

# INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ARRANJOS DE ESPAÇAMENTOS DAS CULTURAS DO MILHO E DO FEIJÃO CAUPI SOBRE OS DANOS CAUSADOS POR *Spodoptera frugiperda* (Smith) E A INFESTAÇÃO DE *Cerotoma arcuata* Oliv. E *Empoasca kraemeri* Ross & Moore \*

*Influence of different spacing arrangements of maize and cowpea on the damages caused by Spodoptera frugiperda (Smith) and on the infestation of Cerotoma arcuata Oliv. and Empoasca kraemeri Ross & Moore.*

FRANCISCO ROBERTO DE AZEVEDO \*\*

EGBERTO ARAÚJO\*\*\*

## RESUMO

Durante o período de maio a agosto de 1991, na Fazenda Experimental de Alagoinha - PB, desenvolveu-se uma pesquisa para determinar a influência de oito arranjos de espaçamentos, nas culturas do milho e do feijão caupi, sobre os danos causados pela lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, e a infestação da vaquinha, *Cerotoma arcuata* e da cigarrinha verde, *Empoasca kraemeri*. O milho isolado foi o mais danificado pela primeira espécie. Menores danos foram encontrados no arranjo de duas fileiras de milho em consórcio com duas de feijão. A vaquinha ocorreu com maior intensidade dos 46 aos 60 dias após o plantio na maioria dos arranjos testados. No arranjo com o feijão caupi semeado dentro e entre as fileiras de milho, a maior incidência deu-se dos 61 aos 68 dias. O milho em crescimento cobriu as plantas de feijão, dificultando o estímulo de procura da vaquinha nas primeiras semanas. Durante a maturação fisiológica do feijão, o inseto permaneceu mais tempo alimentando-se das folhas e flores. O milho, por sua vez, constituiu-se numa barreira física, restringindo o inseto na área e diminuindo, assim, sua dispersão e reprodução. Entretanto, a dinâmica populacional da cigarrinha verde não teve tendências definidas quanto ao efeito dos arranjos das plantas.

**PALAVRAS - CHAVE:** Insecta, consórcio, vaquinha, cigarrinha verde, lagarta do cartucho.

## ABSTRACT

During the period of May to August 1991, in the Experimental Farm of Alagoinha-PB, a research was conducted to determine the influence of eight spacing arrangements of maize and cowpea crops on the damages caused by armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Smith), and on the infestation of leaf beetle, *Cerotoma arcuata* Oliv., and leaf hopper, *Empoasca kraemeri* Ross & Moore. The isolated crop of maize was the most damaged by the armyworm. The arrangement of two rows of maize intercropped with two rows of cowpea had the

---

\* Extraído da monografia de graduação do primeiro autor.

\*\*Eng. Agr. MSc. Aluno do doutorado da UFC -Departamento de Fitotecnia, Cx. Postal 6012, Fortaleza-CE, CEP: 60451-970.

\*\*\* Professor Adjunto 4 do Departamento de Fitotecnia da UFPB, Caixa Postal 42, 58.397-000, Areia-PB

lowest rate of damage. The leaf beetle occurred with the highest intensity in the interval from 46 to 60 days after planting in most of the arrangements. In the arrangement with cowpea sowed within and between the maize rows, the highest incidence took place from 61 to 68 days. Growing maize plants covered the cowpea limiting the stimulus for the search by the insect during the first weeks. During the physiological maturation of cowpea, the insect stayed more time feeding on leaves and flowers. The maize, on the other hand, imposed a physical barrier restricting the insect activity in the area, its dispersion, and reproduction. However, the population dynamics of leaf hopper didn't have defined tendencies with relation to the effect of plant arrangements.

**KEY - WORDS:** Insecta, intercropping, leaf beetle, leaf hopper, armyworm.

## INTRODUÇÃO

O milho, *Zea mays* (L.), e o feijão caupi, *Vigna unguiculata* Walp, são culturas de relevante importância no Nordeste brasileiro, principalmente no Estado da Paraíba, entretanto, essas culturas são atacadas por inúmeras pragas, causando-lhes consideráveis perdas na produção, em todas as regiões produtoras do Brasil (ARAÚJO & MORENO<sup>3</sup>).

A lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (Smith), é a principal praga dessa cultura no Brasil. CRUZ & TURPIN<sup>5</sup> verificaram uma redução na produção de grãos de 18,7% , relativa a um dano foliar de 3,6% na escala visual de notas proposta pelos autores. De acordo com GALLO *et alii*<sup>6</sup>, ela pode destruir completamente o cartucho quando não é controlada. Sua distribuição ocorre em todas as regiões onde se cultiva esse cereal e o seu ataque pode reduzir a produção em até 38,7% (WILLIAMS & DAVIS<sup>19</sup>).

A vaquinha, *Cerotoma arcuata* Oliv., alimenta-se da parte aérea do feijoeiro e é transmissora de viroses (SOUZA<sup>18</sup>). As larvas injuriam as raízes e sementes em germinação (OLIVEIRA *et alii*<sup>11</sup>).

A cigarrinha verde do feijoeiro, *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, segundo COSTA *et alii*<sup>4</sup>, causam nanismo, enrolamento e amarelecimento dos folíolos, seguido de secamento da planta, devido a

sucção contínua da seiva e inoculação de toxinas. Essas perdas foram quantificadas por RAMALHO<sup>15</sup> e MORAES *et alii*<sup>10</sup> para as condições do semi-árido pernambucano.

No Nordeste brasileiro, a maior parte dos agricultores não adota medidas de controle das pragas, ou o faz através da aplicação de inseticidas, muitas vezes de maneira inadequada, o que, além de onerar os custos de produção, pode trazer transtornos para o meio ambiente e para os operadores e/ou consumidores.

Diante desta situação, os trabalhos de pesquisa devem ser conduzidos, considerando suas investigações em condições de campo, levando-se em conta os aspectos sócio-econômicos dos agricultores que dependem dessas culturas para sobreviverem.

A consorciação de culturas do milho com o feijão é uma prática ecológica largamente utilizada pelos agricultores paraibanos, a qual tem reduzido a incidência das pragas, por meio de táticas de manejos, referentes a espaçamentos, disposição das plantas, época de plantio e densidades populacionais das plantas. Estas táticas de controle têm mostrado resultados promissores (ALTIERI *et alii*<sup>1</sup>, ROMERO *et alii*<sup>17</sup>, ALTIERI<sup>2</sup>). Considerando estes aspectos, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar-se a

influência de diferentes arranjos de espaçamentos das culturas do milho e do feijão caupi sobre os níveis de dano de *Spodoptera frugiperda* e de infestação de *Cerotoma arcuata* e *Empoasca. Kraemeri*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental de Alagoinha, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado da Paraíba (EMEPA-PB), durante o período de maio a agosto de 1991. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados e os tratamentos com quatro repetições, consistiram das culturas do milho, cultivar Centralmex e, do feijão caupi, cultivar Pitiúba, plantados em sistemas de cultivos isolados e consorciados, com as plantas dispostas em oito diferentes arranjos de espaçamentos: monocultivo do caupi no espaçamento de 0,5 X 0,25 m (Feijão); milho consorciado com caupi, sendo uma fileira de milho (1,0 X 0,5 m) para uma de caupi (situada a 0,5 m das de milho) (M1F1); milho consorciado com caupi, havendo uma fileira de milho (1,5 X 0,5 m) para duas de caupi (0,5 m de distância entre as próprias fileiras e também destas para as de milho)(M1F2); milho consorciado com caupi, apresentando uma fileira de milho (2,0 X 0,5 m) para três de caupi (idem anterior)(M1F3); milho consorciado com caupi, existindo duas fileiras de milho (1,0 x 0,5 m) para uma de caupi (0,5 m das fileiras de milho)(M2F1); milho consorciado com caupi, distribuídos em duas fileiras de milho (1,0 X 0,5 m) para duas de caupi (idem anterior) (M2F2); feijão caupi semeado dentro das fileiras de milho (MFD) e feijão caupi semeado dentro e entre as fileiras de milho (MFD-E). A área total de cada parcela foi de 42 m<sup>2</sup>, e a área útil, de 36 m<sup>2</sup>.

