

## Preferência do pulgão-preto e da cigarrinha-verde em diferentes genótipos de feijão-caupi em Roraima

### *Preference of the black aphid and green leafhopper in different genotypes of cowpea in Roraima, Brazil*

Hugo Falkyner da Silva Bandeira<sup>1\*</sup>, Antonio Cesar Silva Lima<sup>2</sup>, Anderson Strucker<sup>3</sup>, Luciana Baú Trassato<sup>4</sup>, Luiz Fernandes Silva Dionisio<sup>5</sup>

**Resumo:** A ocorrência de insetos praga está entre os fatores que mais afetam a produtividade do feijão-caupi. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a resistência de nove genótipos de feijão-caupi ao ataque do pulgão-preto, *Aphis craccivora* Koch, 1854, e da cigarrinha-verde, (*Empoasca* sp.), e a flutuação populacional de *A. craccivora* sobre a cultura, em condições de campo. Foram selecionados nove genótipos de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), a saber: BR-17 Gurgueia, BRS Guariba, BRS Cauamé, Pretinho Precoce 1, UFRR Grão Verde, Apiaú, Iracema, Cara-Preta e Sempre Verde. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida, com quatro repetições. Cada variedade foi plantada em quatro linhas paralelas, considerando as duas fileiras centrais como área útil. A contagem dos pulgões foi feita diretamente na última folha trifoliolada completamente aberta, enquanto que a das cigarrinhas foi realizada pelo método da batida de plantas em bandeja com água. Nos genótipos BRS Cauamé, BRS Guariba e Pretinho Precoce 1 foram observados os menores índices de infestação por *A. craccivora*, apresentando, portanto, resistência do tipo não preferência em relação aos demais avaliados. O genótipo Apiaú mostrou-se suscetível a *Empoasca* sp., e os BR-17 Gurgueia, Cara-Preta, Sempre Verde, UFRR Grão Verde e BRS Cauamé foram os mais resistentes, em função da menor preferência pelas cigarrinhas, registrada, principalmente, aos 28 e 35 dias após a emergência das plantas.

**Palavras-chave:** *Aphis craccivora*. *Empoasca* sp. Resistência de plantas a insetos. *Vigna unguiculata*.

**Abstract:** The occurrence of insect pests is among the most important factors affecting cowpea productivity. This study aimed at evaluating the resistance of nine genotypes of cowpea attack in black aphid *Aphis craccivora* Koch, 1854, and of green leafhopper (*Empoasca* sp.), and the population fluctuation of *A. craccivora* on culture, under field conditions. Nine cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) genotypes were chosen: BR-17 Gurgueia, BRS Guariba, BRS Cauamé, Pretinho Precoce 1, UFRR Grão Verde, Apiaú, Iracema, Cara-Preta, and Sempre Verde. The experimental design was carried out in randomized blocks with four replications. Each variety was planted in four parallel lines, considering the two central rows as the useful area. Counting of aphids-black was taken directly across the last fully open leaf, whereas the leafhoppers leaf stage was performed by the method of beating plants on tray with water. The genotypes BRS Cauamé, BRS Guariba, and Pretinho Precoce 1 had the lowest levels of infestation by *A. craccivora*, presenting, therefore, a non-preference resistance compared to the others assessed. The genotype Apiaú was susceptible to *Empoasca* sp. and the genotypes BR-17 Gurgueia, Cara-Preta, Sempre Verde, UFRR Grão Verde, and BRS Cauamé were the most resistant, since they were least preferred by leafhoppers at 28 and 35 days after plant emergence.

**Key words:** *Aphis craccivora*. *Empoasca* sp. Host plant resistance. *Vigna unguiculata*.

\*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 02/04/2014 e aprovado em 19/02/2015

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo; Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, hugo\_falkyner@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Doutor do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, Cesar.lima@ufrr.br

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo; Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, andersonstriicker@hotmail.com

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma; Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, luciana.trassato@hotmail.com

<sup>5</sup>Engenheiro Florestal; Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Federal de Roraima, Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, fernandesluiz03@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O cultivo do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é realizado em regiões tropicais e subtropicais do mundo, sendo um alimento básico para as populações residentes nelas (SILVA; BLEICHER, 2010; TEÓFILO *et al.*, 2008). É uma cultura que tem amplo significado social, constituindo-se em um dos principais alimentos proteicos e energéticos da população rural nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (MARSARO JÚNIOR; VILARINHO, 2011).

