



Controle de insetos-praga do feijão-caupi na savana de Roraima¹

Control of insect pests of cowpea in the savanna of Roraima, Brazil

Deyse Cristina Oliveira da Silva^{2*}, José Maria Arcanjo Alves³, José de Anchieta Alves de Albuquerque⁴, Antonio Cesar Silva Lima⁵, Maria Edite da Silva Veloso⁶, Luana dos Santos Silva⁷

Resumo - Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos dos inseticidas Acefato, Imidacloprid e de óleo de nim no controle dos principais insetos-praga do feijão-caupi em área de savana de Roraima. O experimento foi instalado na área experimental do CCA/UFRR. O plantio do feijão-caupi (c.v. BRS Guariba) foi realizado entre fileiras duplas de mandioca (2,0 x 0,8 x 0,8 m). As fileiras do feijão-caupi foram espaçadas de 0,5 m entre si e 0,75 m das fileiras duplas da mandioca. Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram os seguintes: T1 - Testemunha (sem aplicação de produtos); T2 - Óleo de Nim (aplicado aos 20, 30, 40 e 50 Dias Após o Plantio - DAP); T3 - Imidacloprid (20 DAP) + Acefato (30 DAP) + Imidacloprid (40 DAP) + Acefato (50 DAP); T4 - Acefato (20 DAP) + Imidacloprid (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Imidacloprid (50 DAP); T5 - Imidacloprid (20 DAP) + Óleo de nim (30 DAP) + Acefato (40 DAE) + Óleo de nim (50 DAP). Foi mensurado o número de plantas situadas na fileira central com sintomas de ataque das pragas, e realizado o cálculo de percentagem de plantas atacadas. Constatou-se que todos os tratamentos adotados foram eficientes no controle do pulgão preto; que os melhores tratamentos para controle do manhoso foram aqueles que haviam aplicação do óleo de nim; que o tratamento utilizando apenas óleo de nim foi eficiente no controle do pulgão, da mosca branca, da cigarrinha verde e do manhoso. Os tratamentos utilizados neste estudo não foram eficientes para controlar a vaquinha (*Cerotoma arcuatus*).

Palavras-chave - Acefato. *Azadirachta indica*. Azadiractina. Imidacloprid. *Vigna unguiculata*.

Abstract - The objective of this study was to evaluate the effects of the insecticides acephate, imidacloprid and neem oil to control major insect pests of cowpea in cerrado of Roraima. The experiment was installed in the experimental area of the CCA/UFRR. The planting of cowpea (c.v. BRS Guariba) was carried out between the double rows of cassava (2.0 x 0.8 x 0.8 m). The rows of cowpea were spaced 0.5 m apart and 0.75 m double rows of cassava. We adopted the experimental design of randomized blocks with five treatments and four replications. The treatments were as follows: T1 - control (without application of products), T2 - Neem oil (applied to 20, 30, 40 and 50 days after planting - DAP), T3 - Imidacloprid (20 DAP) + Acephate (30 DAP) + Imidacloprid (40 DAP) + Acephate (50 DAP), T4 - Acephate (20 DAP) + Imidacloprid (30 DAP) + Acephate (40 DAP) + Imidacloprid (50 DAP) T5 - Imidacloprid (20 DAP) + Oil nim (30 DAP) + Acephate (40 DAE) + neem oil (50 DAP). It measured the number of plants located in the middle row with symptoms of pest attack, and the calculation of the percentage of plants attacked. It was found that all treatments were effective in controlling *Aphis craccivora*, the best treatments for control of *Chalcodermus bimaculatus* were those who had been cunning application of neem oil, that the treatment using only the neem oil was effective in controlling *Aphis craccivora*, *Bemisia tabaci*, *Empoasca kraemeri* and the *Chalcodermus bimaculatus*. The treatments used in this study were not effective to control the *Cerotoma arcuatus*.

Key words - Acephate. *Azadirachta indica*. Azadirachtin. Imidacloprid. *Vigna unguiculata*.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 29/10/2011 e aprovado em 22/12/2011

²Bolsista de IC-CNPq, discente do Curso de Agronomia, CCA/UFRR, Boa Vista, Roraima, Brasil, deyse_cris@hotmail.com

³Departamento de Fitotecnia, CCA/UFRR, arcanjoalves@pq.cnpq.br

⁴Departamento de Fitotecnia, CCA/UFRR, anchietaufrr@gmail.com

⁵Departamento de Fitotecnia, CCA/UFRR, ant.cesar@uol.com.br

⁶Discente do Curso de Agronomia, CCA/UFRR, e.di.tte@hotmail.com

⁷Discente do Curso de Agronomia, CCA/UFRR, luanaefranci@hotmail.com

Introdução

No Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) constitui uma das principais alternativas sociais e econômicas de suprimento alimentar protéico e geração de emprego, especialmente para as populações rurais (FIGUEIRAS *et al.*, 2009). Em Roraima o feijão-caupi é denominado de “feijão regional” ou “feijão branco”, cultivado em áreas inferior a um hectare, quase sempre consorciado com outras culturas, principalmente com milho ou mandioca (MENEZES *et al.*, 2007; ALVES *et al.*, 2009)

