO<sub>3</sub>, enxofre, zinco e cálcio no milho, os teores de cálcio, N-NO<sub>3</sub>, N-total e magnésio no feijão cultivado na primavera-verão e os teores de cálcio, N-NO<sub>3</sub> e N-total no feijão cultivado no verão-outono se encontravam em algumas situações, abaixo dos limites estabelecidos como adequados, mesmo com o uso da adubação mineral ou orgânica. O ferro se encontrava em teores muito elevados mesmo na ausência de adubação. Porém, há que se considerar a restrita aplicabilidade das faixas de suficiência por serem estas estabelecidas em condições diferentes destes trabalhos e utilizando-se outras cultivares ou variedades.

As correlações entre as intensidades de ataques das pragas às culturas e os teores de nutrientes fornecem alguns indicativos do papel destes nutrientes na alocação de defesas pelas plantas. Enquanto as intensidades de ataque de alguns insetos no milho e feijão cultivado no verão-outono correlacionaram-se positivamente com os teores de cálcio, as intensidades de ataque de outros insetos mostraram correlação negativa com os teores deste elemento.

O cálcio desempenha papel importante na divisão e desenvolvimento celular, formação da parede celular e lamela média, complementando a função do potássio na manutenção da organização celular, hidratação e permeabilidade. Portanto, quando os níveis de cálcio são baixos o efluxo de compostos de baixo peso molecular do citoplasma para o apoplasto é maior comprometendo a função do cálcio de dificultar a colonização do hospedeiro pelo inseto por conferir maior rigidez à parede celular. Além disso ele tem função preponderante na assimilação dos nitratos e na formação das proteínas pelas plantas (TAIZ e ZEIGER, 1991; MARSCHNER, 1995).

Existem citações na literatura de efeitos positivos e negativos do cálcio sobre as pragas. Por exemplo, maior oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius)

(Homoptera: Aleyrodidae) ocorreu em plantas de *Euphorbia pulcherrima* que receberam fertilizantes nitrogenados do tipo nitrato de amônio, do que naquelas que não foram fertilizadas ou que receberam fertilizantes nitrogenados do tipo nitrato de cálcio (BENTZ et al., 1995). ELDEN e KENWORTHY (1994) verificaram que a menor suscetibilidade entre variedades de soja a *Epilachna varivestis* (Mul.) (Coleoptera: Coccinellidae) está associada a menores teores de fósforo, cálcio e ferro nas plantas. Também MISHRA e MISRA (1993) verificaram que a menor suscetibilidade entre variedades de arroz a *Sogatella furcifera* (Horvath) (Homoptera: Delphacidae) está relacionada a menores teores de cálcio nas plantas.

As intensidades de ataque de alguns insetos apresentaram correlações positivas com os teores de fósforo das plantas de milho e feijão. Porém, as intensidades de ataque de outros insetos apresentaram correlações negativas com os teores deste elemento. O fósforo aumenta a resistência das plantas a pragas por elevar o balanço de nutrientes no vegetal ou por acelerar a maturação dos tecidos, o que reduz a suscetibilidade das plantas a pragas que tem preferência por tecidos jovens (MARSCHNER, 1995). Além disso, deficiências de fósforo têm sido associadas ao acúmulo de nitrogênio solúvel e de carboidratos, devido à inibição da síntese de proteínas e ao incremento na taxa de proteólises (TINGEY e SINGH, 1980).

A incidência de *Ophiomyia spencerella* (Greathead) (Diptera: Agromyzidae) em cultivares de feijão foi negativamente correlacionada com a concentração de fósforo no solo (LETOURNEAU, 1995). Já *S. furcifera* não foi afetada pelos níveis de fósforo (SALIM e SAXENA, 1991). Os danos causados por *Chilo suppressalis* (Walk.) (Lepidoptera: Pyralidae) aumentaram com a elevação da disponibilidade de nitrogênio e redução da disponibilidade de fósforo (CHEN e LIU, 1994). Porém, o percevejo *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) atingiu maior densidade populacional em soja cultivada com níveis crescentes de fósforo (FUNDERBURK et al., 1991). Também plantas de mostarda cultivadas com maiores doses de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> apresentaram menor incidência de *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) (Homoptera:

Aphididae) e *Athalia proxima* (Klug) (Hymenoptera: Tenthredinidae) (RAM e GUPTA, 1992).

FELLER (1995) verificou que herbívoros endofíticos especialistas obtinham melhor performance em árvores de *Rhizophora mangle* quando se aumentava o fósforo disponível às plantas, porém a disponibilidade deste elemento não exerceu efeito sobre herbívoros generalistas. Também este autor verificou que as plantas que receberam adubação fosfatada apresentaram maiores concentrações de compostos fenólicos, os quais reduzem a qualidade nutritiva dos tecidos das plantas. Porém, contrariamente, os herbívoros apresentaram melhor desempenho nas plantas que continham maiores concentrações destes compostos fenólicos. TINGEY e SINGH (1980) relatam que, apesar dos possíveis efeitos do fósforo na redução da suscetibilidade das plantas a pragas, a complexa interação entre os nutrientes e com outros fatores limita generalizações sobre esse assunto.

As intensidades de ataque da maioria das pragas apresentam correlações negativas com o cobre e apenas as intensidades de ataque de *D. maidis* e *S. frugiperda* ao milho em fase vegetativa e *D. speciosa* ao milho em fase reprodutiva apresentaram correlações positivas com os teores deste elemento.

A influência do cobre sobre a suscetibilidade das plantas a pragas se deve ao fato deste nutriente em altas concentrações inibir a atividade de enzimas como a peroxidase e a catalase, fato que resulta em acúmulo de peróxidos e compostos fenólicos, reduzindo, assim, a suscetibilidade das plantas a pragas. Este nutriente em altas concentrações induz a atividade de polifenoloxidase que é responsável pela conversão de compostos fenólicos em quinonas, que são positivamente correlacionadas com a redução da suscetibilidade de plantas a herbívoros (TAIZ e ZEIGER, 1991).

LARSEN et al. (1994) verificaram que a adubação de milho e brócoli com resíduo orgânico rico em cádmio, cobre, chumbo e zinco aumentou as mortalidades larvais e pupais de *Trichoplusia ni* (Hüb.) (Lepidoptera: Noctuidae). Entretanto, tal efeito não foi observado para *Graminella nigrifons* (Forbes) (Homoptera: Cicadellidae) em plantas de milho. De modo similar

lagartas de *S. frugiperda* mostraram menor preferência por plantas de milho e sorgo que receberam aplicação de cobre, zinco e potássio (LEUCK et al., 1974). Todavia, os ataques de *Neodiprion sertifer* (Geoff.) (Hymenoptera: Diprionidae) e *Gilpinia pallida* (Klug) (Hymenoptera: Diprionidae) foram positivamente correlacionados com o conteúdo de fósforo, cobre e zinco de plantas de *Pinus silvestris* (LYYTIKAINEN, 1993).

As intensidades de ataque de *D. maidis*, *L. zonatus* e *S. frugiperda* ao milho em fase vegetativa apresentaram correlações positivas com os teores de enxofre. O enxofre é componente dos aminoácidos cistina, metionina e cisteína, os quais são componentes de proteínas e além disto, está ligado às vitaminas biotina e tiamina e é componente do acetil-coA, sendo portanto muito importante no ciclo de Krebs e influenciando o metabolismo de lipídeos, carboidratos e proteínas (TAIZ e ZEIGER, 1991) fato estes, que, possivelmente, justificam a elevação da intensidade de ataque das pragas em maiores quantidades de enxofre disponível, já que a maior disponibilidade deste nutriente pode aumentar a concentração de aminoácidos sulfurados na seiva. Isto foi constatado por KATZEL e MOLLER (1993), que verificaram que após a aplicação de dióxido de enxofre em *Pinus sylvestris*, houve aumento no teor de enxofre e elevação na concentração de aminoácidos livres na seiva, o que favoreceu o ataque de *Dendrolimus pini* (L.) (Lepidoptera: Lasiocampidae). Similarmente LAINE et al. (1994) verificaram maior abundância de 50 taxa de artrópodos em *Picea abies*, com o aumento das concentrações de enxofre e nitrogênio nestas árvores.

As intensidades de ataque dos insetos às culturas apresentaram padrão de comportamento diferenciado em relação aos teores de ferro na planta, com a intensidade de ataque de *S. frugiperda* ao milho em fase vegetativa apresentando correlações negativas com o teor de ferro e as intensidades de ataque de *E. kraemeri* ao feijão cultivado no verão-outono e *C. jolivetti* ao milho em fase reprodutiva, apresentando correlações positivas com os teores deste elemento.

O ferro está presente em enzimas como peroxidase, catalase e citocromo oxidase, além de ser encontrado na ferredoxina, que participa das reações de redução de  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{SO}_4^{2-}$  e na fixação de  $\text{N}_2$ , estando portanto envolvido no

metabolismo do nitrogênio através da assimilação dos nutrientes requeridos para o processo (MARSCHNER, 1995).

MASSIE et al. (1993) verificaram que ao aumentar-se o conteúdo de ferro na dieta de *Drosophila melanogaster* (L.) (Diptera: Drosophilidae) observava-se envelhecimento precoce destes insetos. Já em dietas ausentes deste elemento, havia prolongamento da vida do inseto em até 21,4%.

SALIM e SAXENA (1992), verificaram que plantas de arroz que cresceram sob baixos (0,02 mg/mL) ou altos (40 mg/mL) teores de ferro, apresentaram maiores populações de *S. furcifera*, do que aquelas que cresceram sob concentrações normais de ferro (20 mg/mL). Isto comprova a importância do equilíbrio nutricional e talvez explique o padrão diferenciado de comportamento apresentado pelas pragas em relação ao teor de ferro.

De maneira geral a intensidade de ataque da maioria das pragas ao milho e ao feijão apresentaram correlações positivas com os teores de N-orgânico, N-NO<sub>3</sub> e N-total. Somente as intensidades de ataque de *D. maidis* e *C. jolivetti* apresentaram correlações negativas com os teores de N-orgânico e N-total no milho em fase reprodutiva, de *D. speciosa* com N-NO<sub>3</sub> no milho em fase reprodutiva e de *S. s-littera tenuis* com o teor de N-orgânico no feijão cultivado no verão-outono.

O nitrogênio promove crescimento vigoroso, retarda a maturação e é essencial para a produção de aminoácidos, proteínas, hormônios de crescimento, fitoalexinas e fenóis. Em níveis altos resulta na produção de tecido jovem suculento podendo também, prolongar o estágio vegetativo e/ou retardar a maturidade da planta (BRADY, 1989; MARSCHNER, 1995). Estes efeitos, criam condições favoráveis ao ataque de insetos que se alimentam dos aminoácidos presentes na seiva (sugadores), ou das folhas das plantas (mastigadores). Segundo MARSCHNER (1995), altos teores de aminoácidos nas plantas constituem importante componente que irá definir a severidade de ataque de pragas sugadoras ou mastigadoras. Alto conteúdo de aminoácidos está relacionado ao alto suprimento de nitrogênio ou redução na síntese de proteínas, devido a deficiência de certos elementos como zinco ou potássio. A preferência

de muitos insetos por tecidos jovens ou por tecidos senescentes é causada, pelos maiores níveis de aminoácidos livres presentes nestes locais, os quais podem ser assimilados mais rapidamente pelo inseto do que as complexas proteínas das plantas, que devem ser primeiro catabolizadas (PHELAN et al., 1996). A fertilização nitrogenada pode influenciar a suscetibilidade das plantas a pragas devido a mudanças na produção de aleloquímicos ou devido alterações nas concentrações de outros nutrientes (SALIM e SAXENA, 1991).

O fato das intensidades de ataque de alguns insetos às culturas terem apresentado correlações negativas com os teores de nitrogênio pode ser devido ao balanceamento nas relações N/K ou N/Zn. Tal fato pode ter feito com que o nitrogênio disponível nesta fase das plantas estivesse incorporado em proteínas ou em compostos gerados através do metabolismo secundário das plantas, que são envolvidos na manifestação da resistência das plantas ao ataque de insetos (TAIZ e ZEIGER, 1991). Isto foi verificado por WIER e BOETHEL (1995), em plantas de soja que receberam altas doses de nitrogênio (84 e 168 kg/ha, como  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) sem adição de potássio ou zinco, o que resultou em acúmulo de nitrogênio na matéria seca (22 e 33 mg/g de N na matéria seca) fato este, que aumentou a sobrevivência de lagartas de *P. includens* que se alimentavam das folhas. De maneira análoga, PHELAN et al. (1996) verificaram que baixa oviposição de *O. nubilalis* em milho ocorreu em plantas que apresentavam os menores níveis de proteínas.