Segundo Alves *et al.* (2009), embora a produtividade do feijão-caupi em Roraima esteja acima da média nacional, ainda é baixa se comparada ao potencial da cultura que supera os 6.000 kg ha<sup>-1</sup> para a produção em grão verde. A ocorrência de insetos praga está entre os fatores que mais afetam a sua produtividade durante o ciclo de desenvolvimento, causando prejuízos aos produtores (MARSARO JÚNIOR *et al.*, 2005). Entre as pragas de campo mais importantes, destacam-se: o pulgão-preto, *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae) (AGELE *et al.*, 2006), e a cigarrinha-verde, *Empoasca* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) (FAZOLIN *et al.*, 2009).

De acordo com Berberet *et al.* (2009), o ataque do pulgão-preto ocorre inicialmente nas plântulas e, à medida que a planta se desenvolve, pode infestar flores e vagens. As plantas atacadas ficam debilitadas em função da grande quantidade de seiva que é retirada e das toxinas que são injetadas. Esses afídeos também são transmissores de diversas viroses. Segundo Lima *et al.* (2005), o pulgão-preto é um dos principais vetores do portivírus em feijão-caupi. Condição essa que eleva sua severidade sobre a cultura (KITAJIMA *et al.*, 2008).

A cigarrinha-verde, geralmente, inicia a sua infestação no início da fase vegetativa da cultura do feijão-caupi (QUINTELA, 2002). O ataque deste cicadélídeo promove desorganização e granulação das células, obstruindo os vasos condutores de seiva, além da injeção de substâncias tóxicas (OSPINA, 1980; PIRONE; ALEXANDER; LAMP, 2002).

O uso de agrotóxicos na agricultura ainda é o método mais utilizado para o controle de insetos. Entre as principais formas de controle do *A. craccivora*, destacam-se o químico (DAS *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2011), o cultural e o biológico (OMKAR *et al.*, 2005; RAKHSHANI *et al.*, 2005). No entanto, a utilização de plantas resistentes (HALL *et al.*, 2003; LIMA *et al.*, 2009; CARVALHO *et al.*, 2011) tem sido considerada de maior interesse, pois diminui o uso de defensivos agrícolas e evita o surgimento de populações resistentes (SILVA; BLEICHER, 2010).

Mediante o exposto, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a resistência de nove genótipos de feijão-caupi ao ataque do pulgão-preto (*A. craccivora*) e da cigarrinha-verde (*Empoasca* sp.) e a flutuação populacional do *A. craccivora* sobre a cultura, em condições de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um campo experimental, localizado no Centro de Ciências Agrárias (CCA), *Campus* do Cauamé, da Universidade Federal de Roraima (UFRR), em uma área de Latossolo Amarelo Distrocoeso (LAdx), de janeiro a abril de 2011. As médias de temperaturas, mínima e máxima, no campo, no período da pesquisa, foram de 27,8 e 33,7°C, respectivamente, e a umidade relativa foi de 76±10%.

Foram utilizados nove genótipos de feijão-caupi: “BR-17 Gurgueia”, “BRS Guariba” e “BRS Cauamé”, oriundos do Banco de Sementes da EMBRAPA-RR; “Pretinho Precoce 1”, “UFRR Grão Verde”, “Apiáú”, “Iracema” e “Cara-Preta”, provenientes da coleção de germoplasma do CCA/UFRR e o “Sempre Verde”, do banco de sementes da Universidade Federal do Ceará (UFC).

A caracterização do solo realizada antes da instalação do experimento obteve os seguintes resultados: pH (H<sub>2</sub>O)=4,6; MO=9,3 g kg<sup>-1</sup>; P (Mehlich 1)=0,45 mg kg<sup>-1</sup>; Ca<sup>2+</sup>=0,1 cmol kg<sup>-1</sup>; Mg<sup>2+</sup>=0,02 cmol kg<sup>-1</sup>; K<sup>+</sup>=0,06 cmol kg<sup>-1</sup>; H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>=2,39 cmol kg<sup>-1</sup>; Al<sup>3+</sup>=0,75 cmol kg<sup>-1</sup>; CTCt=2,55 cmol dm<sup>-3</sup>; V=6,3% e m=82,4%. A análise granulométrica apresentou algumas conclusões, a saber: areia=663 g kg<sup>-1</sup>; argila=252 g kg<sup>-1</sup> e silte=85 g kg<sup>-1</sup>, caracterizando uma textura média.