O feijão-caupi sofre danos por diversos insetos durante o seu ciclo, afetando a produção e a qualidade dos grãos. Os insetos-praga estão entre os fatores bióticos que mais limitam o rendimento agrônômico da cultura. Entre os mais importantes, pelos seus danos diretos e indiretos, pela regularidade e intensidade de ocorrência, destacam-se: pulgão preto, *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae); cigarrinha-verde, *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae); mosca branca, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae); vaquinha-do-feijoeiro, *Cerotoma arcuatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) e o manhoso, *Chalcodermus bimaculatus* (Coleoptera: Curculionidae) (SANTOS; QUINDERÉ, 1988; QUINTELA *et al.*, 1991; SILVA; CARNEIRO, 2000; PINHEIRO *et al.*, 2004; MORAES, 2007; LIMA *et al.*, 2009).

O controle químico desses artrópodes pragas ainda é o método mais comum efetuado pelos agricultores e, também, o que mais provoca efeitos adversos, sobretudo quando não há uma devida assistência técnica (QUINTELA *et al.*, 1991).

Na cultura do feijão-caupi não existem defensivos químicos registrados para o controle das pragas, porém os estudos de resistência de plantas a insetos e dos níveis de danos tolerados na cultura, em suas diferentes fases de desenvolvimento, bem como do potencial dos inimigos naturais como agentes de controle biológico dos insetos-praga devem ser incentivados (FAZOLIN *et al.*, 2009).

Uma das alternativas que surge atualmente em substituição ou complementação ao uso de defensivos químicos no controle das pragas é o uso de extratos naturais de plantas que sejam específicos, biodegradáveis, de fácil aquisição e de custo relativamente baixo, quando comparado aos inseticidas convencionais. Os extratos de plantas com potencial inseticida têm sido utilizados em sistemas de produção em que não é permitido o uso de agrotóxicos, como na produção orgânica e em alguns sistemas familiares.

Uma das espécies de planta mais difundida no controle de pragas é a *Azadirachta indica* A. Juss,

conhecida como nim ou “neem”. O nim é uma das plantas de maior potencial no controle de pragas, atuando sobre 95% dos insetos nocivos. É utilizada comercialmente em vários países do mundo. A azadiractina é um complexo tetranortriterpenóide limonóide, encontrada principalmente nas sementes, e em menor quantidade na casca e nas folhas do nim, sendo o principal composto responsável pelos efeitos tóxicos aos insetos. Devido a complexidade da azadiractina, até o momento, não foi sintetizada e todos os produtos disponíveis no mercado são preparados pela extração de compostos a partir da planta (GRAINGE *et al.*, 1985; SCHMUTTERER, 1990; MORDUE; NISBET, 2000; MARTINEZ, 2002; NEVES *et al.*, 2003). A meliantról e salanina (NARAGNAN *et al.*, 1980), além de vilasinina (KRAUS *et al.*, 1991), são também substâncias encontradas na planta de nim consideradas importantes para o controle de insetos.

A azadiractina possui vantagem pela baixa toxicidade ao homem, rápida degradação no solo e nas plantas, e também por possuir relativa seletividade para inimigos naturais (SCHMUTTERER, 1990, 1997; AKOL *et al.*, 2002; ISMAN, 2006), mantendo a qualidade e reduzindo a poluição do meio ambiente, contribuindo para conservação dos recursos naturais aumentando a sustentabilidade dos ecossistemas. O plantio do nim está crescendo rapidamente no Brasil, com o objetivo de exploração da madeira e também para a produção de folhas e frutos, de onde se retira a matéria-prima para os produtos inseticidas, para uso medicinal, veterinário e na indústria de cosméticos (CARNEIRO *et al.*, 2007).

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos dos inseticidas Acefato, Imidacloprid e de óleo de nim no controle dos principais insetos-praga do feijão-caupi em área de savana de Roraima.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Roraima, no município de Boa Vista, Estado de Roraima – Brasil (Latitude de 2° 40' 11" N, Longitude 60° 40' 24" W e Altitude de 90 m). Utilizou-se a cultivar de feijão-caupi BRS Guariba de porte semi-ereto, por ser atualmente a mais cultivada pelos agricultores de Roraima e recomendada para plantio em Roraima (VILARINHO *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2009).