Variedades de milho consideradas resistentes ao ataque de *Helicoverpa zea* (Bod.) (Lepidoptera: Noctuidae) apresentam menores concentrações de aminoácidos nos estilo-estigmas do que as variedades suscetíveis (LARA, 1991). LETOURNEAU (1994), verificou que com o aumento do teor de nitrogênio no solo, ocorreu maior ataque de *O. spencerella* ao feijoeiro. CARNEVALLI e FLORCOVSKI (1995), verificaram aumento do comprimento e peso corporais de *S. frugiperda* em cultura de milho em que adubou-se o solo com sulfato de amônio ou nitrocálcio. Também, eles observaram que nas parcelas onde não aplicou-se nitrogênio ou em que utilizou-se matéria orgânica, ocorreu aumento da mortalidade larval e prolongamento do ciclo de vida deste inseto. Segundo

estes autores, tal efeito da matéria orgânica, é devido a liberação lenta de seus nutrientes para a planta.

Enquanto que a intensidade de ataque de *Liriomyza* sp. ao feijão cultivado no cultivo de verão-outono e *D. speciosa* ao milho em fase vegetativa apresentaram correlações positivas com os teores de magnésio, a intensidade de ataque de *S. s-littera tenuis* apresentou correlação negativa com o teor deste nutriente.

O magnésio como a maioria dos nutrientes está associado ao metabolismo de proteínas e carboidratos e com a velocidade de crescimento das plantas (TAIZ e ZEIGER, 1991), o que pode influenciar no ataque e permanência das pragas no hospedeiro. Entretanto, este deve ter sido um efeito secundário, pois não houve um padrão definido das intensidades de ataque dos insetos em relação aos teores de magnésio nas plantas. SCUTAREANU e LINGEMAN (1994), verificaram que os teores de metabólitos secundários, como os fenóis, envolvidos na resistência de árvores de *Quercus robur* a insetos, estava correlacionado positivamente com os teores de magnésio no solo. Entretanto, MISHRA e MISRA (1993), verificaram que variedades de arroz resistentes a *S. furcifera*, apresentavam menores concentrações de magnésio que variedades suscetíveis.

O manganês é um cátion requerido de forma não específica para a ativação de enzimas, algumas delas envolvidas na síntese de proteínas (TAIZ e ZEIGER, 1991). Apesar de influenciar no metabolismo de nitrogênio, o efeito do manganês, possivelmente, deve ter sido secundário, já que a intensidade de ataque de nenhuma das pragas às culturas apresentou correlação significativa com o teor deste nutriente.

A maioria das pragas apresentaram correlações negativas com os teores de potássio.

Dada a importância do potássio na síntese de proteínas, em plantas com alta relação N:K o conteúdo de aminoácidos livres pode ser elevado (PHELAN et al., 1996). Assim, em plantas deficientes neste elemento, a síntese de compostos de elevado peso molecular (proteínas, amido e celulose) é diminuída e,

compostos orgânicos de baixo peso molecular são acumulados (MARSCHNER, 1995). Além disto o potássio equilibra o efeito do nitrogênio de promover crescimento vigoroso das plantas, o que surtirá efeito sobre insetos mastigadores.

SALIM e SAXENA (1991) observaram elevações na longevidade de adultos, fecundidade e intensidade de ataque de *S. furcifera*, com o aumento da fertilização nitrogenada em plantas de arroz. Em contraste, aumentos na concentração de potássio tinham efeito inverso sob tais características. Isto levou estes autores a concluírem que pode-se reduzir a suscetibilidade de plantas de arroz a *S. furcifera*, aplicando-se pequenas doses de nitrogênio e altas de potássio.

MAZZONETO e CALAFIORI (1997) observaram maiores comprimentos e pesos corporais de lagartas de *S. frugiperda* em milho, quando utilizou-se dosagem normal de potássio do que quando ocorreu falta ou excesso deste elemento na adubação. Eles também verificaram prolongamento do ciclo de vida e aumento da mortalidade deste inseto quando não aplicou-se adubação potássica. TANZINI et al. (1993) verificaram que plantas de feijão adubadas com NPK ou com esterco de galinha mostraram bom controle de *Caliothrips brasiliensis* (Morgan) (Thysanoptera: Thripidae), principalmente nos tratamentos com esterco de galinha e quando se utilizou o triplo e o quádruplo das dosagens de potássio.

O efeito do sódio sobre as pragas mostrou-se similar ao do potássio. Tem-se verificado que o papel desempenhado por este nutriente na manifestação da suscetibilidade das plantas à pragas, é secundário e de difícil constatação. FARRAG (1991), verificou efeito de sais de sódio sobre a inibição de alimentação de lagartas de *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae). Também este autor, verificou efeito a longo prazo do sódio no aumento das mortalidades deste inseto nas fases larval e pupal. Entretanto, o pequeno número de trabalhos que tratam do efeito deste elemento sobre as pragas, limita generalizações sobre esse assunto.

Tanto as intensidades de ataque de *C. jolivetti* ao milho quanto as de *Liriomyza* sp. ao feijão cultivado no verão-outono apresentaram correlações

negativas com os teores de zinco, o que pode ter ocorrido devido a este nutriente estar relacionado com o metabolismo de carboidratos, proteínas e fosfatos e na formação de auxinas, RNA e ribossomas (FERREIRA e CRUZ, 1991). Portanto, estando envolvido em tais processos, este tenderá a influenciar o balanço de aminoácidos solúveis e com isso a suscetibilidade das plantas à pragas.

Os efeitos do zinco sobre a incidência de pragas encontrados na literatura são os mais diversos. Estudos desenvolvidos por ALLSOPP et al. (1993) mostraram que a intensidade de ataque de *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell) (Homoptera: Pseudococcidae) à cana-de-açúcar não foi afetada pelo teor de zinco no solo. LEUCK et al. (1974) verificaram que plantas de milho e sorgo que receberam potássio e zinco em aplicação foliar foram menos preferidas por lagartas de *S. frugiperda*.

Neste contexto, portanto, é o balanço entre os nutrientes que vai influenciar a intensidade de ataque das pragas às culturas. Isto é, qualquer desbalanceamento mineral que leve ao incremento dos níveis de compostos simples de baixo peso molecular pode melhorar a performance das pragas ao passo que substâncias de estrutura complexa como celulose, hemicelulose e lignina geralmente reduzem a digestibilidade de tecidos das plantas por insetos que se alimentam das folhas (PHELAN et al., 1996).

## **4.2 Consórcio**

Apesar de as produções do milho e do feijão cultivado na primavera-verão terem sido reduzidas no consórcio, seja por aumentar a competição ou por algumas pragas terem sido favorecidas neste tipo de cultivo em detrimento do cultivo exclusivo, a avaliação do consórcio pelo índice de equivalência de área mostrou ser este sistema eficiente, já que contribuiu para a economia de área em relação ao cultivo das três culturas em monocultivo (milho, feijão cultivado na primavera-verão e feijão cultivado no verão-outono).

ROMERO et al. (1984) observaram que apesar de *E. kraemeri* atacar mais o feijão cultivado em monocultivo do que o consorciado com o milho, maiores produções do feijão foram associadas ao cultivo exclusivo. O mesmo foi verificado por LATIGO et al. (1992) que observaram que apesar do consórcio milho/feijão reduzir a infestação e dano de *Aphis fabae* (Scopoli) (Homoptera: Aphididae) no feijão, grandes perdas de produção de ambas as culturas são associadas a este sistema devido à competição entre estas.

Segundo GARDINER e COAKER (1981), a competição dos cultivos se dá principalmente por luz refletida, manifestada pela redução do índice de área foliar e do número de vagens e sementes, em consequência do sombreamento do milho sobre o feijão reduzindo a fotossíntese para o desenvolvimento das sementes, já que o crescimento rápido do milho reduz a luminosidade disponível ao feijão.

Houve redução na intensidade de ataque de *E. eluta*, *L. zonatus*, *S. frugiperda* e *D. maidis* às plantas de milho e de *E. kraemeri* ao feijão cultivado na seca em sistema de consórcio.

A tentativa de explicar a relação existente entre herbívoros e policultivos através de teorias começou em meados do século XVIII com a teoria denominada estabilidade-diversidade, a qual sugeria que quanto maior fosse a diversidade biológica de organismos de uma comunidade maior seria sua estabilidade (Odum, 1953 citado por ANDOW, 1991; MACARTHUR, 1955, Elton, 1958; Hutchison, 1959 citados por ANDOW, 1991; PIMENTEL, 1961; Margaleff, 1968 citado por ANDOW, 1991). Estudos posteriores indicaram que tal teoria provavelmente teria surgido a partir da crença de que a grande variedade biológica da natureza deveria ter algum propósito na ordenação do mundo e na sabedoria popular sobre não colocar todos os ovos em um único cesto (Goodman, 1975 citado por ANDOW, 1991). Desde então outras teorias vem sendo geradas para explicar tal relação, entretanto, verifica-se nestas que não é possível generalizar o comportamento dos diversos organismos envolvidos.

Segundo TAHVANAINEN e ROOT (1972), as razões para que alguns insetos-praga apresentem menores populações em culturas cultivadas em

policultivo do que em monocultivo, se deve à maior diversidade destes agroecossistemas. Esta maior diversidade pode reduzir as populações dos insetos-praga devido à maior dificuldade encontrada por estes em localizar seus hospedeiros, mudanças no microclima da cultura e incremento das populações de inimigos naturais (ALTIERI, 1993).

As maiores dificuldades dos insetos-praga em localizarem seus hospedeiros nos policultivos se deve ao fato de que o encontro da planta hospedeira pelos insetos envolve percepção olfativa de substâncias voláteis emitidas pelas plantas. Assim, a emissão de voláteis por plantas não-hospedeiras e, constituintes de policultivo pode dificultar a localização da planta hospedeira pelo inseto-praga (ALTIERI, 1993).

O policultivo pode ainda interferir nos estímulos visuais, reduzindo o contraste entre as plantas e o solo, tornando as plantas hospedeiras mais difíceis de serem localizadas. Além disso, durante a procura por seu hospedeiro, o herbívoro perde tempo procurando em plantas não-hospedeiras e, como consequência, deixa o policultivo mais rapidamente que o monocultivo. O policultivo pode aumentar o sombreamento, proteger da dessecação pelo vento, reduzir temperaturas médias e levar a modificações no micro-habitat, que podem afetar o movimento do herbívoro e a atividade dos inimigos naturais (ANDOW, 1991).

A teoria da concentração do recurso diz que muitos herbívoros, especialmente aqueles com uma estreita faixa de hospedeiros, são mais encontrados e permanecem por mais tempo em hospedeiros mais concentrados, isto é, que ocorrem em faixas de cultivo largas, densas ou puras (ROOT, 1973). Portanto, a menor concentração do recurso ou planta hospedeira aumenta a dificuldade do inseto em localizá-la.

A teoria da aparência da planta considera que a efetividade das defesas naturais das plantas são reduzidas pelos métodos agrícolas, isto é, o monocultivo faz com que as plantas fiquem mais aparentes para os herbívoros do que foram seus ancestrais. Uma cultura pode se tornar mais ou menos aparente de acordo

com a diversidade do cultivo ou através de cultivos de alta densidade (ALTIERI, 1993).

Portanto os efeitos discutidos nas teorias de resistência através da associação, concentração do recurso e aparência da planta, possivelmente, podem explicar a redução do ataque de pragas consideradas preferenciais destas culturas. Exemplo disto foi observado por ROMERO et al. (1984) em relação ao ataque de adultos de *E. kraemeri* ao feijão consorciado com milho, OLIVEIRA et al. (1995) e QUINDERÉ e SANTOS (1986) em relação ao ataque de ninfas de *E. kraemeri* ao caupi consorciado com milho, KAREL (1993) em relação ao ataque de *Maruca testulalis* (Geyer) (Lepidoptera: Pyralidae) e *H. armigera* ao feijão consorciado com milho, COLL e BOTTRELL (1994) em relação ao ataque de *Epilachna varivestis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) no feijão consorciado com milho e de CASTRO et al. (1994), que observaram que milho e sorgo consorciados com caupi apresentaram menores infestações de *S. frugiperda* do que o consórcio sem caupi. Neste último caso, mostrando ainda a importância de uso nos policultivos de plantas geneticamente diversificadas.

Porém, tanto *E. eluta* e *S. frugiperda*, que podem ser consideradas pragas preferenciais do milho, tenderam a adotar comportamento inverso, ou seja, serem mais abundantes no consórcio sob determinadas condições. Talvez essa tendência aparentemente contraditória possa ser explicada pelo fato do consórcio, neste caso, ter contribuído para criar um ambiente que favoreceu as pragas já estabelecidas, seja dificultando a ação de seus inimigos naturais ou melhorando as condições ambientais onde as pragas se desenvolveram.

No caso da lagarta-do-cartucho *S. frugiperda*, a intensidade de ataque apresentou correlação positiva com a densidade populacional do predador *D. luteipes*, o que significa que ao aumentar-se a intensidade de ataque desta praga aumentava a densidade populacional do inimigo natural. Porém, sob um mesmo nível de comparação (interação consórcio/adubação mineral) (Quadros 10 e 12), enquanto a praga foi mais abundante no consórcio, o inimigo natural foi mais abundante no monocultivo atuando mais no seu controle neste sistema de cultivo.