Com base nos resultados, efetuou-se a calagem com o método baseado na elevação da saturação de bases de modo a elevá-la a 50%. Passados 30 dias, realizou-se a adubação seguida do plantio em sulcos, com o fornecimento de: 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de ureia; 120 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio; e 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, tendo como fonte o superfosfato simples. Para o suprimento das necessidades em micronutrientes, foram adicionados 30 kg ha<sup>-1</sup> de FTE BR 12. A suplementação de água para a cultura foi realizada por meio de aspersão, com irrigações a cada dois dias, aplicadas no período da manhã, em um turno de rega de 30 minutos com lâmina de água de 6 mm.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema de parcela subdividida no tempo, com nove tratamentos e quatro repetições. Os genótipos foram aleatorizados nas parcelas e as épocas de avaliação consistiram nas subparcelas. Cada parcela foi constituída de quatro fileiras de 5,0 m, espaçadas em 0,50 m entre as linhas e 0,10 m entre as plantas, com 1 m de distância entre as parcelas e totalizando uma área de 12,5 m<sup>2</sup>. As duas linhas centrais foram consideradas como a área útil a ser avaliada, sendo os blocos distanciados de 1,5 m entre si.

A contagem dos pulgões ocorreu de forma direta, utilizando-se lupa de bolso com lente de aumento em dez vezes. As avaliações foram realizadas semanalmente durante quatro semanas, iniciando-se aos 14 dias após a emergência (DAE). Em cada análise, uma amostra de dez plantas da área útil era selecionada ao acaso, sendo avaliada toda a

região foliar da última folha trifoliolada completamente aberta e efetuando-se a contagem do número total (adultos e ninfas) de pulgões presentes.

Para efetuar a contagem das cigarrinhas, aplicou-se o método da batida de planta em bandeja (38x26x7 cm). Desta forma, duas bandejas contendo 1 L de água, com dez gotas de detergente neutro, foram colocadas entre as plantas das duas fileiras centrais de plantas, obtendo-se a média. Foram efetuadas avaliações semanais por três semanas, iniciando-se aos 21 DAE.

Os dados foram transformados em  $(x)^{0,5}$  e submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade. Foram realizadas análises de regressão entre as médias dos pulgões observados nos genótipos e os dias de avaliação ( $p \leq 0,05$ ), por intermédio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1A e 1B, são apresentados os valores estimados da curva de crescimento populacional dos pulgões durante o período de avaliação. As equações de regressão, assim como o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), referentes às curvas apresentadas na Figura 1, encontram-se na Tabela 1. Observou-se, de maneira geral, que os dados se ajustam de forma quadrática entre as variedades estudadas, ocorrendo um pico populacional, que varia conforme a equação ajustada entre os dias 24 aos 30 DAE, com exceção do genótipo BRS guariba, o qual teve pico ao 35° DAE.

Nas avaliações realizadas aos 14, 21 e 28 DAE, notou-se que os genótipos Apiaú e UFRR Grão Verde e BR-17

Gurgueia foram os mais preferidos para o estabelecimento das colônias de pulgões (Figura 1A). Logo no início da colonização, o *A. craccivora* define se o hospedeiro é adequado para o desenvolvimento da colônia, caso a resposta seja negativa, a fêmea não reproduz e abandona o genótipo (RODRIGUES *et al.*, 2002).

Na primeira avaliação, o genótipo Cara-Preta mostrou uma elevada concentração de pulgões apresentando decréscimo gradual durante as avaliações, portanto o genótipo não teve condições ótimas para que ocorresse o crescimento populacional (Figura 1A).

A preferência de alimentação do pulgão-preto pelos genótipos Apiaú e BR-17 Gurgueia também tem sido observada em outros trabalhos. Carvalho (2009), ao analisar a resistência de 15 genótipos de feijão-caupi em relação ao pulgão-preto, constatou que, aos 28 dias após o plantio, o Apiaú foi o mais preferido, apesar de, no mesmo trabalho, o autor ter encontrado o genótipo BR-17 Gurgueia como um dos menos preferidos pelo pulgão-preto.