O solo da área experimental é classificado em LATOSSOLO AMARELO Distrófico, já incorporado ao sistema produtivo e apresentava as seguintes características: pH (em H₂O) = 6,4; Al trocável (cmol_c dm⁻³) = 0,01; Ca²⁺ (cmol_c dm⁻³) = 2,25; Mg²⁺ (cmol_c dm⁻³)

= 0,59; P (mg dm⁻³) = 5,28; K (mg dm⁻³) = 0,08; Matéria orgânica = 12 g kg⁻¹; H+Al (cmol_c dm⁻³) = 0,99; V (%) = 75; m (%) = 0; SB (cmol_c dm⁻³) = 2,92; CTCt (cmol_c dm⁻³) = 3,91; CTCe (cmol_c dm⁻³) = 2,93; Areia (%) = 68; Silte (%) = 7; Argila (%) = 25.

O preparo da área se deu com aração e gradagem, 30 dias antes da instalação do experimento, sendo incorporado 600 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico e a aplicação do herbicida a base de glyphosate (10 mL L⁻¹ de água) dez dias antes do plantio.

O plantio do feijão-caupi foi realizado em 10 de outubro de 2008, entre as fileiras duplas de um cultivo de mandioca (2,0 x 0,8 x 0,8 m), a qual havia sido plantada em 16 de setembro de 2008. As duas fileiras do feijão-caupi, com 5 m de comprimento, foram espaçadas de 0,5 m entre si e 0,75 m das fileiras duplas da mandioca. A densidade de plantio do feijão-caupi foi de oito plantas por metro. Por ocasião do plantio foi realizada uma adubação a lanço com o adubo formulado 2-24-12 (NPK) e quinze dias após o plantio (DAP) foi aplicado mais 500 kg ha⁻¹ deste formulado.

Os tratamentos foram: T1 - Testemunha (sem aplicação de produtos); T2 - Óleo de Nim (aplicado aos 20, 30, 40 e 50 DAP); T3 - Imidacloprid (20 DAP) + Acefato (30 DAP) + Imidacloprid (40 DAP) + Acefato (50 DAP); T4 - Acefato (20 DAP) + Imidacloprid (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Imidacloprid (50 DAP); T5 - Imidacloprid (20 DAP) + Óleo de nim (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Óleo de nim (50 DAP).

A parcela experimental foi constituída por duas fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m entre si e 0,75 m das fileiras duplas da mandioca. Cada bloco foi delimitado lateralmente por fileiras duplas de mandioca.

Para o preparo da calda com óleo de nim foi utilizado o produto comercial NATUNEEM® (teor de azadiractina não informado pelo fabricante), diluído em água na proporção de 5 mL L⁻¹ (solução de óleo emulsionável a 0,5%) sendo preparada no momento que antecedeu a aplicação.

O Acefato foi obtido do produto comercial ACEFATO® 750 g kg⁻¹ (inseticida e acaricida sistêmico, de contato e ingestão, do grupo químico Organofosforado - Pó solúvel). Para o uso da calda deste produto fez-se a diluição de 1,5 g do produto comercial para 1 L de água.

O Imidacloprid foi proveniente do produto comercial CONFIDOR 700 WG® (IMIDACLOPRID 700 g kg⁻¹ - inseticida sistêmico do grupo químico neonicotinóide – grânulos dispersos). No preparo da calda do confidor fez-se a diluição de 0,5 g do produto comercial em 1L de água, equivalente a 250 g ha⁻¹ do produto comercial.

A calda dos produtos foi aplicada apenas sobre as plantas do feijão-caupi, no turno da tarde, por meio de um pulverizador manual costal com bico tipo cone vazio (gotas médias: 200-400 µm) até ser observado o escorrimento da calda nas folhas.

Aos 30 e 50 DAP, no turno da manhã, amostrou-se aleatoriamente dez plantas situadas na área útil, fazendo-se as seguintes avaliações: percentagens de plantas com a presença do pulgão preto (*Aphis craccivora*); cigarrinha-verde (*Empoasca kraemeri*); mosca branca (*Bemisia* sp.) e percentagens de plantas com pelo menos uma folha nova apresentando sintomas do ataque da vaquinha-do-feijoeiro (*Ceratomyza arcuatus*).

Entre 60 e 70 DAP fez-se a colheita das vagens secas, que foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para estufa de circulação forçada de ar a 40 ± 5°C por 72 horas. A área utilizada para o cálculo da estimativa da produtividade de grão foi de 14 m² (2,8 x 5,0 m). Todas as vagens colhidas foram separadas em vagens normais e defeituosas (vagens que apresentavam algum defeito na sua formação e no seu enchimento) para a realização do cálculo da percentagem de vagens defeituosas.