A intensidade de ataque de *C. jolivetti* e *C. arcuata* no milho, tendeu a ser mais elevada no cultivo consorciado.

A teoria da cultura armadilha, diz que a presença de uma segunda espécie, serviria para atrair a praga que normalmente seria detrimental para as espécies principais e portanto, é largamente aplicada para herbívoros generalistas (AIYER, 1949; Stetner, 1976 citado por VANDERMEER, 1989).

Tal teoria pode ser aplicada ao comportamento adotado pelas vaquinhas no milho, já que o feijão é preferido para alimentação destas em relação ao milho. Assim o feijão atuaria atraindo as vaquinhas e estas já presentes no agroecossistema poderiam também se alimentar do milho, dado se tratarem de insetos polívoros. Neste caso, o consórcio estaria atuando no sentido de aumentar o substrato alimentar disponível às pragas. No caso do feijão cultivado na primavera-verão, a vaquinha *D. speciosa* atacou mais o feijão cultivado exclusivamente, confirmando assim a hipótese de que o feijão seria mais preferido para alimentação destes insetos do que o milho, já que em situação de monocultivo o feijão atraiu mais as vaquinhas. Esse dados são diferentes dos encontrados por ROMERO et al. (1984), que observaram maior densidade populacional de *Diabrotica* spp. a medida que se aumentava as densidades de milho consorciado com feijão, o que mostra preferência deste inseto em atacar as plantas cultivadas em consórcio em relação as plantas cultivadas em monocultivo.

As densidades do predador *L. concina* no milho foram mais elevadas no milho cultivado em sistema consorciado. Porém, a grande maioria dos predadores incidentes no milho, feijão cultivado na primavera-verão e feijão cultivado no verão-outono foram mais numerosos em monocultivo.

Existem hipóteses que tentam explicar os efeitos do policultivo sobre as populações de inimigos naturais, chamada de hipóteses dos inimigos. Segundo essas hipóteses, inimigos naturais são mais abundantes em policultivos. Portanto, a redução das populações das pragas nos policultivos é devido as maiores populações de inimigos naturais (ROOT, 1973). A ocorrência de maiores populações de inimigos naturais se deve a maior diversidade de herbívoros e

outras fontes alimentares como néctar e pólen e melhores condições de abrigo, microclima, dispersão e reprodução nos policultivos (ROOT, 1973; ANDOW e RISCH, 1985; SHEEHAN, 1986; BUGG et al., 1987; Elton, 1958; Beard, 1964; Kulman, 1970; Topham e Beardsley, 1975 citados por ANDOW, 1991). Entretanto, como a densidade populacional dos inimigos naturais é dependente das densidades das pragas nas culturas, pode ser que outros fatores que não apenas o sistema de cultivo, influencie a densidade dos inimigos naturais no sistema. Como exemplo de tais fatores, pode-se citar a presença ou não de presas em densidades satisfatórias a alimentação dos inimigos naturais. Neste contexto QUINDERÉ e SANTOS (1986), verificaram que no milho consorciado com caupi o ataque de *S. frugiperda* não atingiu o nível de controle, devido a himenópteros, dípteros e coleópteros predadores e ao parasitóide de ovos *Chelonus* sp. (Hymenoptera: Braconidae).

LETOURNEAU (1995), estudando o efeito da interação sistema de cultivo versus adubação sobre o controle biológico, verificaram que a adubação tem maior influência sobre o controle biológico exercido pelos parasitóides do que o sistema de cultivo.

ANDOW (1991) afirma que a qualidade da planta pode influenciar a localização do hospedeiro pelos insetos uma vez que esta característica pode influenciar nas concentrações de aleloquímicos, os quais constituem pistas químicas para localização das plantas hospedeiras pelos insetos herbívoros. Sabe-se que adultos da maioria dos inimigos naturais utilizam-se de grãos de pólen e néctar disponíveis nas culturas para sua alimentação. Assim, a qualidade nutricional deste recurso alimentar pode influenciar em várias atividades destes inimigos naturais inclusive naquelas ligadas ao processo reprodutivo.

Maiores densidades de taquinídeos parasitóides (Diptera: Tachinidae) foram observadas no milho cultivado em sistema exclusivo.

SHEEHAN (1986) sugere que alguns parasitóides poderiam ser menos abundantes em policultivos que em monocultivos. Tal fato ocorreria devido aos sinais químicos usados na localização do hospedeiro serem interrompidos, o que faria que os parasitóides encontrassem maiores dificuldades de localizarem seus

hospedeiros. Porém, COLL e BOTTRELL (1996) verificaram maiores populações do parasitóide de larvas *Pediobius faveolatus* (Crawford) (Hymenoptera: Eulophidae) em parcelas de milho consorciado com feijão do que naquelas com milho exclusivo.

A maioria dos nutrientes teve seu teor reduzido nas folhas do milho cultivado consorciado com feijão, o que, possivelmente, ocorreu devido a competição entre as plantas.

O feijão cultivado no verão-outono em sistema consorciado apresentou maiores teores da maioria dos nutrientes, excetuando-se o ferro. O consórcio no verão-outono é feito com o milho após este ter atingido a maturidade fisiológica, o que concorre para aumentar a economia de água no sistema (PORTES e SILVA, 1996). Porém, devido ao fato da cultura já se encontrar em fase final do ciclo, esta não concorre com o feijão pela absorção dos nutrientes disponíveis.

Os nutrientes acumulados pelo milho, tanto aqueles favorecidos pelo monocultivo quanto os favorecidos pelo consórcio, se encontravam, em sua maioria, na faixa de suficiência estabelecida por JONES (1991), e REUTER e ROBINSON (1988), o que sugere que a competição por nutrientes não deve ter sido o fator preponderante na redução da produção do milho. Apenas o N-total e o enxofre na fase vegetativa e o zinco e o enxofre na fase reprodutiva se encontravam abaixo dos limites estabelecidos como normais pela faixa de suficiência segundo JONES (1991) tanto no monocultivo quanto no consórcio.

No caso do feijão cultivado no verão-outono os teores de N-total se encontravam abaixo dos valores considerados normais pela faixa de suficiência de JONES (1991), o que, possivelmente, ocorreu devido ao fato do feijão cultivado nesta época não ter recebido adubação nitrogenada adicional.

Porém, como a produção do feijão cultivado simultaneamente com o milho na primavera-verão foi reduzida quase a metade, uma estratégia que poderia ser explorada para minimizar a competição entre as culturas e maximizar o controle de pragas, seria dirigir esforços na tentativa de obtenção de variedades mais adaptadas ao consórcio (DAVIS e GARCIA, 1983; WOOLLEY e SMITH, 1986).

## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a influência do sistema de cultivo e adubação das plantas de milho e feijão sobre a produção, nutrição mineral, o ataque de pragas e a incidência de inimigos naturais. Para tanto realizou-se experimento em esquema fatorial de três doses de adubo mineral (zero, 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de Sulfato de Amônio - SA/ha e 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha) x duas doses de composto orgânico - CO (zero e 40 m<sup>3</sup> de CO/ha) x dois sistema de cultivo (milho exclusivo e consorciado com feijão) mais um tratamento adicional, representado pelo feijão solteiro que recebeu a adubação de 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de SA/ha, sendo dispostos em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições.

A população de insetos-praga, predadores e parasitóides foi avaliada nas fases vegetativa, reprodutiva e de maturação do milho, de pré-floração, formação e enchimento das vagens no feijão cultivado na primavera-verão e vegetativa, de pré-floração de formação e enchimento das vagens no feijão cultivado no verão-outono. Foram realizadas análises dos teores de N-orgânico, N-NO<sub>3</sub>, K, P, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn, Mn e Na nas folhas do milho (fase vegetativa e reprodutiva) e feijoeiro (início do florescimento).

Os dados de densidades populacionais das pragas, dos predadores e dos parasitóides, os teores de nutrientes e a produção foram interpretados por meio da

análise de variância e as médias comparadas pelo teste de F e, ou, Tukey a 5% de probabilidade. As intensidades de ataque das pragas às culturas foram submetidas à análise de correlação com as densidades populacionais dos inimigos naturais e com os teores de nutrientes das culturas e testadas utilizando-se o teste de "t" a 5% de probabilidade.

Apesar de as produções do milho e do feijão cultivado na primavera-verão serem mais baixas no consórcio do que no monocultivo, a avaliação da viabilidade deste pelo índice de equivalência de área mostrou ser o consórcio alternativa viável já que contribuiu para eficiência de área da ordem de 81%.

O consórcio milho/feijão favoreceu herbívoros polívoros (como as vaquinhas *Colaspis jolivetti* e *Cerotoma arcuata*) e desfavoreceu herbívoros oligófagos (como *Euxesta eluta* e *Spodoptera frugiperda* no milho e *Empoasca kraemeri* no feijão). As espécies predadoras foram mais abundantes no monocultivo do que no policultivo.

Os teores de nutrientes, na maioria dos casos, foram mais baixos no cultivo do milho consorciado do que no milho exclusivo. Porém, no cultivo de verão-outono os maiores teores de nutrientes foram encontrados no feijão consorciado com o milho.

Maiores produções das culturas foram obtidas com uso de 40 m<sup>3</sup> de composto orgânico em relação àquelas obtidas com a adubação mineral.

Dentre as doses de adubação mineral testadas, obtiveram-se maiores rendimentos do milho e do feijão cultivado na primavera-verão com a de 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de sulfato de amônio/ha e no feijão cultivado no verão-outono não havendo diferença de rendimento entre a dose de 250 kg de 4-14-8 + 100 kg de sulfato de amônio/ha e a de 500 kg de 4-14-8 + 200 kg de sulfato de amônio/ha.

O uso da adubação mineral e orgânica favoreceu a ocorrência da maioria das pragas e inimigos naturais do milho, do feijão cultivado na primavera-verão e do feijão cultivado no verão-outono.

Em alguns casos os teores de nitrato, magnésio, manganês, enxofre, ferro, fósforo e zinco no milho; cálcio, cobre, ferro, enxofre, magnésio,

manganês e zinco no feijão cultivado na primavera-verão; e manganês e zinco no feijão cultivado no verão-outono, na ausência de adubação mineral ou orgânica, foram iguais ou maiores do que os teores destes elementos encontrados na presença desta quando estudada isolada ou em interação com outros fatores.

Os teores de nitrogênio total, orgânico ou nitrato e do enxofre mostraram correlações positivas com as intensidades de ataque da grande maioria das pragas e os teores de fósforo, potássio, zinco e cobre apresentaram correlações negativas com as intensidades de ataque da maioria das pragas. Tudo indica, porém, que o papel destes nutrientes na manifestação da suscetibilidade das plantas a pragas se deva ao envolvimento destes no metabolismo de nitrogênio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIYER, A.K.Y.N. Mixed cropping in India. **Journal of Agricultural Science**, v.19, p.439-453, 1949.
- ALLSOPP, P.G., SULLIVAN, G.T., HAYSON, M.B.C., MORGAN, T.A. Relationship of edaphic factors, location and harvest date to population levels of *Saccharicoccus sacchari* (Hemiptera: Pseudococcidae) on sugarcane. **Environmental Entomology**, v.22, n.6, p.1278-1284, 1993.
- ALTIERI, M.A. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York: Food Products, 1993. 185p.
- ANDOW, D.A. Vegetational diversity and arthropod population response. **Annual Review of Entomology**, v.35, p.561-586, 1991.
- ANDOW, D. A., RISCH, S. J. Predation in diversified agroecosystems: relations between a Coccinellidae predator and its food. **Journal of Applied Ecology**, v.22, n.2, p.357-372, 1985.
- ARAÚJO, G. A. A., VIEIRA, C., CHAGAS, J.M. Cultura associada de feijão e milho. IX - Efeitos da antecipação e do retardamento no plantio do milho. **Revista Ceres**, v.34, n.196, p.592-597, 1987.

- BENTZ, J.A., REEVES, J., BARBOSA, P., FRANCIS, B. Nitrogen effect on selection, acceptance and suitability of *Euphorbia pulcherrima* (Euphorbiaceae) as a host plant to *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Environmental Entomology**, v.24, n.1, p.40-45, 1995.
- BLANCHARD, R.W., REHM, G. CALDWELL, A.C. Sulfur in plant material by digestion with nitric and perchloric acid. **Soil Science Society American Proceedings**, v.29, n.1, p.71-72, 1965.
- BOOIJ, C.J.H., NOORLANDER, J. Farming systems and insect predators. In: PAOLETTI, M.G., PIMENTEL, D. (Eds.). **Biotic diversity in agroecosystems**. Padova: University of Padova, 1992. p.125-135.
- BRADY, N.C. **Natureza e propriedade dos solos**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989. 898p.
- BRAGA, J.M., DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica de fósforo em extratos de solos e plantas. **Revista Ceres**, v.21, n.113, p.73-85, 1974.
- BREMNER, J.M., MULVANEY, C.S. Nitrogen-total. In: PAGE, A.L. (Ed.). **Methods of soil analysis**. Madison: American Society of Agronomy, 1982. p.595-624.
- BUGG, R.L., EHLER, R.L., WILSON, L.T. Effect of common knotweed (*Polygonum viculare*) on abundance and efficiency of insects predators of crop pests. **Hilgardia**, v.55, n.7, p.1-53, 1987.
- BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BÜLL, L.T., CANTARELLA, H. (Eds.). **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Vitória: Potafos, 1993. p.63-145.
- CÁRCAMO, H.A., NIEMALA, J.K., SPENCE, J.R. Farming and ground beetles: effects of agronomic practice on populations and community structure. **The Canadian Entomologist**, v.127, n.1, p.123-140, 1995.