Para avaliar-se a influência dos diferentes arranjos de espaçamentos do milho com o feijão caupi, sobre os danos causados pela lagarta do cartucho,

escolheram-se, aleatoriamente, cinco plantas de milho em cada parcela experimental, e estas foram avaliadas pelo emprego de uma escala visual de notas, adotada por QUINDERÊ & SANTOS<sup>14</sup>. A nota 1 correspondia a nenhum dano; a nota 2 quando havia apenas folhas raspadas; a nota 3 se as plantas exibissem folhas furadas; a nota 4 para as plantas com folhas raspadas e com algum dano no cartucho e, a nota 5, para aquelas plantas que apresentavam o cartucho completamente destruído pela lagarta. O resultado final para cada parcela experimental foi obtido pela média aritmética das notas das plantas avaliadas.

Para a captura das vaquinhas, a fim de determinar-se a sua infestação no campo, foi instalada num ponto central de cada parcela, uma bandeja plástica de cor amarela cujas dimensões eram 20 cm de diâmetro por 12 cm de altura, contendo no seu interior, água mais detergente, na proporção de 3:1, respectivamente, para quebrar a tensão superficial da água, impedindo que os insetos escapassem (ARAÚJO & MORENO<sup>3</sup>). Semanalmente foram feitas inspeções dessas armadilhas, coletando-se os insetos capturados em recipientes de vidro e, em seguida, levados ao laboratório para a identificação e quantificação. Após a remoção dos insetos capturados fazia-se a limpeza das bandejas e renovação da água + detergente.

Na determinação da infestação de *E. kraemeri* foi adotado o procedimento seguido por QUINDERÊ & SANTOS<sup>14</sup>, que consistiu na contagem direta das ninfas do inseto presentes em cinco folíolos/planta. Amostravam-se cinco plantas por parcela, e a avaliação final foi obtida pela média aritmética das ninfas, por folíolo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que o sistema de cultivo isolado foi o modelo em que as plantas de milho apresentaram-se mais danificadas por *S.*

*frugiperda* (FIGURA 1). A maior uniformidade da cultura, neste arranjo, deve ter favorecido o incremento na incidência dessa praga, pela facilidade de captação ou identificação do hospedeiro (PERRIN<sup>13</sup>), ocorrendo o contrário no arranjo M2F2, de conformação mais heterogênea, o menos danificado. Estudos conduzidos por MILANEZ<sup>9</sup> expressaram uma redução na incidência dessa lagarta em sistemas consorciados. Esta redução, segundo ALTIERI<sup>2</sup>, deve-se ao fato de que nos sistemas de cultivos consorciados comportam plantas hospedeiras e não-hospedeiras, promovendo uma associação de culturas que dificultam a localização da planta hospedeira pela praga, devido ao mascaramento dos estímulos visuais e/ou olfativos e também por oferecer condições mais favoráveis de sobrevivência de predadores e parasitóides, ao fornecer uma maior fonte de pólen e néctar, aumentando a densidade de herbívoros. QUINDERÊ e SANTOS<sup>14</sup>, que concordam com estas teorias, verificaram que a redução dos danos da lagarta do cartucho na planta de milho decorre do grande número de inimigos naturais presentes nos

consórcios, como as moscas *Chelonus* sp., que parasitaram as lagartas, impedindo o seu desenvolvimento. O taquinídeo *Archytas incertus* (Macquart) exerceu um parasitismo em relação à mesma praga, da ordem de 18,7% e 8,3%, respectivamente, para as condições de consórcio do milho plantado nas mesmas linhas e em linhas alternadas com as plantas de feijão (P.A. de S. Gonçalves, comunicação pessoal). No presente trabalho, acredita-se que o sistema de cultivo consorciado, apresentando duas fileiras de feijão caupi ao lado de duas de milho, pode haver criado condições de umidade e sombreamento propícios ao desenvolvimento de inimigos naturais, que devem ter reduzido a densidade populacional dessa praga, diminuindo, conseqüentemente, os danos foliares na cultura do milho.