Para a avaliação do manhoso (*Chalchodermus bimaculatus*) fez-se a coleta ao acaso de 30 vagens. As vagens que apresentaram pelo menos um grão com perfuração por alimentação e/ou oviposição do manhoso eram anotadas para o cálculo da percentagem de ataque.

Os dados referentes à percentagem de plantas atacadas por pulgão preto, cigarrinha-verde, mosca branca, vaquinha, percentagens de vagens atacadas por manhoso e a percentagem de vagens defeituosas foram testados a homogeneidade das variâncias e normalizados pela transformação Raiz (x+0,5), para efeito das análises estatísticas.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância (p≤0,05). Para a comparação das médias foi empregado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para os dados referentes à percentagem de plantas atacadas por pulgão preto, cigarrinha-verde, mosca branca e vaquinha adotou-se o esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo os tratamentos alocados nas parcelas e as épocas (35 e 50 DAP) avaliadas nas subparcelas. Para as variáveis: produtividade de grãos e percentagem de vagens defeituosas adotou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 observa-se que aos 35 dias após o plantio (DAP) a testemunha apresentou a maior percentagem (15%) de plantas infestadas pelo pulgão

preto (*A. craccivora*), diferindo dos demais tratamentos. Os tratamentos que continham os produtos químicos e também aqueles que continham o óleo de nim mostraram-se eficientes no controle do pulgão preto já aos 35 DAP (Tabela 1), quando já tinham sido feitas duas aplicações, aos 20 e 30 DAP. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa *et al.* (2010), os quais ao utilizarem óleo e extrato aquoso de sementes de nim, azadiractina e acefato no controle do pulgão-preto do feijão-caupi, constataram que o óleo de sementes de nim e azadiractina foram eficazes no controle de *Aphis craccivora*, quando comparados com a testemunha contendo água e o inseticida de referência ACEFATO® 750 BR, usado como testemunha relativa.

Aos 50 DAP o pulgão preto não foi detectado nas parcelas experimentais, mostrando a eficácia dos tratamentos utilizados, inclusive no T2 que apresentava em sua composição exclusivamente óleo de nim (Tabela 1). É provável que o óleo de nim também tenha causado efeito de repelência e inibição alimentar dos pulgões, explicando a redução da população na testemunha, uma vez que não se tem informação na literatura sobre a área de influência do nim quanto ao efeito de repelência sobre o pulgão.

Gonçalves e Bleicher (2006), utilizando o Neemazal® (1,2% de Azadiractina) e o extrato aquoso da semente, aplicado via sistema radicular, obtiveram redução

significativa na média de pulgões *Aphis craccivora* nascidos, bem como comprovada influência na reprodução deste inseto, constatando ainda que o controle feito com o inseticida imidacloprid causou 99,9% de eficiência no controle deste pulgão. Além destes efeitos, Martinez (2002) afirmou que a grande quantidade de componentes ativos contidos no óleo das sementes de nim dificulta a indução de resistência aos insetos, pois a azadiractina possui ação por ingestão significativamente superior à de contato e que os derivados do nim possuem, ainda, efeito antialimentar, regulador do crescimento, além de alterarem o comportamento, podendo causar anomalias fisiológicas.

Venzon *et al.* (2007) constataram, em condições de laboratório, que o extrato de semente de nim nas concentrações de 0,05 e 0,1 g de azadiractina por litro, diminui o crescimento populacional do pulgão-verde (*Myzus persicae*) e que nas concentrações de 0,025 e 0,05 g de azadiractina por litro, apresenta efeitos letais e subletais sobre o predador *Eriopis connexa* em laboratório.

A percentagem de plantas com a presença da cigarrinha verde permaneceu alta na testemunha nas duas avaliações (35 DAP - 70,0% e 50 DAP - 50,0%), não diferindo estatisticamente (Tabela 2). Constata-se na Tabela 2 que apenas houve redução significativa da cigarrinha nas plantas do feijão-caupi aos 50 DAP, nos tratamentos que

Tabela 1 – Percentagem de plantas de feijão-caupi, cultivar BRS Guariba, atacadas por pulgão preto (*Aphis craccivora*) aos 35 e 50 dias após o plantio (DAP), após serem submetidas a cinco tratamentos

Tratamentos	% de plantas atacadas pelo Pulgão Preto		Média
	35 DAP	50 DAP	
T1	15,0 aA	0,0 B	7,5
T2	2,5 bA	0,0 A	1,3
T3	2,5 bA	0,0 A	1,3
T4	0,0 bA	0,0 A	0,0
T5	0,0 bA	0,0 A	0,0
Média	4,0	0,0	
CV(%)	48,84		