- CARNEVALLI, P.C., FLORCOVSKI, J.L. Efeito de diferentes fontes de nitrogênio em milho *Zea mays* L. sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15, 1995, Caxambu, MG. **Resumos...** Caxambu, MG: SEB, 1995. p.29.
- CASTRO, M.T., PITRE, H.N. MECKENSTOCK, D.H. Fall armyworm and neotropical cornstalk borer on sorghum and maize intercropped with legumes in Honduras. **Turrialba**, v.44, n.2, p.77-86, 1994.
- CATALDO, D.A., HAROON, M., SCHARDER, M., YOUNGS, V.L. Rapid colorimetric determination of nitrate in plant tissue by nitrification of salicylic acid. **Communications in Soil and Plant Analysis**, v.6, n.1, p.71-81, 1975.
- CHEN, C.J., LIU, T.S. A study on the correlation between stem characteristics of rice and its resistance to the striped stem borer. **Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station**, v.48, n.1, p.1-6, 1994.
- COLL, M., BOTTRELL, D.G. Effects of nonhost plants on an insect herbivore in diverse habitats. **Ecology**, v.75, n.3, p.723-731, 1994.
- COLL, M., BOTTRELL, D.G. Movement of an insect parasitoid in simple and diverse plant assemblages. **Ecological Entomology**, v.21, n.2, p.141-149-731, 1996.
- CRUTCHFIELD, B.A., POTTER, D.A., POWELL, A.J. Irrigation and nitrogen fertilization effects on white grub injury to Kentucky bluegrass and tall fescue turf. **Crop Science**, v.35, n.4, p.1122-1126, 1995.
- DAVIS, J.H.C., GARCIA, S. Competitive ability and growth habitat of indeterminate beans and maize for intercropping. **Field Crops Research**, v.6, n.1, p.59-75, 1983.
- ELDEN, T.C., KENWORTHY, W.J. Foliar nutrient concentrations of insect susceptible and resistant soybean germplasm. **Crop Science**, v.34, n.3, p.695-699, 1994.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: SNLCS, 1979. n.p.
- FAGOTTI, M.A.O., DELGADO, J.P., CALAFIORI, M.H. Influência do nitrogênio no dano da vaquinha, *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) na cultura do feijão, *Phaseolus vulgaris* L. **Ecossistema**, v.19, p.61-66, 1994.
- FARRAG, R.M. Effect of metallic salts on the cotton leafworm *Spodoptera littoralis* (Boisd.). **Egyptian Journal of Agricultural Research**, v.69, n.1, p.31-37, 1991.
- FELLER, I.C. Effects of nutrient enrichment on growth and herbivory of dwarf red mangrove (*Rhizophora mangle*). **Ecological Monographs**, v.65, n.4, p.477-505, 1995.
- FERREIRA, M.E., CRUZ, M.C.P. **Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: Potafos, 1991. 734p.
- FLINT, H.M., SALTER, S.S., WALTERS, S. Caryophyllene: an attractant for the green lacewing. **Environmental Entomology**, v.8, n.6, p.1123-1125, 1979.
- FUNDERBURK, J.E., TEARE, I.D., RHOADS, F.M. Populations dynamics of soybean pest vs. Soil nutrient levels. **Crop Science**, v.31, n.6, p.1629-1633, 1991.
- GALVÃO, J.C.C. **Efeito das adubações orgânica e mineral sobre o consórcio milho-feijão**. Viçosa, MG: UFV, 1988. 112p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- GALVÃO, J.C.C. **Características físicas e químicas do solo e produção de milho exclusivo e consorciado com feijão, em função de adubações orgânica e mineral contínuas**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 194p. Dissertação (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.

- GARDINER, T.R., COAKER, L.E. Bean growth and light interception in a bean maize intercrop. **Field Crops Research**, v.30, n.4, p.123-130, 1981.
- HESLER, L.S, GRIGARICK, A.A., ORAZE, M.J., PALRANG, A.T. Arthropod fauna of conventional and organic rice fields in California. **Journal of Economic Entomology**, v.86, n.1, p.149-158, 1993.
- JACKSON, M.L. Nitrogen determinations for soil and plant tissue. In: JACKSON, M.L. (Ed.). **Soil chemical analysis**. Englewood Chiffs: Prentice-Hall, 1958. p.183-204.
- JONES, J.B., WOLF JUNIOR, B., MILLS, H.A. **Plant analysis handbook: a practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide**. Athens: Micro-Macro, 1991. 213p.
- KAREL, A.K. Effects of intercropping with maize on the incidence and damage caused by pod borers common beans. **Environmental Entomology**, v.22, n.5, p.1076-1083, 1993.
- KATZEL, R., MOLLER, K. The influence of SO<sub>2</sub> stressed host plants on the development of *Bupalus piniarius* L. (Lepidoptera: Geometridae) and *Dendrolimus pini* L. (Lepidoptera: Lasiocampidae). **Journal of Applied Entomology**, v.116, n.1, p.50-61, 1993.
- LAINE, A., ITAMIES, J., ORELL, M., KVIST, S. Invertebrate fauna of Norway (*Picea abies*) samplings and its connection with the nitrogen, sulfur and phenolics concentrations of the needles. **Entomologica Fennica**, v.5, n.4, p.177-185, 1994.
- LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.
- LARSEN, K.J., LISTCH, A., BREWER, S.R., TAYLOR, D.H. Contrasting effects of sewage sludge and commercial fertilizer on egg to adult development of two herbivorous insect species. **Ecotoxicology**, v.3, n.2, p.94-109, 1994.

- LATIGO, M.W.O., BALIDDAWA, C.W., AMPOFO, J.K.O. Influence of maize row spacing on infestation and damage of intercropped beans by the bean aphid (*Aphis fabae* Scop.). II. Reduction in bean yields. **Field Crops Research**, v.30, n.1/2, p.123-130, 1992.
- LETOURNEAU, D.K. Bean fly, management practices and biological control in Malawian subsistence agriculture. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.50, n.2, p.103-111, 1994.
- LETOURNEAU, D.K. Associational susceptibility: effects of cropping pattern and fertilizer on malawian bean fly levels. **Ecological Applications**, v.5, n.3, p.823-829, 1995.
- LEUCK, D.B., WISEMAN, B.R., McMILLIAN, W.W. Nutritional plant sprays: effect on fall armyworm feeding preference. **Journal of Economic Entomology**, v.67, n.1, p.58-60, 1974.
- LINDNER, R.C. Rapid analytical methods for some of the more common inorganic constituents of plant tissues. **Plant Physiology**, v.19, n.1, p.76-89, 1944.
- LYYTIKAINEN, P. Susceptibility of *Pinus sylvestris* provenances to needle-eating diprinoids. **Scandinavian Journal of Forest Research**, v.8, n.2, p.223-234, 1993.
- MACARTHUR, R.H. Fluctuations of animal populations and a measure of community stability. **Ecology**, v.36, n.2, p.533-536, 1955.
- MALAVOLTA, E. **ABC da análise foliar de solos e folhas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1992. 132p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic, 1995. 889p.
- MASSIE, H.R., AIELLO, V.R., WILLIAMS, T.R. Inhibition of iron absorption prolongs the life span of *Drosophila*. **Mechanisms of Ageing and Development**, v.67, n.3, p.227-237, 1993.

- MATTSON, W.J., HAACK, R.A. The role of drought stress in provoking outbreaks of phytophagous insects. In: BARBOSA, P., SCHULTZ, T. (Eds.). **Insect: outbreaks: ecological and evolutionary perspectives**. Orlando: Academic, 1987. p.365-394.
- MAZZONETO, F., CALAFIORI, M.H. Efeito da adubação potássica no tratamento de semente para a nodulação do feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16, 1997, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador, BA. SEB, 1997. p.283.
- MISHRA, N.C., MISRA, B.C. Role of plant chemicals determination resistance in rice to white-backed planthopper *Sogatella furcifera*. **Environment and Ecology**, v.11, n.1, p.88-91, 1993.
- OLIVEIRA, I.P., ARAÚJO, J.S., DUTRA, L.G. Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio. In: ARAUJO, R.S., RAVA, C.A., STONE, L.F., ZIMMERMAM, M.J.O. (Eds.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p.619-638.
- OLIVEIRA, J.V., BARROS, R., SILVA, R.L.X., PEREIRA, J.L.L., VASCONCELOS, H.L. Influência do consórcio milho e caupi na infestação de *Empoasca kraemeri* Ross e Moore e nos danos causados por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.1, p.69-76, 1995.
- PERFECTO, I. HORWITH, B., VANDERMEER, B., SCHULTZ, H., SANTOS, A. Effects of plant diversity and density on the emigration rate of two ground beetles, *Harpalus pennsylvanicus* and *Evarthus soicalis* (Coleoptera: Carabidae). **Environmental Entomology**, v.15, n.5, p.1028-1031, 1986.
- PHELAN, P.L., NORRIS, K.H., MASON, J.F. Soil-management history and host preference by *Ostrinia nubilalis*: evidence for plant mineral balance mediating insect-plant interactions. **Environmental Entomology**, v.25, n.6, p.1329-1336, 1996.
- PIMENTEL, D. Species diversity and insect population outbreaks. **Annals of Entomological Society of America**, v.54, n.1, p.76-86, 1961.

- PORTES, T.A., SILVA, C.C. Cultivo consorciado. In: ARAUJO, R.S., RAVA, C.A., STONE, L.F., ZIMMERMAM, M.J.O. (Eds.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p.619-638.
- PRICE, P.W. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. **Oikos**, v.62, n.2, p.244-251, 1991.
- QUINDERÉ, M.A.W., SANTOS, J.H.R. Efeito da época relativa de plantio no consórcio milho x caupi sobre a presença de insetos úteis e o manejo econômico das pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.4, p.355-368, 1986.
- RAM, S., GUPTA, M.P. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on the population of insect pests of fodder mustard (*Brassica campestris* L.) and its seed yield in India. **Tropical Pest Management**, v.34, n.4, p.435-437, 1992.
- REUTER, D.J., ROBINSON, J.B. **Plant analysis: an interpretation manual**. Melbourne: Inkata, 1988. 224p.
- ROMERO, J.C.H., GRAZIANO, J.V., VAN SCHOONHOVEN, A., CARDONA, M.C. Efecto de la asociacion maiz-frijol sobre poblaciones de insectos plagas, com emphasis en *Empoasca kraemeri* Ross e Moore. **Agrociência**, n.57, p.25-35, 1984.
- ROOT, R. Organization of a plant arthropod association in simple and diverse habitats. The fauna of collards (*Brassica oleracea*). **Ecological Monographs**, v.43, n.1, p.95-124, 1973.
- ROSOLEM, C.A., MACHADO, J.R., BRISHOLI, O. Efeito das relações Ca/Mg, Ca/K, e Mg/K do solo na produção de sorgo sacarino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.12, p.1443-1448, 1984.
- ROTH, G.W., CALVIN, D.D., LUELOFF, S.M. Tillage, nitrogen timing and planting date effects on western corn rootworm injury to corn. **Agronomy Journal**, v.87, n. 2, p.189-193, 1995.

- SALIM, M., SAXENA, R.C. Nutritional stresses and varietal resistance in rice: effects on whitebacked planthopper. **Crop Science**, v.31, n.3, p.797-805, 1991.
- SALIM, M., SAXENA, R.C. Iron, silica and aluminum stresses and varietal resistance in rice: effects on whitebacked planthopper. **Crop Science**, v.32, n.1, p.212-219, 1992.
- SCUTAREANU, P., LINGEMAN, R. Natural content of phenols and tannin in *Quercus robur* leaves related to development of *Euproctis chrysonhoea* caterpillars. **Acta Horticulturae**, v.2, n.381, p.738-748, 1994.
- SHEEHAN, W. Response by specialist and generalist natural enemies to agroecosystem diversification: a selective review. **Environmental Entomology**, v.15, n.3, p.456-461, 1986.
- TAHVANAINEN, J.O., ROOT, R.B. The influence of vegetational diversity on the population ecology of a specialized herbivore, *Phyllotreta cruciferae* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Oecologia**, v.10, n.4, p.321-346, 1972.
- TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant physiology**. Redwood City: The Benjamin/Cummings, 1991. 593p.
- TANZINI, M.R., MENDES, P.C.P., CALAFIORI, M.H. Controle de tripes (*Caliothrips brasiliensis* Morgan, 1929) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com potássio. **Ecosystema**, v.18, p.141-148, 1993.
- TINGEY, W.M., SINGH, S.R. Environmental factors influencing the magnitude and expression of resistance. In: MAXWELL, F.G., JENNINGS, P.R. (Eds.). **Breeding plants resistant to insects**. New York: John Wiley, 1980. p.87-114.
- TOUMI, J., NIEMELA, P., HAUKIOJA, E., SIVEN, S., NEUVONEN, S. Nutrient stress: an explanation for plant anti-herbivore responses to defoliation. **Oecologia**, v.61, n.1, p.208-210, 1984.
- VANDERMEER, J. **The ecology of intercropping**. New York: Cambridge, 1989. 247p.