A maior quantidade da vaquinha preto - amarela, *C. arcuata*, detectado nas bandejas, ocorreu durante o período dos 46 aos 60 dias do ciclo biológico das plantas, na maioria dos arranjos testados (FIGURA 2), enquanto que no arranjo MFD-E, o maior número se deu durante o período dos 61 aos 68 dias, decorridos do plantio.

RISCH<sup>16</sup> avaliando o efeito de diferentes arranjos espaciais das culturas do feijão, do milho e da abóbora, plantados em diferentes sistemas, verificou que o maior número de vaquinhas ocorre durante o período de 48 a 61 dias após a emergência das plantas em monocultivo, quando comparado com o consorciado ao milho, pois este, ao crescer, interfere na atividade de vôo dessas pragas, as quais, depois de pou-

Figura 1. Danos causados por *Spodoptera frugiperda* ao milho cultivado em oito diferentes sistemas de arranjos dos espaçamentos da gramínea com o feijão caupi, obtidos através de uma escala visual de notas. Monocultivo do caupi (Feijão); uma fileira de milho para uma de caupi (M1F1); uma fileira de milho para duas de caupi (M1F2); uma fileira de milho para três de caupi (M1F3); duas fileiras de milho para uma de caupi (M2F1); duas fileiras de milho para duas de caupi (M2F2); feijão caupi semeado dentro das fileiras de milho (MFD) e feijão caupi semeado dentro e entre as fileiras de milho (MFD-E). A lagoinha-PB, 1991.

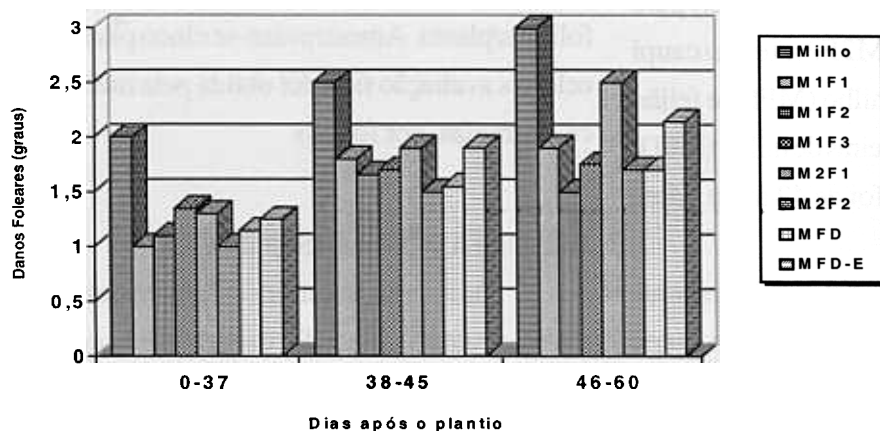
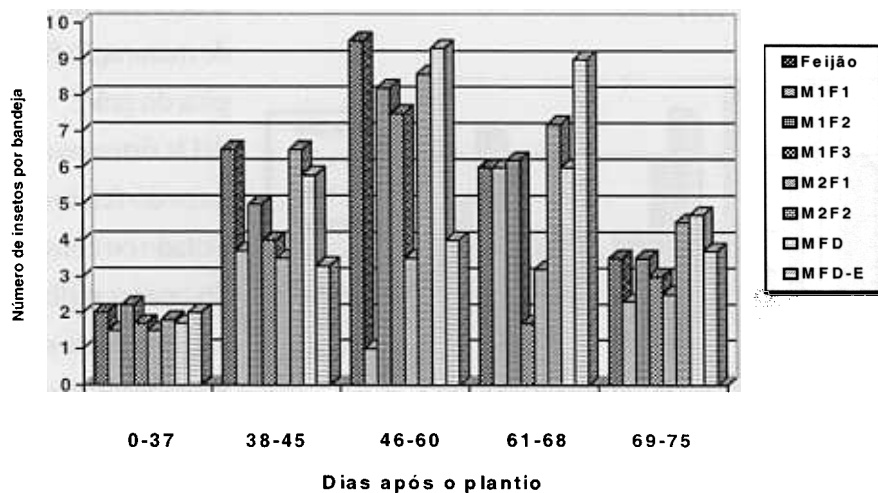