T1 - Testemunha; T2 - Óleo de Nim (aplicado aos 20, 30, 40 e 50 DAP); T3 - Imidacloprid (20 DAP) + Acefato (30 DAP) + Imidacloprid (40 DAP) + Acefato (50 DAP); T4 - Acefato (20 DAP) + Imidacloprid (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Imidacloprid (50 DAP); T5 - Imidacloprid (20 DAP) + Óleo de nim (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Óleo de nim (50 DAP). Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Tabela 2 – Percentagem de plantas de feijão-caupi, cultivar BRS Guariba, atacadas por cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri*) aos 35 e 50 dias após o plantio (DAP), após serem submetidas a cinco tratamentos

Tratamentos	% de plantas atacadas pela Cigarrinha Verde		Média
	35 DAP	50 DAP	
T1	70,0 aA	50,0 aA	60,0
T2	27,5 bA	25,0 abA	26,3
T3	47,5 abA	15,0 bB	31,3
T4	40,0 abA	15,0 bB	27,5
T5	50,0 abA	10,0 bB	30,0
Média	47,0	23,0	
CV(%)	28,94		

T1 - Testemunha; T2 - Óleo de Nim (aplicado aos 20, 30, 40 e 50 DAP); T3 - Imidacloprid (20 DAP) + Acefato (30 DAP) + Imidacloprid (40 DAP) + Acefato (50 DAP); T4 - Acefato (20 DAP) + Imidacloprid (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Imidacloprid (50 DAP); T5 - Imidacloprid (20 DAP) + Óleo de nim (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Óleo de nim (50 DAP). Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

utilizaram produtos químicos em suas aplicações (T3 e T4 - 15,0% e T5 - 10,0%), mostrando a baixa eficiência do controle desta praga pelo uso somente do óleo de nim, necessitando, portanto, da sua associação com outros produtos químicos para o controle desta praga.

Altas infestações de *Empoasca kraemeri* levam ao enfezamento das plantas devido à sucção da seiva e provável injeção de substâncias tóxicas durante a alimentação (PEREIRA *et al.*, 1993). Moraes e Ramalho (1980) mencionam que as perdas na produção em plantas não protegidas por este inseto são maiores quando a incidência ocorre no período próximo ao florescimento e continua até a formação dos grãos, podendo chegar a 40%, aproximadamente.

Na Tabela 3, observa-se que a mosca branca esteve presente nas duas avaliações, 35 DAP (16,5%) e 50 DAP (18,5%). Nos tratamentos em que se utilizou os produtos, houve redução da infestação da mosca branca em comparação a testemunha (48,8%). Observa-se que os tratamentos utilizando o óleo de nim e os produtos químicos, apresentaram médias inferiores a 15%, comprovando o efeito dos produtos utilizados como controle deste inseto-praga (Tabela 3).

Gonçalves *et al.* (1999) avaliaram o efeito de extratos aquosos vegetais de sementes de nim (*Azadirachta indica*), cinamomo (*Melia azedarach*) e cravo da índia (*Syzygium aromaticum*) no controle de ninfas da mosca branca em *Phaseolus vulgaris* e constataram que o extrato de nim apresentou 66,5% de mortalidade de ninfas,

Tabela 3 – Percentagem de plantas de feijão-caupi, cultivar BRS Guariba, atacadas por mosca Branca (*Bemisia* sp.) aos 35 e 50 dias após o plantio (DAP), após serem submetidas a cinco tratamentos

Tratamentos	% de plantas atacadas pela Mosca Branca		Média
	35 DAP	50 DAP	
T1	50,0	47,5	48,8 a
T2	7,5	5,0	6,3 b
T3	7,5	15,0	11,3 b
T4	12,5	5,0	8,8 b
T5	5,0	20,0	12,5 b
Média	16,5 A	18,5 A	
CV(%)	68,89		

T1 - Testemunha; T2 - Óleo de Nim (aplicado aos 20, 30, 40 e 50 DAP); T3 - Imidacloprid (20 DAP) + Acefato (30 DAP) + Imidacloprid (40 DAP) + Acefato (50 DAP); T4 - Acefato (20 DAP) + Imidacloprid (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Imidacloprid (50 DAP); T5 - Imidacloprid (20 DAP) + Óleo de nim (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Óleo de nim (50 DAP). Médias seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

seguido de cinamomo (33,3%) e cravo da índia (14,6%). Estes autores concluíram que o extrato aquoso de nim pode ser considerado um produto promissor no controle de ninfas da mosca branca em plantas de *P. vulgaris*.

Para o controle da mosca branca em culturas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), a maioria dos produtos registrados junto ao Ministério da Agricultura são dos grupos químicos fosforado, carbamato e piretróides. Somente o imidacloprid, inseticida não convencional, encontra-se registrado para esta cultura. Alencar *et al.* (1998) indicaram que o mais recomendável dentro do manejo químico é a alternância de produtos pertencentes a diferentes grupos químicos.