- VIEIRA, C. Índice de equivalência de área. **Informe Agropecuário**, v.10, n.118, p.12-13, 1984.
- WHITE, T.C.R. A hypothesis to explain outbreaks of looper caterpillars, with special reference to populations of *Selidosema suavis* in plantation of *Pinus radiata* in New Zealand. **Oecologia**, v.16, n.4, p.279-301, 1974.
- WHITE, T.C.R. The importance of a relative shortage of food in animal ecology. **Oecologia**, v.33, n.1, p.71-86, 1978.
- WHITE, T.C.R. The abundance of invertebrate herbivores in relation to the availability of nitrogen stressed food plant. **Oecologia**, v.63, n.1, p.90-105, 1984.
- WIER, A.T., BOETHEL, D.J. Feeding, growth and survive of soybean looper (Lepidoptera: Noctuidae) in response to nitrogen fertilization of nonnodulating soybean. **Environmental Entomology**, v.24, n.2, p.326-331, 1995.
- WOOLLEY, J.N., SMITH, M.E. Maize plant types suitable for present and possible bean relay systems in Central America. **Field Crops Research**, v.15, n.1, p.3-16, 1986.

## **APÊNDICE**

## APÊNDICE

Quadro 1A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao milho em fase vegetativa.  
Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		<i>Systema-s-littera tenuis</i>	<i>Colaspis jolivetti</i>	<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Leptoglossus zonatus</i> <sup>1/</sup>
Blocos	3	61,1111 <sup>**</sup>	2163,8890 <sup>ns</sup>	1533,3330 <sup>**</sup>	0,4055 <sup>ns</sup>
Consórcio (MF)	1	33,3333 <sup>ns</sup>	21675,0000 <sup>*</sup>	19200,0000 <sup>**</sup>	1,2164 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	75,0000 <sup>*</sup>	8533,3330 <sup>ns</sup>	208,3333 <sup>ns</sup>	3,3643 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	27,0833 <sup>ns</sup>	11518,7500 <sup>ns</sup>	831,2500 <sup>ns</sup>	0,4356 <sup>ns</sup>
MF vs AO	1	8,3333 <sup>ns</sup>	1200,0000 <sup>ns</sup>	8,3333 <sup>ns</sup>	3,3643 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	27,0833 <sup>ns</sup>	2631,2500 <sup>ns</sup>	731,2500 <sup>ns</sup>	3,1183 <sup>*</sup>
AM vs AO	2	6,2500 <sup>ns</sup>	2127,0830 <sup>ns</sup>	152,0833 <sup>ns</sup>	1,2422 <sup>ns</sup>
AM vs MF vs AO	2	14,5833 <sup>ns</sup>	5306,2500 <sup>ns</sup>	102,0833 <sup>ns</sup>	1,2422 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	12,6263	4571,4650	262,1212	0,8195

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 2A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao milho em fase reprodutiva. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Dalbulus maidis</i>	<i>Systema-s-littera tenuis</i>	<i>Colaspis jolivetti</i>
Blocos	3	1946,5280 <sup>**</sup>	1736,1110 <sup>*</sup>	13,8889 <sup>ns</sup>	11091,6700 <sup>**</sup>
Consórcio (MF)	1	15768,7500 <sup>**</sup>	8008,3330 <sup>**</sup>	8,3333 <sup>ns</sup>	639408,3000 <sup>**</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	1302,0830 <sup>ns</sup>	1408,3330 <sup>ns</sup>	75,0000 <sup>ns</sup>	16133,3300 <sup>*</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	477,0833 <sup>ns</sup>	2058,3330 <sup>*</sup>	18,7500 <sup>ns</sup>	6300,0000 <sup>ns</sup>
MF vs AO	1	1752,0830 <sup>*</sup>	675,0000 <sup>ns</sup>	8,3333 <sup>ns</sup>	1200,0000 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	1956,2500 <sup>**</sup>	608,3333 <sup>ns</sup>	27,0833 <sup>ns</sup>	2608,3330 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	589,5833 <sup>ns</sup>	358,3333 <sup>ns</sup>	18,7500 <sup>ns</sup>	8108,3330 <sup>*</sup>
AM vs MF vs AO	2	102,0833 <sup>ns</sup>	175,0000 <sup>ns</sup>	27,0833 <sup>ns</sup>	6025,0000 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	317,7400	451,2625	18,4343	2358,3340

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 3A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao milho em fase de maturação. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		<i>Cerotoma arcuata</i> <sup>1/</sup>	<i>Dalbulus maidis</i>	<i>Colaspis jolivetti</i>	<i>Diabrotica speciosa</i>
Blocos	3	2,7172 <sup>*</sup>	35,4167 <sup>ns</sup>	390,9722 <sup>ns</sup>	290,9722 <sup>ns</sup>
Consórcio (MF)	1	5,6629 <sup>*</sup>	2,0833 <sup>ns</sup>	168,7500 <sup>ns</sup>	168,7500 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	1,6301 <sup>ns</sup>	1102,0830 <sup>**</sup>	1752,0830 <sup>ns</sup>	2552,0830 <sup>*</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	0,8411 <sup>ns</sup>	227,0833 <sup>*</sup>	831,2500 <sup>ns</sup>	652,0833 <sup>ns</sup>
MF vs AO	1	0,2975 <sup>ns</sup>	2,0833 <sup>ns</sup>	52,0833 <sup>ns</sup>	102,0833 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	2,0465 <sup>ns</sup>	77,0833 <sup>ns</sup>	356,2500 <sup>ns</sup>	356,2500 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	0,4334 <sup>ns</sup>	64,5833 <sup>ns</sup>	1327,0830 <sup>ns</sup>	727,0833 <sup>ns</sup>
AM vs MF vs AO	2	0,2975 <sup>ns</sup>	189,5833 <sup>ns</sup>	1377,0830 <sup>ns</sup>	764,5833 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	0,8140	65,7197	615,2147	348,5479

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 4A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao milho em fase de maturação. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		<i>Lagria villosa</i> <sup>1/</sup>	<i>Euxesta eluta</i>	<i>Rhopalosiphum maidis</i>
Blocos	3	3,6846*	100,0000 <sup>ns</sup>	1047,2220 <sup>ns</sup>
Consórcio (MF)	1	0,1046 <sup>ns</sup>	33,3333 <sup>ns</sup>	75,0000 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	3,4985 <sup>ns</sup>	8,3333 <sup>ns</sup>	1633,3330 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	3,9917*	43,7500 <sup>ns</sup>	139,5833 <sup>ns</sup>
MF vs AO	1	6,3972*	208,3333*	300,0000 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	3,2992 <sup>ns</sup>	39,5833 <sup>ns</sup>	643,7500 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	4,2472*	77,0833 <sup>ns</sup>	1039,5830 <sup>ns</sup>
AM vs MF vs AO	2	0,1529 <sup>ns</sup>	39,5833 <sup>ns</sup>	418,7500 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	1,1206	50,0000	556,3132

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; \* F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 5A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de pré-floração. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		<i>Cerotoma arcuata</i> <sup>1/</sup>	<i>Colaspis jolivetti</i>	<i>Diabrotica speciosa</i> <sup>1/</sup>	<i>Lagria villosa</i> <sup>1/</sup>	<i>Thrips tabaci</i>
Blocos	3	0,5498 <sup>ns</sup>	1883,3330 <sup>ns</sup>	0,6181 <sup>ns</sup>	6,6897 <sup>ns</sup>	15,2778 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	1,5519 <sup>ns</sup>	729,1667 <sup>ns</sup>	6,9553 <sup>ns</sup>	0,1289 <sup>ns</sup>	12,5000 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	0,2250 <sup>ns</sup>	8816,6670 <sup>**</sup>	1,7062 <sup>ns</sup>	4,9053 <sup>ns</sup>	37,5000 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	5,9278 <sup>ns</sup>	1529,1670 <sup>ns</sup>	4,5348 <sup>ns</sup>	2,3802 <sup>ns</sup>	12,5000 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	1,8105 <sup>ns</sup>	1866,6670 <sup>ns</sup>	2,7748 <sup>ns</sup>	2,0353 <sup>ns</sup>	6,0076 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	3,3631	952,3810	2,0556	2,3598	32,1429

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 6A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de formação de vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		<i>Cerotoma arcuata</i> <sup>1/</sup>	<i>Colaspis jolivetti</i>	<i>Empoasca kraemeri</i> <sup>1/</sup>	<i>Diabrotica speciosa</i> <sup>1/</sup>
Blocos	3	15,3370 <sup>*</sup>	581,9445 <sup>ns</sup>	5,0854 <sup>ns</sup>	0,2673926 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	8,2839 <sup>ns</sup>	87,5000 <sup>ns</sup>	1,8682 <sup>ns</sup>	0,2673928 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	0,4873 <sup>ns</sup>	37,5000 <sup>ns</sup>	2,7568 <sup>ns</sup>	0,2673927 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	1,2267 <sup>ns</sup>	987,5000 <sup>ns</sup>	5,2219 <sup>ns</sup>	0,2673927 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	7,7423 <sup>ns</sup>	433,9290 <sup>ns</sup>	20,4814 <sup>ns</sup>	15,3545 <sup>**</sup>
Resíduo	18	4,7788	400,3968	5,8435	0,5827

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 7A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de formação de vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		<i>Pseudoplusia includens</i>	<i>Thrips tabaci</i>	<i>Lagria villosa</i> <sup>1/</sup>
Blocos	3	277,7778 <sup>ns</sup>	49870,8300 <sup>ns</sup>	2,9417 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	129,1667 <sup>ns</sup>	40629,1700 <sup>ns</sup>	4,9062 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	600,0000*	234037,5000*	1,6821 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	112,5000 <sup>ns</sup>	2287,5000 <sup>ns</sup>	4,1215 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	238,0957 <sup>ns</sup>	330372,1000**	1,1658 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	118,6508	29965,8700	1,5523

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; \* F significativo a 1% de probabilidade; \*\* F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

8

Quadro 8A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de enchimento de vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		<i>Cerotoma arcuata</i> <sup>1/</sup>	<i>Colaspis jolivetti</i>	<i>Empoasca kraemeri</i> <sup>1/</sup>
Blocos	3	7,4714 <sup>ns</sup>	250,0000 <sup>ns</sup>	4,2810 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	2,8547 <sup>ns</sup>	616,6667 <sup>ns</sup>	3,7580 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	13,8471 <sup>ns</sup>	266,6667 <sup>ns</sup>	0,0295 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	5,1778 <sup>ns</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>	17,3270**
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	15,1584 <sup>ns</sup>	152,3810 <sup>ns</sup>	1,9709 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	4,1269	325,3969	1,6917

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; \*\* F significativo a 1% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 9A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de verão-outono) em fase vegetativa. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		<i>Cerotoma arcuata</i>	<i>Systema-s-littera tenuis</i>	<i>Liriomyza</i> sp.	<i>Empoasca kraemeri</i> <sup>1/</sup>	<i>Aphis cracifora</i> <sup>1/</sup>
Blocos	3	104,1667 <sup>ns</sup>	583,3333 <sup>ns</sup>	144,4444 <sup>*</sup>	2,0715 <sup>ns</sup>	2,4212 <sup>ns</sup>
Adução Mineral (AM)	2	12,5000 <sup>ns</sup>	837,5000 <sup>ns</sup>	162,5000 <sup>*</sup>	4,0283 <sup>ns</sup>	0,0690 <sup>ns</sup>
Adução Orgânica (AO)	1	4,1667 <sup>ns</sup>	816,6667 <sup>ns</sup>	150,0000 <sup>ns</sup>	0,2170 <sup>ns</sup>	1,0696 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	204,1667 <sup>ns</sup>	54,1667 <sup>ns</sup>	12,5000 <sup>ns</sup>	7,5542 <sup>*</sup>	2,0920 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	5,3572 <sup>ns</sup>	342,8580 <sup>ns</sup>	21,4286 <sup>ns</sup>	0,3746 <sup>ns</sup>	1,8805 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	57,9365	520,6348	34,5238	1,9757	1,6712