Figura 2. Infestação de *Cerotoma arcuata* no feijão caupi cultivado em oito diferentes sistemas de arranjos de espaçamentos da leguminosa com o milho, obtida através do uso de bandejas d'água de coloração amarela. Monocultivo do caupi (Feijão); uma fileira de milho para uma de caupi (M1F1); uma fileira de milho para duas de caupi (M1F2); uma fileira de milho para três de caupi (M1F3); duas fileiras de milho para uma de caupi (M2F1); duas fileiras de milho para duas de caupi (M2F2); feijão caupi semeado dentro das fileiras de milho (MFD) e feijão caupi semeado dentro e entre as fileiras de milho (MFD-E). Alagoinha-PB, 1991.



sarem no milho aumentam as suas taxas de dispersão. No presente estudo sugere-se que o milho ao crescer nos sistemas consorciados haja promovido uma cobertura das plantas de feijão, dificultando assim, a oviposição e o ataque das vaquinhas, durante as primeiras semanas. Após a maturação fisiológica do feijão, que se deu entre os 46 e 60 dias, aproximadamente, após o plantio, houve uma maior permanência dos insetos alimentando-se das folhas e flores do feijão caupi, pois o milho, ao crescer, atuou como barreira física, restringindo a dispersão das vaquinhas, principalmente durante o período de 61 a 68 dias, decorridos do plantio, no arranjo MFD-E, já que este sistema apresentou uma maior densidade de plantas de feijão em relação aos demais. O mesmo ocorreu com as vaquinhas *Diabrotica balteata* Leconte e *Cerotoma ruficornis* Oliv., quando o feijão caupi foi consorciado com diferentes culturas (ARAÚJO & MORENO<sup>3</sup>, KAREL *et alii*<sup>5</sup>). Entretanto, ROMERO *et alii*<sup>17</sup> constataram que a população de *Diabrotica. speciosa* não

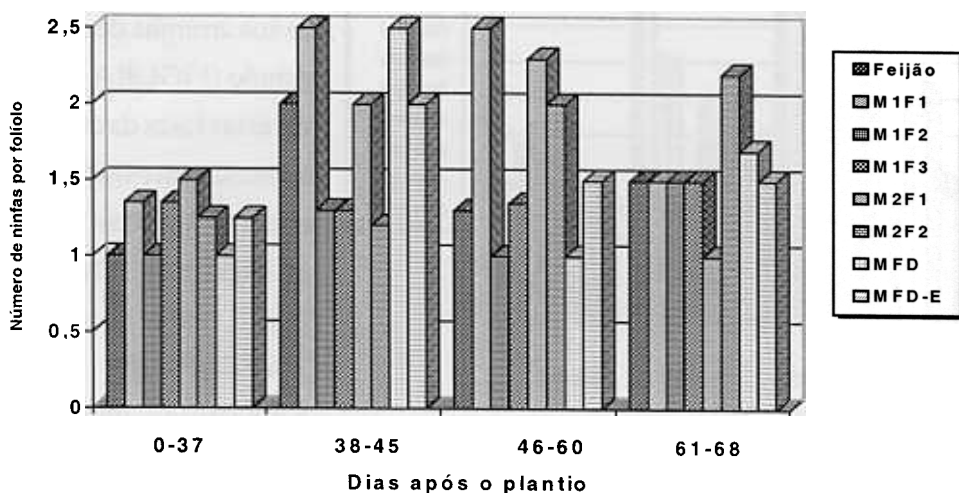
é afetada pelo consórcio feijão/milho e tampouco há influência da densidade de plantas de milho sobre a população de *Cerotoma* spp.