Testes realizados no Semi-Árido brasileiro visando o controle da mosca-branca em *P. vulgaris*, em condições de campo, indicam alta eficiência dos inseticidas thiamethoxam e imidacloprid, em tratamento de sementes ou pulverização (BARBOSA *et al.*, 2002).

A vaquinha (*Cerotoma arcuatus*) foi a única praga não controlada pelos tratamentos, observando-se uma média de 97,5% de plantas atacadas por este inseto-praga em todas parcelas, estes resultados são corroborados por Martinez (2002), o qual afirmou que o controle químico da vaquinha no feijão comum, além de ecologicamente indesejável, mostra-se insatisfatório. Como as migrações de adultos para a cultura são a principal forma de infestação e isso se dá de forma continuada, as populações eliminadas pelos inseticidas são rapidamente substituídas.

Guirado *et al.* (2007), avaliando o controle de *Cerotoma arcuatus* com produtos alternativos na cultura do girassol, evidenciou que o óleo de nim a 1% não foi eficiente para o controle dessa praga, no entanto quando este utilizou o óleo de nim 0,5% + BioBIRE 1% foi significativo.

Para a análise referente à percentagem de vagens secas com grãos apresentando sintomas de ataque do manhoso, observa-se, na Figura 1, que os tratamentos mais eficientes foram aqueles que tinham em sua composição o óleo de nim, sendo um dos tratamentos apenas com óleo de nim (T2 - 5,0 % e T5 - 7,5 %).

Observa-se ainda, na Figura 1, que a testemunha (T1 - 40,0%) não diferiu estatisticamente do tratamento que continha apenas aplicações de produtos químicos (T3 - 37,5%) e este, por sua vez, não diferiu do T4 (10,0%) que usou os mesmos produtos químicos com alternância das aplicações. Estes resultados mostram que os tratamentos com óleo de nim foram mais eficientes no controle do manhoso, podendo facilmente ser utilizado para este fim, substituindo o controle químico, pois as perdas no feijão-caupi podem chegar a 20% do valor total da produção de grãos, caso não seja adotada nenhuma medida de controle (QUINTELA *et al.*, 1991; PINHEIRO *et al.*, 2004).

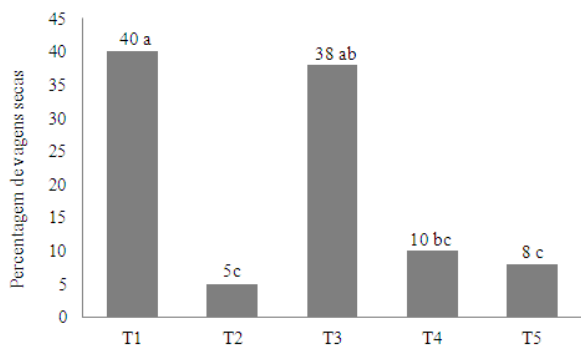


Figura 1 - Percentagem de vagens secas de feijão-caupi, cv. BRS Guariba, com grãos atacados por manhoso (*Chalcodermus bimaculatus*), após as plantas serem submetidas a cinco tratamentos: T1 - Testemunha; T2 - Óleo de Nim (aplicado aos 20, 30, 40 e 50 DAP); T3 - Imidacloprid (20 DAP) + Acefato (30 DAP) + Imidacloprid (40 DAP) + Acefato (50 DAP); T4 - Acefato (20 DAP) + Imidacloprid (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Imidacloprid (50 DAP); T5 - Imidacloprid (20 DAP) + Óleo de nim (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Óleo de nim (50 DAP). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. (CV= 42,88%).

Ao analisar a Figura 2, constata-se que a percentagem de vagens defeituosas (81,6%) foi superior na testemunha. O T2 foi o que apresentou a menor percentagem de vagens defeituosas (56,0%), diferindo dos demais tratamentos. Em Roraima Lima *et al.* (2009), avaliando dez genótipos de feijão-caupi quanto a preferência para alimentação e oviposição do manhoso em condições de campo, constataram que todos os genótipos sofreram danos na vagem causados por este inseto, sendo necessário adotar medidas de controle para este inseto em cultivo de feijão-caupi neste Estado. Portanto, constata-se a importância do uso do óleo de nim no controle dos insetos-praga do feijão-caupi que, de alguma maneira, possam causar danos nas vagens desta cultura.

A produtividade de grãos de feijão-caupi do tratamento que utilizou apenas óleo de nim (T2 - 1.241,90 kg ha⁻¹) foi superior a testemunha (T1 - 811,91 kg ha⁻¹), no entanto não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos (Figura 2). Observa-se que o controle dos insetos-praga afetaram positivamente a produtividade, destacando o uso do óleo de nim que proporcionou um incremento na produtividade de 53,0% em relação a testemunha. Com este resultado pode-se afirmar que a aplicação apenas de óleo de nim a 0,5% aos 20, 30, 40 e 50 DAP foi suficiente para reduzir as populações dos principais insetos-praga (*Aphis craccivora*, *Empoasca kraemeri*, *Bemisia* sp. e *Chalcodermus bimaculatus*) do feijão-caupi para o Estado de Roraima, por ter reduzido as vagens defeituosas e aumentar a produtividade de grãos.