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 10A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de verão-outono) em fase de pré-floração. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		<i>Cerotoma arcuata</i>	<i>Systema-s-littera tenuis</i>	<i>Colaspis jolivetti</i>
Blocos	3	11,1111 <sup>ns</sup>	183,3333 <sup>ns</sup>	5,5556 <sup>ns</sup>
Adução Mineral (AM)	2	154,1667 <sup>ns</sup>	29,1667 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>
Adução Orgânica (AO)	1	16,6667 <sup>ns</sup>	66,6667 <sup>ns</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	29,1667 <sup>ns</sup>	154,1667 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	38,0953 <sup>ns</sup>	116,6667 <sup>ns</sup>	2,3809 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	73,4127	69,4444	7,5397

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 11A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de verão-outono) em fase de pré-floração. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		<i>Empoasca kraemeri</i> <sup>1/</sup>	<i>Diabrotica speciosa</i> <sup>1/</sup>	<i>Aphis cracivora</i> <sup>1/</sup>
Blocos	3	2,0005 <sup>ns</sup>	0,9804 <sup>ns</sup>	5,8572 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	4,0690 <sup>ns</sup>	1,34x10 <sup>-14ns</sup>	9,1433 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	0,9662 <sup>ns</sup>	0,2674 <sup>ns</sup>	18,5057 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	0,9662 <sup>ns</sup>	1,0696 <sup>ns</sup>	5,8972 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	47,7616 <sup>**</sup>	3,0941 <sup>ns</sup>	0,1493 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	1,7723	0,8115	17,2419

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 12A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de verão-outono) em fase de formação das vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		<i>Dalbulus maidis</i>	<i>Systema-s-littera tenuis</i>	<i>Pseudoplusia includens</i>	<i>Empoasca kraemeri</i> <sup>1/</sup>	<i>Liryomiza</i> sp.
Blocos	3	170,8333 <sup>ns</sup>	137,5000 <sup>ns</sup>	11,1111 <sup>ns</sup>	5,3543 <sup>ns</sup>	1300,0000 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	50,0000 <sup>ns</sup>	254,1667 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	2,2448 <sup>ns</sup>	716,6667 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	337,5000 <sup>ns</sup>	1204,1670 <sup>**</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>	69,0769 <sup>*</sup>	5400,0000 <sup>**</sup>
AM vs AO	2	350,0000 <sup>ns</sup>	279,1667 <sup>*</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	2,8534 <sup>ns</sup>	150,0000 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	433,9280 <sup>ns</sup>	72,0234 <sup>ns</sup>	9,5238 <sup>ns</sup>	283,9588 <sup>ns</sup>	4402,3770 <sup>*</sup>
Resíduo	18	331,7460	77,7779	15,0794	9,0058	641,6667

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 13A - Resumo da análise de variância dos dados de intensidades de ataque de pragas ao feijão (cultivo de verão-outono) em fase de enchimento de vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		<i>Cerotoma arcuata</i>	<i>Systema-s-littera tenuis</i>	<i>Empoasca kraemeri</i> <sup>1/</sup>	<i>Lagria villosa</i>	<i>Liryomiza sp.</i>
Blocos	3	348,6111 <sup>ns</sup>	26,3889 <sup>ns</sup>	7,2638 <sup>ns</sup>	204,1667 <sup>ns</sup>	137,5000 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	87,5000 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	3,6672 <sup>ns</sup>	66,6667 <sup>ns</sup>	179,1667 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	4,1667 <sup>ns</sup>	204,1667*	17,1134*	204,1667 <sup>ns</sup>	337,5000 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	129,1667 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	1,1265 <sup>ns</sup>	66,6667 <sup>ns</sup>	12,5000 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	648,2140 <sup>ns</sup>	14,8809 <sup>ns</sup>	67,6302**	72,0238 <sup>ns</sup>	29,1667 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	173,0158	36,1111	3,5065	77,7778	104,3651

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; \*\* F significativo a 1% de probabilidade; \* F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 14A - Resumo da análise de variância dos dados da densidades dos inimigos naturais das pragas do milho em fase vegetativa. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		<i>Geocoris</i> sp.	<i>Chaliognathus fallax</i>	Diptera: Tachinidae <sup>1/</sup>	<i>Doru luteipes</i>	Hymenoptera: Formicidae <sup>1/</sup>
Blocos	3	36,1111 <sup>ns</sup>	74,3056 <sup>ns</sup>	0,5525 <sup>ns</sup>	402,0833 <sup>ns</sup>	8,1623 <sup>ns</sup>
Consórcio (MF)	1	75,0000 <sup>ns</sup>	102,0833 <sup>ns</sup>	10,8687*	22968,7500**	6,3499 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	8,3333 <sup>ns</sup>	352,0833*	0,5348 <sup>ns</sup>	31518,7500**	10,5702 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	14,5833 <sup>ns</sup>	81,2500 <sup>ns</sup>	6,2858*	13014,5800**	1,6615 <sup>ns</sup>
MF vs AO	1	8,3333 <sup>ns</sup>	252,0833 <sup>ns</sup>	1,9325 <sup>ns</sup>	2552,0830 <sup>ns</sup>	1,1179 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	6,2500 <sup>ns</sup>	214,5833 <sup>ns</sup>	1,5295 <sup>ns</sup>	7693,7500*	6,3745 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	39,5833 <sup>ns</sup>	202,0833 <sup>ns</sup>	3,1477 <sup>ns</sup>	193,7500 <sup>ns</sup>	0,3535 <sup>ns</sup>
AM vs MF vs AO	2	14,5833 <sup>ns</sup>	77,0833 <sup>ns</sup>	0,1218 <sup>ns</sup>	889,5833 <sup>ns</sup>	3,4622 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	37,6263	69,7601	1,8301	1689,9620	3,7990

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; \* F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 15A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do milho em fase reprodutiva. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio					
		<i>Geocoris</i> sp.	Aranha	<i>Lebia concina</i>	<i>Doru luteipes</i>	Diptera: Tachinidae <sup>1/</sup>	Hymenoptera: Formicidae <sup>1/</sup>
Blocos	3	52,0833 <sup>ns</sup>	179,8611 <sup>*</sup>	68,7500 <sup>ns</sup>	1836,1110 <sup>ns</sup>	2,2728 <sup>ns</sup>	1,5357 <sup>ns</sup>
Consórcio (MF)	1	168,7500 <sup>ns</sup>	18,7500 <sup>ns</sup>	252,0833 <sup>ns</sup>	75,0000 <sup>ns</sup>	3,3424 <sup>ns</sup>	68,6825 <sup>**</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	18,7500 <sup>ns</sup>	102,0833 <sup>ns</sup>	52,0833 <sup>ns</sup>	3675,0000 <sup>ns</sup>	0,1337 <sup>ns</sup>	7,1900x10 <sup>-5ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	6,2500 <sup>ns</sup>	27,0833 <sup>ns</sup>	39,5833 <sup>ns</sup>	839,5833 <sup>ns</sup>	0,9359 <sup>ns</sup>	1,5450 <sup>ns</sup>
MF vs AO	1	2,0833 <sup>ns</sup>	52,0833 <sup>ns</sup>	102,0833 <sup>ns</sup>	2408,3330 <sup>ns</sup>	3,3424 <sup>ns</sup>	0,5472 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	6,2500 <sup>ns</sup>	43,7500 <sup>ns</sup>	14,5833 <sup>ns</sup>	4956,2500 <sup>*</sup>	0,9359 <sup>ns</sup>	0,2677 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	43,7500 <sup>ns</sup>	127,0833 <sup>ns</sup>	89,5833 <sup>ns</sup>	9231,2500 <sup>**</sup>	0,9359 <sup>ns</sup>	14,4532 <sup>*</sup>
AM vs MF vs AO	2	27,0833 <sup>ns</sup>	2,0833 <sup>ns</sup>	39,5833 <sup>ns</sup>	2964,5830 <sup>ns</sup>	2,5402 <sup>ns</sup>	12,0437 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	62,6894	45,0126	80,8712	1349,7480	1,1060	4,2376

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 16A - Resumo da análise de variância dos dados das densidade dos inimigos naturais das pragas do milho em fase de maturação. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		Heteroptera: Anthocoridae <sup>1/</sup>	Coleoptera: Carabidae <sup>1/</sup>	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Hymenoptera: Formicidae <sup>1/</sup>	<i>Geocoris</i> sp.
Blocos	3	1,5685 <sup>ns</sup>	4,2546 <sup>ns</sup>	7,6389 <sup>ns</sup>	20,5146 <sup>ns</sup>	102,0833 <sup>ns</sup>
Consórcio (MF)	1	0,0300 <sup>ns</sup>	4,0201 <sup>ns</sup>	18,7500 <sup>ns</sup>	86,8694 <sup>*</sup>	2,0833 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	1,6623 <sup>ns</sup>	31,2372 <sup>**</sup>	2,0833 <sup>ns</sup>	5,9090 <sup>ns</sup>	168,7500 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	1,2542 <sup>ns</sup>	8,8427 <sup>*</sup>	6,2500 <sup>ns</sup>	4,8456 <sup>ns</sup>	58,3333 <sup>ns</sup>
MF vs AO	1	0,3114 <sup>ns</sup>	20,8895 <sup>**</sup>	2,0833 <sup>ns</sup>	132,0202 <sup>*</sup>	18,7500 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	1,2542 <sup>ns</sup>	0,0338 <sup>ns</sup>	6,2500 <sup>ns</sup>	30,7111 <sup>ns</sup>	58,3333 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	1,6623 <sup>ns</sup>	2,3422 <sup>ns</sup>	14,5833 <sup>ns</sup>	37,1449 <sup>ns</sup>	25,0000 <sup>ns</sup>
AM vs MF vs AO	2	0,3114 <sup>ns</sup>	0,2724 <sup>ns</sup>	14,5833 <sup>ns</sup>	4,3166 <sup>ns</sup>	100,0000 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	1,2256	2,6300	4,6086	17,7773	73,2955

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 17A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do milho em fase de maturação. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		Diptera: Tachinidae <sup>1/</sup>	Diptera: Syrphidae <sup>1/</sup>	<i>Doru luteipes</i>	<i>Lebia concina</i>
Blocos	3	5,6017 <sup>ns</sup>	6,0969 <sup>*</sup>	1985,4170 <sup>ns</sup>	2458,3330 <sup>**</sup>
Consórcio (MF)	1	3,4804 <sup>ns</sup>	6,8043 <sup>ns</sup>	352,0833 <sup>ns</sup>	1408,3330 <sup>*</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	19,9477 <sup>*</sup>	1,8147 <sup>ns</sup>	52,0833 <sup>ns</sup>	208,3333 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	2,7976 <sup>ns</sup>	0,6632 <sup>ns</sup>	2275,0000 <sup>ns</sup>	139,5833 <sup>ns</sup>
MF vs AO	1	0,1529 <sup>ns</sup>	0,0596 <sup>ns</sup>	468,7500 <sup>ns</sup>	208,3333 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	5,7158 <sup>ns</sup>	5,3136 <sup>ns</sup>	758,3333 <sup>ns</sup>	352,0833 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	0,8587 <sup>ns</sup>	1,0733 <sup>ns</sup>	808,3333 <sup>ns</sup>	39,5833 <sup>ns</sup>
AM vs MF vs AO	2	10,9866 <sup>ns</sup>	3,0620 <sup>ns</sup>	475,0000 <sup>ns</sup>	152,0833 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	3,4648	1,6770	1555,1140	261,3636

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 18A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de pré-floração. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		Aranha	<i>Chaliognathus fallax</i> <sup>1/</sup>	<i>Cycloneda sanguinea</i> <sup>1/</sup>	<i>Anthicus</i> sp.	Hymenoptera: Formicidae
Blocos	3	477,7778 <sup>ns</sup>	0,2207 <sup>ns</sup>	1,8575 <sup>ns</sup>	181,9444 <sup>ns</sup>	770,8333 <sup>*</sup>
Adução Mineral (AM)	2	254,1667 <sup>ns</sup>	0,0851 <sup>ns</sup>	2,6202 <sup>ns</sup>	129,1667 <sup>ns</sup>	404,1667 <sup>ns</sup>
Adução Orgânica (AO)	1	266,6667 <sup>ns</sup>	0,5187 <sup>ns</sup>	1,6821 <sup>ns</sup>	504,1667 <sup>*</sup>	504,1667 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	204,1667 <sup>ns</sup>	1,2936 <sup>ns</sup>	0,4723 <sup>ns</sup>	129,1667 <sup>ns</sup>	679,1667 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	859,5237 <sup>ns</sup>	1,5691 <sup>ns</sup>	0,7763 <sup>ns</sup>	172,0237 <sup>ns</sup>	14,8820 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	416,6667	2,3451	0,8762	63,8889	204,7619