A infestação da cigarrinha verde, *E. kraemeri*, não apresentou comportamento definido ou tendências quanto aos arranjos de cultivos em estudo (FIGURA 3), pois em diversas fases da cultura, estas aumentavam e/ou diminuam o número de ninfas, por folíolo, de feijão caupi. O mesmo fato foi observado por ZAFFARONI & SANTANA<sup>20</sup>, que não encontraram diferenças significativas

na população desse cicadelídeo em folíolos de feijão comum, sugerindo que isso tenha ocorrido devido ao espaçamento afastado do milho, deste modo, não haver exercido a função de barreira física. Entretanto, trabalhos realizados com feijão comum (ROMERO *et alii*<sup>17</sup>) e feijão caupi (MENEZES<sup>8</sup>, MILANEZ<sup>9</sup>) hão demonstrado que em sistemas de consórcio, há uma menor população de ninfas de *E. kraemeri*, comparada às monoculturas, cuja incidência é maior. No entanto, OLIVEIRA *et alii*<sup>12</sup> observaram que em ambos os sistemas de plantio, isolado e consorciado, a infestação foi aumentando a partir dos 21 dias, atingiu o pico aos 42 dias e, em seguida, decresceu.

Em face dos resultados obtidos, a consorciação do milho com o caupi constitui-se numa tática a ser considerada, visando reduzir a infestação e os danos causados por pragas, sem prejuízos para o agroecossistema.

Figura 3. Infestação de ninfas de *Empoasca kraemeri* em folíolos de feijão caupi, avaliado em oito diferentes sistemas de arranjos de espaçamentos das plantas de milho e de feijão caupi, obtida através da contagem direta. Monocultivo do caupi (Feijão); uma fileira de milho para uma de caupi (M1F1); uma fileira de milho para duas de caupi (M1F2); uma fileira de milho para três de caupi (M1F3); duas fileiras de milho para uma de caupi (M2F1); duas fileiras de milho para duas de caupi (M2F2); feijão caupi semeado dentro das fileiras de milho (MFD) e feijão caupi semeado dentro e entre as fileiras de milho (MFD-E). Alagoínia-PB, 1991



## CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido, conclui-se que:

- O sistema de arranjo do milho cultivado isoladamente, é o mais danificado por *Spodoptera frugiperda*, enquanto que o sistema M2F2, apresentando duas fileiras de milho para duas fileiras de feijão, é o que apresenta o menor nível de injúrias no cartucho das plantas de milho;
- No feijão caupi, *Vigna unguiculata* Walp, a maior incidência populacional da vaquinha preto-amarela, *Cerotoma arcuata*, ocorre no período de 46 aos 60 dias de idade das plantas;
- O sistema de cultivo MFD-E, onde o feijão caupi é cultivado dentro e entre as fileiras de milho, dificulta o estímulo de pro-

cura da vaquinha *Cerotoma arcuata* ao feijoeiro, nas primeiras semanas de plantio deste e restringe o inseto na leguminosa de subsistência durante a fase de maturação fisiológica do grão;

d) Os sistemas de cultivos do feijão caupi, isolado ou consorciado com o milho não tem influência sobre o nível de infestação da cigarrinha verde, *Empoasca kraemeri*, na leguminosa de subsistência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M.A., SCHOONHOVEN, A.V., DOLL, J. The ecological role of weeds in insect pest management systems: a review illustrated by bean (*Phaseolus vulgaris*). **Cropping Systems**, v. 23, p.195-205, 1977.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia . As bases científicas de agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: Ed. Fase, 1989, 240p.
- ARAÚJO, E., MORENO, R. Disseminação de doenças foliares do feijão macassar (*Vigna unguiculata* L. Walp) em diferentes sistemas de cultivos. **Fitopatologia Brasileira**, v.4, p.281-291, 1979.
- COSTA, C.L., NAGAI, H., COSTA, A.S. Controle da cigarrinha verde em feijão.