Moraes e Bleicher (2007) verificaram que o genótipo BR-17 Gurgueia apresentou alta quantidade de fêmeas adultas e ninfas por plantas, demonstrando ser adequado ao desenvolvimento e à reprodução do *A. craccivora* em casa de vegetação. A suscetibilidade do genótipo BR-17 Gurgueia ao pulgão-preto também foi observada por Rodrigues *et al.* (2010), em condições de campo.

Na quarta avaliação aos 35 DAE, o genótipo BR-17 Gurgueia teve um decréscimo no nível populacional mais acentuado do que os genótipos Apiaú e UFRR Grão Verde, os quais se mostraram com níveis mais elevados da população de pulgões (Figura 1A). Os resultados decrescentes encontrados na quarta avaliação sugerem que a queda no nível populacional pode ter sido influenciada pela idade da planta. Foi observado, ainda, que as plantas

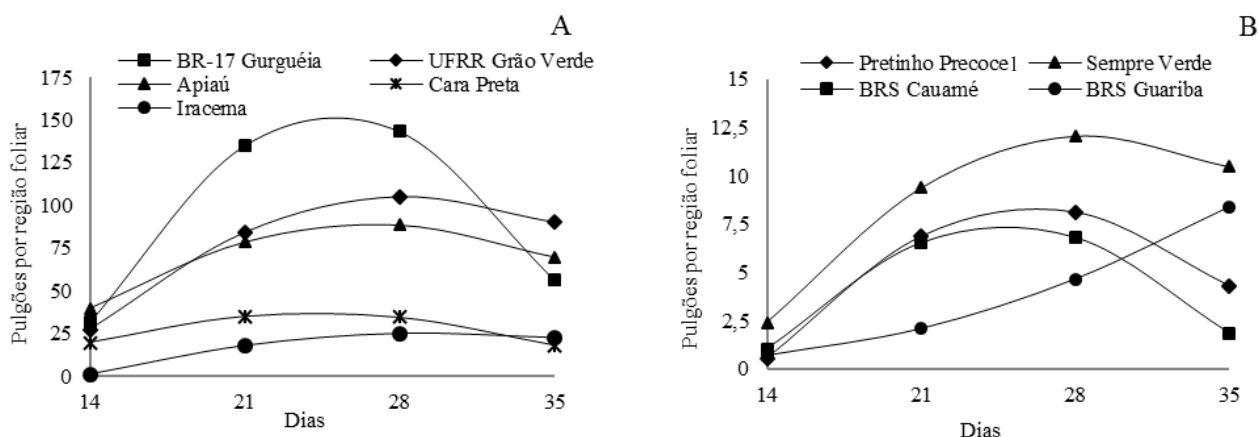


Figura 1 - Ajuste de curvas para o número total de *A. craccivora* em genótipos de feijão-caupi em função do tempo avaliado.

Figure 1 - Adjustment of curves to total number of *A. craccivora* in cowpea genotypes according to the evaluated time.

**Tabela 1** - Equação de regressão e coeficiente de determinação ( $R^2$ ) da curva de crescimento populacional de *A. craccivora* em função do período de avaliação (Dias)

**Table 1** - Equation of regression and coefficient of determination ( $R^2$ ) of the population growth curve of *A. craccivora* according to the evaluation period (Days)

Tratamentos	Equação de regressão	$R^2$
BR-17 Gurgueia	$\hat{Y} = -461,28 + 48,788x - 0,971x^2$	0,97*
UFRR Grão Verde	$\hat{Y} = -193,87 + 20,939x - 0,3662x^2$	0,89*
Apiáú	$\hat{Y} = -124,66 + 15,856x - 0,2943x^2$	0,75*
Cara-Preta	$\hat{Y} = -58,4 + 7,855x - 0,162x^2$	0,72*
Iracema	$\hat{Y} = -61,59 + 5,847x - 0,0984x^2$	0,88*
Pretinho Precoce <sup>1</sup>	$\hat{Y} = -27,39 + 2,722x - 0,0519x^2$	0,99*
Sempre Verde	$\hat{Y} = -24,37 + 2,525x - 0,0437x^2$	0,92*
BRS Guariba	$\hat{Y} = 1,43 + 0,221x - 0,012x^2$	0,91*
BRS Cauamé	$\hat{Y} = -25,67 + 2,655x - 0,0534x^2$	0,73*

do genótipo BR-17 Gurgueia apresentavam um porte elevado, com plantas bem desenvolvidas, indicando um estado de possível tolerância ao ataque dos pulgões, enquanto que os genótipos Apiáú e UFRR Grão Verde apresentavam baixo desenvolvimento, porte reduzido, sintomas de encarquilhamento de folhas e presença de fumagina, decorrente da grande quantidade de pulgões presentes.