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 19A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de pré-floração. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		<i>Geocoris</i> sp.	Heteroptera: Reduviidae <sup>1/</sup>	Diptera: Tachinidae	<i>Doru luteipes</i>
Blocos	3	5,5556 <sup>ns</sup>	9,2536 <sup>ns</sup>	5,5556 <sup>ns</sup>	50,0000 <sup>ns</sup>
Adução Mineral (AM)	2	4,1667 <sup>ns</sup>	0,2145 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	87,5000 <sup>ns</sup>
Adução Orgânica (AO)	1	16,6667 <sup>ns</sup>	15,2114 <sup>*</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	4,1667 <sup>ns</sup>	0,2145 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	54,1667 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	2,3809 <sup>ns</sup>	0,0867 <sup>ns</sup>	2,3809 <sup>ns</sup>	21,4286 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	7,5397	2,9396	7,5397	67,8571

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 20A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de formação de vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio				
		<i>Doru luteipes</i>	<i>Lebia concina</i>	<i>Anthicus</i> sp.	Hymenoptera: Formicidae	<i>Geocoris</i> sp.
Blocos	3	227,7778 <sup>ns</sup>	355,5555 <sup>ns</sup>	5,5556 <sup>ns</sup>	448,6111 <sup>ns</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	350,0000 <sup>ns</sup>	650,0000 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	104,1667 <sup>ns</sup>	29,1667 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	1066,6670 <sup>ns</sup>	3266,6670*	16,6667 <sup>ns</sup>	1504,1670 <sup>ns</sup>	66,6667 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	116,6667 <sup>ns</sup>	316,6667 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	29,1667 <sup>ns</sup>	104,1667 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	342,8567 <sup>ns</sup>	192,8587 <sup>ns</sup>	2,3809 <sup>ns</sup>	500,5944 <sup>ns</sup>	59,5239 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	288,8889	436,9046	7,5397	359,5239	33,7302

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; \* F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 21A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de enchimento de vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio			
		Aranhas	<i>Lebia concina</i>	Hymenoptera:Formicidae	<i>Doru luteipes</i>
Blocos	3	48,6111 <sup>ns</sup>	81,9444 <sup>ns</sup>	37,5000 <sup>ns</sup>	11,1111 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	116,6667 <sup>ns</sup>	54,1667 <sup>ns</sup>	162,5000 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	704,1667 <sup>ns</sup>	104,1667 <sup>ns</sup>	140,1667 <sup>ns</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	816,6667 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	54,1667 <sup>ns</sup>	29,1667 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	1314,8820 <sup>ns</sup>	72,0238 <sup>ns</sup>	133,9286 <sup>ns</sup>	9,5238 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	331,7461	53,5714	115,0794	12,3016

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 22A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do feijão (cultivo de verão-outono) em fase vegetativa. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		Aranhas	Hymenoptera: Formicidae	Diptera: Tachinidae <sup>1/</sup>
Blocos	3	27,7778 <sup>ns</sup>	1811,1110 <sup>ns</sup>	1,6784 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	29,1667 <sup>ns</sup>	2004,1670 <sup>ns</sup>	0,2965 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	150,0000 <sup>*</sup>	416,6667 <sup>ns</sup>	2,2502 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	12,5000 <sup>ns</sup>	2379,1670 <sup>*</sup>	2,3297 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	59,5239 <sup>ns</sup>	859,5273 <sup>ns</sup>	1,8191 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	26,5873	642,0635	1,7069

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

<sup>1/</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x + 0,5}$ .

Quadro 23A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do feijão (cultivo de verão-outono) em fase de pré-floração. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		Hymenoptera: Formicidae	Aranhas	<i>Cycloneda sanguinea</i>
Blocos	3	4194,4440 <sup>ns</sup>	37,5000 <sup>ns</sup>	37,5000 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	5304,1670 <sup>ns</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	2016,6670 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>	37,5000 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	3554,1670 <sup>ns</sup>	16,6667 <sup>ns</sup>	12,5000 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	22866,6800 <sup>**</sup>	29,1667 <sup>ns</sup>	29,1667 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	1704,7620	70,6349	29,3651

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade.

Quadro 24A - Resumo da análise de variância dos dados das densidades dos inimigos naturais das pragas do feijão (cultivo de verão-outono) em fase de formação de vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio		
		Heteroptera: Miridae	Hymenoptera: Formicidae	Diptera: Syrphidae
Blocos	3	15,2778 <sup>ns</sup>	183,3333 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	12,5000 <sup>ns</sup>	1462,5000*	12,5000 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	4,1667 <sup>ns</sup>	416,6667 <sup>ns</sup>	4,1667 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	4,1667 <sup>ns</sup>	404,1667 <sup>ns</sup>	29,1667 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	5,3571 <sup>ns</sup>	3085,7160**	5,3572 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	10,3175	359,9205	9,1270

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; \*\* F significativo a 1% de probabilidade; \* F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 25A - Resumo da análise de variância dos dados das densidade dos inimigos naturais das pragas do feijão (cultivo de verão-outono) em fase de enchimento de vagens. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio	
		Hymenoptera: Formicidae	Heteroptera: Miridae
Blocos	3	27,7778 <sup>ns</sup>	222,2222 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	37,5000 <sup>ns</sup>	216,6667 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	16,6667 <sup>ns</sup>	150,0000 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	454,1667 <sup>ns</sup>	50,0000 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	85,7140 <sup>ns</sup>	9,5238 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	333,3333	90,0794

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 26A - Resumo da análise de variância dos dados de teores de nutrientes nas folhas do milho em fase vegetativa, Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio					
		Cálcio	Cobre	Enxofre	Ferro	Fósforo	Magnésio
Blocos	3	7,2098x10 <sup>-4ns</sup>	9,5238x10 <sup>-1ns</sup>	6,2098x10 <sup>-5ns</sup>	3814,1990 <sup>ns</sup>	1,2684x10 <sup>-3ns</sup>	1,0139x10 <sup>-4ns</sup>
Consórcio (MF)	1	3,0880x10 <sup>-5ns</sup>	1,125471 <sup>ns</sup>	1,0483x10 <sup>-3**</sup>	2105,4240 <sup>ns</sup>	4,0410x10 <sup>-3*</sup>	8,4120x10 <sup>-7ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	1,5230x10 <sup>-4ns</sup>	45,2732 <sup>**</sup>	1,3106x10 <sup>-3**</sup>	96720,6000 <sup>**</sup>	9,0712x10 <sup>-2*</sup>	1,0449x10 <sup>-5ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	1,9301x10 <sup>-2**</sup>	33,01741 <sup>**</sup>	9,3655x10 <sup>-3**</sup>	11327,9600 <sup>*</sup>	4,8605x10 <sup>-4ns</sup>	1,4964x10 <sup>-3**</sup>
AO vs MF	1	1,2211x10 <sup>-3ns</sup>	7,428745 <sup>**</sup>	2,8998x10 <sup>-3**</sup>	76,6758 <sup>ns</sup>	1,3370x10 <sup>-3ns</sup>	3,4507x10 <sup>-3**</sup>
AM vs MF	2	2,3838x10 <sup>-4ns</sup>	4,9783x10 <sup>-1ns</sup>	1,5465x10 <sup>-4ns</sup>	1766,0140 <sup>ns</sup>	1,0236x10 <sup>-3ns</sup>	2,1715x10 <sup>-5ns</sup>
AO vs AM	2	3,8134x10 <sup>-3**</sup>	5,266253 <sup>**</sup>	1,9983x10 <sup>-4ns</sup>	18347,8800 <sup>**</sup>	5,8193x10 <sup>-3**</sup>	1,6180x10 <sup>-3**</sup>
AO vs AM vs MF	2	2,7441x10 <sup>-4ns</sup>	4,9431x10 <sup>-1ns</sup>	1,7968x10 <sup>-4ns</sup>	529,0547 <sup>ns</sup>	3,9030x10 <sup>-3*</sup>	1,1006x10 <sup>-4ns</sup>
Resíduo	33	4,0070x10 <sup>-4</sup>	5,8699x10 <sup>-1</sup>	2,0480x10 <sup>-4</sup>	2318,6500	8,2496x10 <sup>-4</sup>	2,2585x10 <sup>-4</sup>

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 27A- Resumo da análise de variância dos dados de teores de nutrientes nas folhas do milho em fase vegetativa, Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio						
		Manganês	N-orgânico	N-NO <sub>3</sub>	N-total	Potássio	Sódio	Zinco
Blocos	3	195,3960*	1,5784x10 <sup>-1*</sup>	3,20x10 <sup>-4**</sup>	0,1544*	6,3568x10 <sup>-2ns</sup>	2,8410x10 <sup>-2ns</sup>	10,2267*
Consórcio (MF)	1	71,8669 <sup>ns</sup>	1,5092x10 <sup>-1ns</sup>	9,60x10 <sup>-5 ns</sup>	0,1534 <sup>ns</sup>	8,7850x10 <sup>-1**</sup>	2,6900x10 <sup>-1**</sup>	23,1713**
Adubação Orgânica (AO)	1	897,2936**	2,3378**	6,80x10 <sup>-4**</sup>	2,4182**	5,6494x10 <sup>-1**</sup>	2,3930x10 <sup>-1**</sup>	5,7869x10 <sup>-6ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	1257,6440**	2,5143**	5,00x10 <sup>-5 ns</sup>	2,5263**	1,7691x10 <sup>-1ns</sup>	3,6482x10 <sup>-2*</sup>	11,3326*
AO vs MF	1	277,6013**	3,6980x10 <sup>-1**</sup>	3,00x10 <sup>-5 ns</sup>	0,3627**	3,340x10 <sup>-1*</sup>	8,3403x10 <sup>-2**</sup>	8,1813 <sup>ns</sup>
AM vs MF	2	5,5519 <sup>ns</sup>	4,4385x10 <sup>-2ns</sup>	1,50x10 <sup>-4 ns</sup>	0,0495 <sup>ns</sup>	1,3675x10 <sup>-2ns</sup>	7,8765x10 <sup>-3ns</sup>	2,2965x10 <sup>-1ns</sup>
AO vs AM	2	155,8737**	3,4300x10 <sup>-1**</sup>	1,10x10 <sup>-4 ns</sup>	0,3514**	1,9459x10 <sup>-3ns</sup>	5,8445x10 <sup>-3ns</sup>	1,0599 <sup>ns</sup>
AO vs AM vs MF	2	68,8998*	1,3952x10 <sup>-1*</sup>	1,20x10 <sup>-4 ns</sup>	0,1333*	1,1200x10 <sup>-2ns</sup>	2,1424x10 <sup>-2ns</sup>	4,8278 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	18,0201	3,7752x10 <sup>-2</sup>	4,00x10 <sup>-5</sup>	0,0381	5,5077x10 <sup>-2</sup>	1,0168x10 <sup>-2</sup>	3,0526

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; \*\* F significativo a 1% de probabilidade; \* F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 28A - Resumo da análise de variância dos dados de teores de nutrientes nas folhas do milho amostradas em fase reprodutiva. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio					
		Cálcio	Cobre	Enxofre	Ferro	Fósforo	Magnésio
Blocos	3	9,4307x10 <sup>-4ns</sup>	7,4100x10 <sup>-1ns</sup>	9,2102x10 <sup>-5ns</sup>	42,5164 <sup>ns</sup>	1,923x10 <sup>-3ns</sup>	6,0929x10 <sup>-5ns</sup>
Consórcio (MF)	1	1,3433x10 <sup>-4ns</sup>	5,9630x10 <sup>-1ns</sup>	6,5786x10 <sup>-4ns</sup>	13,2299 <sup>ns</sup>	1,6548x10 <sup>-5ns</sup>	3,7793x10 <sup>-4ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	7,8975x10 <sup>-4ns</sup>	86,2692 <sup>**</sup>	7,8732x10 <sup>-4ns</sup>	7363,1290 <sup>**</sup>	3,5203x10 <sup>-1ns</sup>	3,2660x10 <sup>-3**</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	1,3411x10 <sup>-2**</sup>	41,1133 <sup>**</sup>	9,5735x10 <sup>-3**</sup>	354,6470 <sup>ns</sup>	1,6558x10 <sup>-2**</sup>	8,6795x10 <sup>-3**</sup>
AO vs MF	1	1,1437x10 <sup>-3ns</sup>	1,0063 <sup>ns</sup>	2,9846x10 <sup>-3**</sup>	210,4220 <sup>ns</sup>	4,2677x10 <sup>-4**</sup>	1,8400x10 <sup>-3ns</sup>
AM vs MF	2	5,7360x10 <sup>-4ns</sup>	5,7990x10 <sup>-1ns</sup>	2,9432x10 <sup>-4ns</sup>	370,5325 <sup>ns</sup>	4,4892x10 <sup>-3ns</sup>	3,9121x10 <sup>-4ns</sup>
AO vs AM	2	3,8486x10 <sup>-3**</sup>	8,6658 <sup>**</sup>	2,3695x10 <sup>-3**</sup>	2694,6660 <sup>**</sup>	2,9601x10 <sup>-2**</sup>	2,7055x10 <sup>-3**</sup>
AO vs AM vs MF	2	1,1412x10 <sup>-4ns</sup>	8,7350x10 <sup>-1ns</sup>	5,6888x10 <sup>-4ns</sup>	386,1004 <sup>ns</sup>	3,1565x10 <sup>-3ns</sup>	1,3232x10 <sup>-4ns</sup>
Resíduo	33	4,3193x10 <sup>-4</sup>	6,0900x10 <sup>-1</sup>	2,7174x10 <sup>-4</sup>	172,8182	1,8141x10 <sup>-3</sup>	5,7856x10 <sup>-4</sup>

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade.