- Bragantia** , v.24, p. 67-69, 1962.
5. CRUZ, I., TURPIN, I.T. Efeito de *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura do milho. **Pesq. Agrop. Bras.** , v.17, p.355-359, 1982.
  6. GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., et al. **Manual de entomologia agrícola**. 2.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
  7. KAREL, A.K., LAKHANI, D.A., NDUNGURU, B.J. Intercropping of maize and cowpea: effect of plant population on insect pest and seed yield. In: KESWANI, C.L., NDUNGURU, B.J. (eds). **Intercropping**. Canadá: University of Dar Essalam, 1980. 168 p. p.102-109.
  8. MENEZES, J.R. de. Diagnóstico de patologia de sementes de feijão no Brasil. **Rev. Bras. Sem.** , v.7, p.49-53, 1985.
  9. MILANEZ, J.M. **Estudo da entomofauna em consórcio feijão/milho em Santa Catarina**, Florianópolis: EMPASC, 1987. p.16.
  10. MORAES, G.J., OLIVEIRA, C.V.A., ALBUQUERQUE, M.M., SALVIANO, L.M.C., PASSÍDIO, P.L. Efeito da época da infestação de *Empoasca kraemeri* na cultura de *Vigna unguiculata* Walp. **An. Soc. Entomol. Brasil.** , v.10, p.21-26, 1980.
  11. OLIVEIRA, J.N.S., OLIVEIRA, M.A.S., NUNES, A.M.L. **Influência da cobertura de solo associada ao controle químico sobre “vaquinhas” dos gêneros *Diabrotica* e *Cerotoma* em quatro cultivares de feijão**. Porto Velho: EMBRAPA/UEPAE, 1988. v.114. p.1-3.
  12. OLIVEIRA, J. V. de, 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 & Moore e nos danos causados por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **An. Soc. Entomol. Brasil.**, v.24, p.69-76, 1995.
  13. PERRIN, R. M. Pest management in multiple cropping systems. **Agroecosystems**, v.3, p.93 -118, 1977.
  14. QUINDERÊ, M.A.W., SANTOS, J.H.R. Efeito de época relativa de plantio no consórcio milho x caupi sobre a presença de insetos úteis e o manejo econômico das pragas. **Pesq. Agrop. Bras.** , v. 21, p. 355-368, 1986.
  15. RAMALHO, F.S. Efeitos da época de infestação da cigarrinha verde *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (Homoptera : cicadellidae). **An. Soc. Entomol. Brasil**, v.7, p.30-32, 1978.
  16. RISCH, S. J. The population dynamics of several herbivorous beetles in a tropical agroecosystem: The effect of intercropping corn, beans and squash in Costa Rica. **J. App. Ecol.**, v.17, p. 593-612, 1980.
  17. ROMERO, J.C.H., GRAZIANO, J.V., SCHOONHOVEN, A. VAN. Efects de la asociacion maiz frijol sobre poblaciones de insects plagas, con enfasis en *Empoasca kraemeri* Ross e Moore. **Agrociencia**, v.2, p.25-35, 1984.
  18. SOUZA, L.A. Parâmetros para detectar a resistência de feijoeiro a *Diabrotica speciosa*, *Cerotoma arcuata* e *Empoasca kraemeri* . **Pesq. Agrop. Bras.** , v.22, p.27-29, 1987.
  19. WILLIAMS, W. P., DAVIS, F. M. Response of corn to artificial infestation with fall armyworm and southwestern corn borer larvae. **Southwest. Entomol.** , v.15, p.163-166, 1990.
  20. ZAFFARONI, E., SANTANA, J. C. F. Incidência de insetos em sistemas isolados e consorciados de milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus*

*vulgaris L.*) **Agropecuária Técnica**, v.4, p.  
52-57, 1983.