Considerando o período completo de avaliação, verificou-se que o genótipo BR-17 Gurgueia foi o mais suscetível pelo pulgão-preto, seguido pelos UFRR Grão Verde e Apiáú. Assim como os resultados encontrados neste trabalho, Moraes e Bleicher (2007) citam que o BR-17 Gurgueia é um genótipo suscetível ao ataque. O número de pulgões observados nos genótipos BR-17 Gurgueia e Apiáú demonstra que esses são favoráveis ao desenvolvimento de tal praga.

BRS Cauamé, BRS Guariba e Pretinho Precoce foram os genótipos que apresentaram os menores índices de infestação dos pulgões (Figura 1B). Esses resultados são reforçados por aqueles encontrados por Junior e Rodrigues (2011), nos quais os genótipos BRS Cauamé e BRS Guariba estão entre as variedades que suprimiram o desenvolvimento populacional de *A. craccivora*. Baixas porcentagens de infestação do genótipo BRS Guariba também foram observadas por Rodrigues *et al.* (2010), em condições de campo.

O baixo índice de infestação dos afídeos presentes nas folhas dos genótipos BRS Cauamé, BRS Guariba e Pretinho Precoce se mantiveram estáveis durante o período avaliado, podendo-se inferir que os adultos, que inicialmente localizaram tais genótipos no campo, pouco se utilizaram desses. Esses genótipos provavelmente apresentam em sua composição componentes que os tornam menos atrativos para alimentação e reprodução do *A. craccivora*, fato que sugere que tenham exercido efeito de antixenose ou não preferência sobre os insetos.

É possível notar na Tabela 2 o número de cigarrinhas-verde obtidas em três avaliações realizadas, assim como a

média entre as semanas avaliadas. Para todas as análises, obtiveram-se diferenças significativas.

Na primeira avaliação realizada aos 21 DAE, os genótipos Cara-Preta (1,62 cigarrinhas/bandeja) e Apiáú (2,12 cigarrinhas/bandeja) foram os que tiveram o maior número de insetos capturados, e o BR-17 Gurgueia (0,12 cigarrinhas/bandeja) apresentou a menor quantidade de insetos, valores que não os diferenciaram estatisticamente dos demais com valores intermediários.

Para a segunda avaliação aos 28 DAE, o genótipo Apiáú mostrou maior número de insetos (5,12 cigarrinhas/bandeja), tornando-o assim o genótipo mais infestado. Os demais apresentaram valores aproximados, não os diferindo entre si e entre os valores obtidos na média populacional de pulgões entre as variedades.

Verificou-se, na terceira avaliação realizada aos 35 DAE, que o genótipo Apiáú continuou com o maior índice de insetos capturados (2,15 cigarrinhas/bandeja). Já o BR-17 Gurgueia (0,62 cigarrinhas/bandeja) mostrou menor quantidade de insetos e os demais genótipos tiveram valores intermediários entre as duas médias citadas, não se diferenciando entre os genótipos.

Considerando a flutuação durante as avaliações, verificou-se que o genótipo Apiáú foi o que apresentou a maior infestação de cigarrinhas-verdes. Os genótipos BR-17 Gurgueia e BRS Guariba foram os que se mostraram menos infestados pelo inseto. Carvalho (2009), em uma pesquisa desenvolvida em condições similares encontradas por este trabalho, chegou à conclusão de que, na média de duas avaliações realizadas aos 22 e 36 (dias após o plantio), os genótipos Apiáú e Iracema eram os mais infestados. Tal fato reforça os resultados obtidos nesta pesquisa, que encontrou o Apiáú como sendo o genótipo mais preferível à infestação da *Empoasca* sp. Por outro lado, para o genótipo Iracema, a presente pesquisa encontrou valores intermediários, não considerando-o como suscetível à infestação, quando comparado com os demais genótipos utilizados.