Quadro 29A - Resumo da análise de variância dos dados de teores de nutrientes nas folhas do milho em fase reprodutiva. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio						
		Manganês	N-orgânico	N-NO <sub>3</sub>	N-total	Potássio	Sódio	Zinco
Blocos	3	25,6145 <sup>ns</sup>	5,6976x10 <sup>-2**</sup>	2,42 x 10 <sup>-4ns</sup>	0,0578 <sup>ns</sup>	9,4128x10 <sup>-2**</sup>	3,2722x10 <sup>-2*</sup>	10,1753 <sup>**</sup>
Consórcio (MF)	1	7,4998x10 <sup>-1ns</sup>	3,5310x10 <sup>-2ns</sup>	3,52 x 10 <sup>-6ns</sup>	0,0360 <sup>ns</sup>	9,8863x10 <sup>-2**</sup>	8,0033x10 <sup>-2**</sup>	26,1075 <sup>**</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	530,0052 <sup>**</sup>	5,5390 <sup>**</sup>	7,75 x 10 <sup>-5**</sup>	5,4977 <sup>**</sup>	1,1048 <sup>**</sup>	2,8137x10 <sup>-1**</sup>	114,0833 <sup>**</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	1079,6760 <sup>**</sup>	1,8635 <sup>**</sup>	7,31 x 10 <sup>-6ns</sup>	1,8611 <sup>**</sup>	1,3421x10 <sup>-1ns</sup>	2,6808x10 <sup>-2ns</sup>	7,1754 <sup>ns</sup>
AO vs MF	1	100,9200 <sup>**</sup>	2,1649x10 <sup>-2ns</sup>	2,00 x 10 <sup>-5ns</sup>	0,0204 <sup>ns</sup>	9,7652x10 <sup>-3ns</sup>	1,2505x10 <sup>-3 ns</sup>	11,3102 <sup>**</sup>
AM vs MF	2	13,6326 <sup>ns</sup>	3,0578x10 <sup>-2ns</sup>	1,46 x 10 <sup>-7ns</sup>	0,0307 <sup>ns</sup>	1,0249x10 <sup>-2ns</sup>	2,4229x10 <sup>-3 ns</sup>	3,0911 <sup>ns</sup>
AO vs AM	2	19,8103 <sup>ns</sup>	2,2811x10 <sup>-1**</sup>	8,90 x 10 <sup>-6ns</sup>	0,2255 <sup>**</sup>	7,4329x10 <sup>-2*</sup>	3,1185x10 <sup>-2 ns</sup>	34,0482 <sup>**</sup>
AO vs AM vs MF	2	23,2089 <sup>ns</sup>	1,1960x10 <sup>-2ns</sup>	5,40 x 10 <sup>-6ns</sup>	0,0120 <sup>ns</sup>	7,8283x10 <sup>-3ns</sup>	5,4710x10 <sup>-4 ns</sup>	1,9099x10 <sup>-1ns</sup>
Resíduo	33	10,1800	1,8302x10 <sup>-2</sup>	6,58 x 10 <sup>-6</sup>	0,0182	1,4422x10 <sup>-2</sup>	9,2463x10 <sup>-3</sup>	2,4109

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 30A - Resumo da análise de variância dos dados de teores de nutrientes nas folhas do feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de florescimento. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio					
		Cálcio	Cobre	Enxofre	Ferro	Fósforo	Magnésio
Blocos	3	3,0658x10 <sup>-3ns</sup>	1,9705x10 <sup>-1ns</sup>	3,3104x10 <sup>-4ns</sup>	39379,6500 <sup>ns</sup>	4,1494x10 <sup>-3ns</sup>	1,0558x10 <sup>-4ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	7,4437x10 <sup>-2**</sup>	28,4926 <sup>**</sup>	6,7046x10 <sup>-4ns</sup>	1667587,0000 <sup>**</sup>	9,6425x10 <sup>-2**</sup>	1,3925x10 <sup>-3**</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	6,5493x10 <sup>-3ns</sup>	5,2251 <sup>**</sup>	8,3028x10 <sup>-4ns</sup>	502237,4000 <sup>ns</sup>	1,3651x10 <sup>-3ns</sup>	9,0513x10 <sup>-4**</sup>
AO vs AM	2	7,4963x10 <sup>-3ns</sup>	9,2726 <sup>**</sup>	1,7525x10 <sup>-3*</sup>	562660,2000 <sup>*</sup>	2,0666x10 <sup>-4ns</sup>	6,9598x10 <sup>-4**</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	2,0017x10 <sup>-2ns</sup>	1,0293 <sup>ns</sup>	2,6161x10 <sup>-3*</sup>	1245,0000 <sup>ns</sup>	7,9578x10 <sup>-3ns</sup>	1,9994x10 <sup>-3**</sup>
Resíduo	18	5,7252x10 <sup>-3</sup>	6,7372x10 <sup>-1</sup>	2,957x10 <sup>-4</sup>	128464,7000	2,6067x10 <sup>-3</sup>	1,1559x10 <sup>-4</sup>

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 31A - Resumo da análise dos dados de teores de nutrientes nas folhas do feijão (cultivo de primavera-verão) em fase de florescimento. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio						
		Manganês	N-orgânico	N-NO <sub>3</sub>	N-total	Potássio	Sódio	Zinco
Blocos	3	1056,2280 <sup>ns</sup>	2,9130x10 <sup>-1ns</sup>	2,72 x 10 <sup>-4ns</sup>	0,3063 <sup>ns</sup>	1,099x10 <sup>-1ns</sup>	3,9391x10 <sup>-2ns</sup>	9,1862 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	22767,3600 <sup>**</sup>	12,7787 <sup>**</sup>	4,82 x 10 <sup>-3*</sup>	13,2797 <sup>*</sup>	4,9432 <sup>**</sup>	1,5632 <sup>**</sup>	176,0417 <sup>**</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	1641,5700 <sup>ns</sup>	1,7587x10 <sup>-1ns</sup>	5,25 x 10 <sup>-4*</sup>	0,1956 <sup>ns</sup>	9,2003x10 <sup>-3ns</sup>	1,326x10 <sup>-13ns</sup>	22,1553 <sup>ns</sup>
AO vs AM	2	115,5861 <sup>ns</sup>	7,3463x10 <sup>-2ns</sup>	2,62 x 10 <sup>-4ns</sup>	0,0780 <sup>ns</sup>	6,5048x10 <sup>-2ns</sup>	3,2514x10 <sup>-2ns</sup>	39,9095 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	697,8488 <sup>ns</sup>	4,2613 <sup>**</sup>	9,15 x 10 <sup>-4*</sup>	4,3871 <sup>*</sup>	2,2016 <sup>**</sup>	8,7545x10 <sup>-1**</sup>	2,6250 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	743,0496	1,1703x10 <sup>-1</sup>	1,09 x 10 <sup>-4</sup>	0,1188	1,0352	2,2400x10 <sup>-2</sup>	16,0906

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 32A - Resumo da análise de variância dos dados de teores de nutrientes nas folhas do feijão (cultivo de verão-outono) em fase de florescimento. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio					
		Cálcio	Cobre	Enxofre	Ferro	Fósforo	Magnésio
Blocos	3	6,5218x10 <sup>-2**</sup>	5,2705x10 <sup>-1ns</sup>	3,9583x10 <sup>-4ns</sup>	5862,8690 <sup>ns</sup>	2,1414x10 <sup>-5ns</sup>	1,1063x10 <sup>-3ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	5,2555x10 <sup>-1**</sup>	1,8426 <sup>ns</sup>	5,1708x10 <sup>-4ns</sup>	7904,9300 <sup>ns</sup>	2,1922x10 <sup>-3ns</sup>	2,3877x10 <sup>-2**</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	1,0433x10 <sup>-1ns</sup>	1,4020 <sup>ns</sup>	4,5499x10 <sup>-3**</sup>	8186,6230 <sup>ns</sup>	1,2768x10 <sup>-3ns</sup>	1,3812x10 <sup>-3ns</sup>
AO vs AM	2	5,3691x10 <sup>-3ns</sup>	4,0970 <sup>ns</sup>	3,1253x10 <sup>-3**</sup>	10131,0100 <sup>ns</sup>	4,0981x10 <sup>-3ns</sup>	4,7017x10 <sup>-4ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	1,3843x10 <sup>-2ns</sup>	7,1054 <sup>ns</sup>	3,9131x10 <sup>-3**</sup>	85497,6000 <sup>**</sup>	8,9414x10 <sup>-3ns</sup>	8,4275x10 <sup>-5ns</sup>
Resíduo	18	1,0429x10 <sup>-2</sup>	1,8099	4,6939x10 <sup>-4</sup>	3898,7720	2,0289x10 <sup>-3</sup>	7,2230x10 <sup>-4</sup>

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade.

Quadro 33A - Resumo da análise de variância dos dados de teores de nutrientes nas folhas do feijão (cultivo de verão-outono) em fase de florescimento. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio						
		Manganês	N-orgânico	N-NO <sub>3</sub>	N-total	Potássio	Sódio	Zinco
Blocos	3	1541,2590 <sup>**</sup>	1,1729x10 <sup>-1ns</sup>	4,2344x10 <sup>-3ns</sup>	1,5820x10 <sup>-1ns</sup>	3,4198x10 <sup>-1*</sup>	1,1266 <sup>*</sup>	25,5128 <sup>*</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	12512,6700 <sup>**</sup>	1,1468 <sup>**</sup>	5,1987x10 <sup>-2**</sup>	1,6871 <sup>**</sup>	7,8968 <sup>**</sup>	8,6527 <sup>**</sup>	256,1067 <sup>**</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	5894,8100 <sup>**</sup>	3,3140x10 <sup>-1**</sup>	1,6089x10 <sup>-2**</sup>	4,6240x10 <sup>-1**</sup>	8,2300x10 <sup>-1**</sup>	8,0845x10 <sup>-1*</sup>	8,2988 <sup>ns</sup>
AO vs AM	2	1929,0980 <sup>**</sup>	4,3044x10 <sup>-1**</sup>	2,3330x10 <sup>-3ns</sup>	3,7940x10 <sup>-1**</sup>	1,4554x10 <sup>-1ns</sup>	4,6838x10 <sup>-1ns</sup>	6,3464 <sup>ns</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	2,4000x10 <sup>-2ns</sup>	7,1583x10 <sup>-1**</sup>	2,3100x10 <sup>-4ns</sup>	7,4180x10 <sup>-1**</sup>	1,1695 <sup>**</sup>	2,2258 <sup>**</sup>	42,6142 <sup>*</sup>
Resíduo	18	248,9861	5,3482x10 <sup>-2</sup>	1,8750x10 <sup>-3</sup>	5,6900x10 <sup>-2</sup>	1,0597x10 <sup>-1</sup>	2,0420x10 <sup>-1</sup>	6,0152

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.

Quadro 34A - Resumo da análise de variância dos dados da produção do milho e do feijão no cultivo de primavera-verão e no cultivo de verão-outono. Coimbra, MG, 1996/7

Fontes de Variação	GL	Quadrado médio
		Milho
Blocos	3	1840150 <sup>**</sup>
Consórcio (MF)	1	2683215 <sup>**</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	189000000 <sup>**</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	18300000 <sup>**</sup>
MF vs AO	1	4721267 <sup>**</sup>
AM vs MF	2	416274 <sup>ns</sup>
AM vs AO	2	4184976 <sup>**</sup>
AM vs MF vs AO	2	17139,82 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	209530,9
-----		
		Feijão (cultivo de primavera-verão)
Blocos	3	19894,76 <sup>ns</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	31339,08 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	514266,8 <sup>**</sup>
AO vs AM	2	249348 <sup>**</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	1691431 <sup>**</sup>
Resíduo	18	17947
-----		
		Feijão (cultivo de verão-outono)
Blocos	3	45339,04 <sup>*</sup>
Adubação Orgânica (AO)	1	15010,13 <sup>ns</sup>
Adubação Mineral (AM)	2	4532448 <sup>**</sup>
AO vs AM	2	52517,18 <sup>*</sup>
Fatorial vs Feijão Solteiro	1	728010,4 <sup>**</sup>
Resíduo	18	10673,31

<sup>ns</sup> F não-significativo a 5% de probabilidade; <sup>\*\*</sup> F significativo a 1% de probabilidade; <sup>\*</sup> F significativo a 5% de probabilidade.