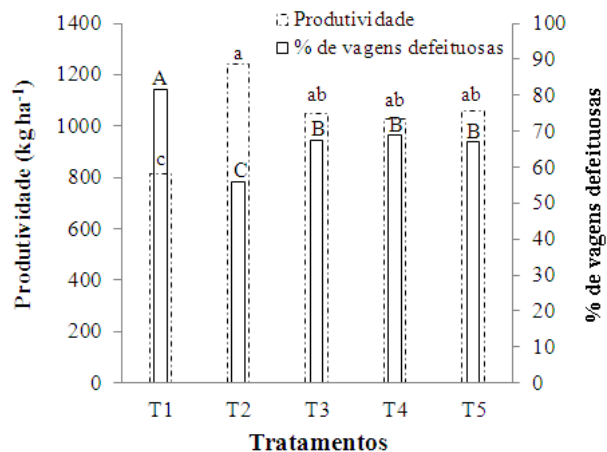


Figura 2 - Produtividade de grãos de feijão-caupi em kg ha⁻¹ e percentagem de vagens defeituosas da cultivar BRS Guariba, em plantas submetidas a cinco tratamentos para controle de insetos-praga. T1 - Testemunha; T2 - Óleo de Nim (aplicado aos 20, 30, 40 e 50 DAP); T3 - Imidacloprid (20 DAP) + Acefato (30 DAP) + Imidacloprid (40 DAP) + Acefato (50 DAP); T4 - Acefato (20 DAP) + Imidacloprid (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Imidacloprid (50 DAP); T5 - Imidacloprid (20 DAP) + Óleo de nim (30 DAP) + Acefato (40 DAP) + Óleo de nim (50 DAP). Médias seguidas da mesma letra minúscula, para a variável produtividade, e maiúscula, para a variável percentagem de vagens defeituosas, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. (Produtividade - CV= 15,8%; % de vagens defeituosas - CV= 8,66%).

Conclusões

Os produtos Imidacloprid, Acefato e óleo de nim são eficientes no controle do pulgão preto (*Aphis craccivora*) no feijão-caupi;

Os produtos Imidacloprid, Acefato e óleo de nim não são eficientes no controle da vaquinha (*Cerotoma arcuatus*) no feijão-caupi;

A aplicação de óleo de nim reduz as populações dos insetos-praga: *Aphis craccivora*, *Empoasca kraemeri*, *Bemisia* sp. e *Chalcodermus bimaculatus*, contribuindo com a redução de vagens defeituosas e aumentando a produtividade de grãos.

Literatura científica citada

AKOL, A. M. *et al.* Relative safety of sprays of two neem insecticides to *Diadegma molipla* (Holmgren), a parasitoid of the diamondback moth: effects on adult longevity and foraging behavior. **Crop Protection**, v.21, p.853-859, 2002.

- ALENCAR, J. A. de *et al.* Manejo de agroquímicos para o controle de mosca branca, *Bemisia argentifolli* Bellows & Perring. In: **Manejo Integrado da Mosca-branca – Plano Emergencial para o Controle da Mosca-Branca**. EMBRAPA, 1998.
- ALVES, J. M. A. *et al.* Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 3, n. 1, p. 15-30, 2009.
- BARBOSA, F. R. *et al.* Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 6, p. 879-883, 2002.
- CARNEIRO, S. M. de T. P. G *et al.* Eficácia de extratos de nim para o controle do oídio do feijoeiro. **Summa phytopathol.** v. 33, n. 1, p. 34-39, 2007.
- COSTA, J. V. T. A. *et al.* Óleo e extrato aquoso de sementes de nim, azadiractina e acefato no controle do pulgão-preto do feijão-de-corda. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 2, p. 238-241, 2010.
- FAZOLIN, M. *et al.* Insetos-praga e seus inimigos naturais. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A Cultura do feijão-caupi na amazônia brasileira**. Embrapa Roraima, 2009. p. 271-304.
- FIGUEIRAS, G. C. *et al.* Aspectos socioeconômicos. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. **A cultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. Cap. 1, p. 23-58.
- GONÇALVES, M. E. de C.; BLEICHER, E. B. Atividade sistêmica de azadiractina e extratos aquosos de sementes de nim sobre o pulgão-preto em feijão-de-corda. **Rev. Ciênc. Agron.**, v.37, n.2, p.177-181, 2006
- GONÇALVES, M. E. de C.; LIMA, M. P. L. de; OLIVEIRA, J. V. de. Estudos preliminares sobre o efeito de extratos aquosos de plantas no controle da mosca branca *Bemisia argentifolli* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8., 1999. Recife. **Resumos expandidos**. Recife: IPA, 1999. 1 CD-ROM.
- GRAINGE, M. *et al.* Plant species reportedly possessing pest control properties – a database (Document No. RM 84-1). **Resource Systems Institute**, East-west Center, Honolulu, 1985.
- GUIRADO, N. *et al.* Controle de *Cerotoma arcuatus* com produtos alternativos na cultura de girassol. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, 2007.
- ISMAN, M. B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, v.51, p.45-66, 2006.
- LIMA, A. C. S. *et al.* Preferência para alimentação e oviposição do manhoso, *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler (Coleoptera: Curculionidae), em genótipos de feijão-caupi. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 3, n. 2, p. 99-105, 2009.
- KRAUS, W. *et al.* Natural products as pesticides. In: International Plant Protection Congress, 12. Rio de Janeiro. **Resumos...** Brasília, MARA,1991.
- MARTINEZ, S. S. (Ed). **O nim: *Azadirachta indica* - natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: 2002. 142p.
- MENEZES, A. C. S. G. *et al.* Importância sócio-econômica e condições de cultivo do feijão-caupi em Roraima. In: WORKSHOP SOBRE A CULTURA DO FEIJÃOCAUPI EM RORAIMA, 2007, Boa Vista. **Anais...** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2007. p. 22-30. (Embrapa Roraima. Documentos, 4).
- MORAES, J. G. L. **Comportamento de genótipos de feijão-de-corda sob infestação de pragas**. Dissertação de Mestrado do Curso de Agronomi-Fitotecnia. Universidade Federal do Ceará. 2007. 52 p.
- MORAES, G. L.; RAMALHO, F. S. **Alguns insetos associados a *Vigna unguiculata* L. Walp. no Nordeste**. Petrolina, 1980: Embrapa Meio - Norte, 1980. 10 p.
- MORDUE, A. J.; NISBET, A. J. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachata indica*: its action against insects. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.615-632, 2000.
- NARAGNAN, C. R.; SING, R. P.; SAWAINAP, D. D. Phagodeterreny of various fractions of neem oil against *Schistocerca gregaria* Forsk. **Indian Journal of Entomology**, New Delhi, v.43, n.3, p. 469-72, 1980.
- NEVES, B. P. das.; OLIVEIRA, I. P. de.; NOGUEIRA, J. C. M. **Cultivo e utilização do nim indiano**. Santo Antonio de Goiás, GO, EMBRAPA/CNPAF, 2003, 12p.
- PEREIRA, J. L. L. *et al.* Controle químico da cigarrinha verde *Empoasca kraemeri* Ross & Moore (Homoptera: Cicadellidae) em caupi. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.22, p.497- 503, 1993.
- PINHEIRO, J. N. *et al.* Nivel adequado para controle do manhoso, *Chalcodermus bimaculatus* Fiedler, 1936 (Coleoptera: Curculionidae) na cultura do caupi. **Revista Ciência Agronômica**, v. 35, Número Especial, p. 206-213, 2004.
- QUINTELA, E. D. *et al.* **Principais pragas do caupi no Brasil**. Goiânia: EMBRAPACNPAF, 1991. 37p.
- SANTOS, J. H. R. dos; QUINDERÉ, M. A. W. Distribuição, importância e manejo das pragas do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E. **O caupi no Brasil**. Brasília: Departamento de publicações. EMBRAPA, 1988. p. 607-649.
- SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from neem tree. **Annual Review of Entomology**, v.35, p.271-297, 1990.
- SCHMUTTERER, H. Side effects of neem (*Azadirachata indica*) products on insect pathogens and natural enemies of spider mites and insects. **Journal of Applied Entomology**, v.121, p.121-128, 1997.
- SILVA, P. H. S. da; CARNEIRO, J. da S. Pragas do feijão-caupi e seu controle. In: CARDOSO, M. J. **A cultura do feijão caupi no Meio-Norte do Brasil**. Teresina: EMBRAPA MEIO-NORTE, 2000. 264p. (EMBRAPA MEIO-NORTE. Circular Técnica, 28).

VENZON, M. *et al.* Toxicidade letal e subletal do nim sobre o pulgão-verde e seu predador *Eriopis connexa*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.42, n.5, p.627-631, 2007.

VILARINHO, A. V. *et al.* **Recomendação do Cultivar de Feijão-caupi BRS Guariba para Cultivo em Roraima**. Set., 2006. Boa Vista, RR, Embrapa-RR, Comunicado Técnico 12.