**Tabela 2** - Número médio de *Empoasca* sp. aos 21, 28 e 35 dias após a emergência das plantas em diferentes genótipos de feijão-caupi em condições de campo, Boa Vista, Roraima, 2011

**Table 2** - Average number of *Empoasca* sp. 21, 28, and 35 days after plant emergence in different cowpea genotypes under field conditions, Boa Vista, Roraima, Brazil, 2011

Genótipos	Dias após a emergência das plantas			
	21	28	35	Média
Apiaú	2,12±1,29 a	5,12±2,98 a	2,15±1,25 a	3,13±1,85 a
UFRR Grão Verde	1,62±1,03 a	2,50±1,51 b	1,00±0,64 bc	1,71±0,67 b
BR - 17 Gurgueia	0,37±0,25 ab	1,25±0,79 b	0,62±0,38 c	0,75±0,45 c
Cara-Preta	1,00±0,64 ab	1,50±0,97 b	0,8±0,55 bc	1,12±0,65 bc
Iracema	1,00±0,61 ab	1,50±0,93 b	1,12±0,66 abc	1,21±0,71 bc
Sempre Verde	0,62±0,47 ab	2,37±1,43 b	1,50±0,88 ab	1,50±0,88 b
Pretinho Precoce 1	0,87±0,59 ab	1,00±0,61 b	1,25±0,73 abc	1,04±0,62 bc
BRS Cauamé	0,62±0,59 ab	1,62±0,96 b	0,75±0,45 bc	1,00±0,61 bc
BRS Guariba	0,12±0,12 b	1,00±0,61 b	1,00±0,61 bc	0,71±0,39 c
CV (%)	48,29	20,00	16,69	12,31
F	3,39*	8,03*	4,93*	13,90**

Médias seguidas de mesma letra não se diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p>0,05$ ); dados originais, resultados obtidos pela transformação em  $(x)^{0,5}$ .

Means followed by the same letter do not differ by Tukey test ( $p>0,05$ ); original data, results obtained by processing in  $(x)^{0,5}$ .

Moraes (2007), estudando o ataque de *Empoasca* sp. em cinco genótipos de feijão-caupi, observou que o BR-17 Gurgueia apresentou um baixo índice de infestação, corroborando com os resultados encontrados na presente pesquisa. Moraes e Oliveira (1981), examinando o comportamento de três cultivares de feijão-de-corda (Sempre Verde, Vita-3 e Pitiúba), em relação ao ataque de *E. kraemeri*, em Petrolina, no Estado Pernambuco, notaram que a cultivar Sempre Verde obteve consideráveis reduções de produção em função do ataque da cigarrinha-verde.

## CONCLUSÕES

Os genótipos BRS Cauamé, BRS Guariba e Pretinho Precoce 1 foram os menos preferidos pelo pulgão-preto.

O BR-17 Gurgueia apresentou resistência do tipo tolerância ao ataque do pulgão-preto.

A presença do *A. craccivora* tem resposta quadrática positiva de acordo com o desenvolvimento da cultura.

Os genótipos BR-17 Gurgueia e BRS Cauamé mostraram-se menos preferidos por *Empoasca* sp.

## LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

AGELE, S. O.; OFUYA, T. I.; JAMES, P. O. Effects of watering regimes on aphid infestation and performance of selected varieties of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) in a humid rainforest zone of Nigeria. **Crop Protection**, v. 25, p. 73-78, 2006.

ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, N. P.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SILVA, A. J.; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. Avaliação agroecômica 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.

BERBERET, R. C.; GILES, K. L.; ZARRABI, A. A.; PAYTON, M. E. Development, reproduction, and within-plant infestation patterns of *Aphis craccivora* (Homoptera: Aphididae) on Alfalfa. **Environmental Entomology**, v. 38, p. 1765-1771, 2009.

CARVALHO, R. O.; LIMA, A. C. S.; ALVES, J. M. A. Resistência de genótipos de feijão-caupi ao *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 5, n. 1, p. 50-56, 2011.

CARVALHO, R. O. **Resistência de genótipos de feijão-caupi ao pulgão-preto, cigarrinha-verde, manhoso e caruncho**. 2009. 55 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Roraima.

DAS, B. C.; SARKER, P. K.; RAHMAN, M. M. Aphidicidal activity of some indigenous plant extracts against bean aphid *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae). **Journal of Pest Science**, v. 81, p. 153-159, 2008.

FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V.; LEMOS, R. N. S.; JÚNIOR, A. L. M.; FRAGOSO, D. B.; TEIXEIRA, C. A. D.; SALLET, L. A. T.; CARDOSO, S. R. S.; MEDEIROS,

- F. R.; TREVISAN, O.; SOUZA, F. F.; CHAGAS, E. F.; SILVA, R. Z.; LIMA, A. C. S. 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**. 1. ed. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. Cap. 8, p. 271-304.
- FERREIRA, D. F. Sistema de análises de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 2010. (SISVAR 5.3. pacote computacional).
- HALL, A. E.; CISSE, N.; THIAW, S.; ELAWAD, H. O. A.; EHLERS, J. D.; ISMAIL, A. M.; FERY, R. L.; ROBERTS, P. A.; KITCH, L. W.; MURDOCK, L. L.; BOUKAR, O.; PHILLIPS, R. D.; MCWATTERS, K. H. Development of cowpea cultivars and germplasm by the Bean/Cowpea CRSP. **Field Crops Research**, v. 82, p. 103-134, 2003.
- JUNIOR, O. O.; RODRIGUES, S. R. Biologia e preferência do pulgão preto (*Aphis craccivora*) em genótipos de feijão-caupi (*Vigna Unguiculata*). In: 9º ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – ENIC, v. 1, n. (3) (2011), Mato Grosso do Sul. **Anais eletrônicos...** Mato Grosso do Sul: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uems.br/novo/index.php/enic/article/view/557/640>>. Acesso em: 03 mai. 2013.
- KITAJIMA, E. W.; ALCÂNTARA, B. K.; MADUREIRA, P. M.; ALFENAS-ZERBINI, P.; REZENDE, J. A. M.; ZERBINI, F. M. A mosaic of beach bean (*Canavalia rosea*) caused by an isolate of Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV) in Brazil. **Archives of Virology**, v. 153, p. 743-747, 2008.
- LIMA, A. C. S.; ALVES, J. M. A.; CARVALHO, R. O.; MACIEL, F. C. S.; PINHO, A. G. S. 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.
- LIMA, J. A. A.; SITTOLIN, I. M.; LIMA, R. C. A. Diagnose e estratégias de controle de doenças ocasionadas por vírus. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.) **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2005. p. 250-300.
- MARSARO JÚNIOR, A. L.; LAZZARI, S. M. N.; FIGUEIRA, E. L. Z.; HIROOKA, E. Y. Inibidores de amilase em híbridos de milho como fator de resistência a *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 443-450, 2005.
- MARSARO JÚNIOR, A. L.; VILARINHO, A. A. Resistência de cultivares de feijão-caupi ao ataque de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) em condições de armazenamento. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 9, n. 1, p. 51-55, 2011.
- MORAES, J. G. L.; BLEICHER, E. Preferência do pulgão-preto, *Aphis craccivora* Koch, a diferentes genótipos de feijão-de-corda, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1554-1557, 2007.
- MORAES, J. G. L. **Comportamento de genótipos de feijão-de-corda sob infestação de pragas**. 2007. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará.
- MORAES, G. J.; OLIVEIRA, C. A. V. Comportamento de variedades de *Vigna unguiculata* Walp. em relação ao ataque de *Empoasca kraemeri* Ross e Moore, 1957. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 10, p. 255-259, 1981.
- OMKAR; G. M.; SRIVASTAVA, S.; GUPTA, A. K.; SINGH, S. K. Reproductive performance of four aphidophagous ladybirds on cowpea aphid, *Aphis craccivora* Koch. **Journal of Applied Entomology**, v. 129, p. 217-220, 2005.
- OSPINA, H. F. O. El lorito verde (*Empoasca kraemeri* Ross y Moore) y su control. Colômbia: CIAT, 1980. 41 p.
- PIRONE, C.L.; ALEXANDER, C.L.; LAMP, W.O. Patterns of starch accumulation in alfafa subsequent to potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) injury. **Environmental Entomology**, v. 34, p. 199-204, 2002.
- QUINTELA, E. D. **Manual de identificação dos insetos e invertebrados: pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, Documentos, 142, 2002. 52 p.
- RAKSHANI, E.; TALEBI, A. A.; KAVALLIERATOS, N. G.; REZWANI, A.; MANZARI, S.; TOMANOVIC, Z. Parasitoid complex (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) of *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphidoidea) in Iran. **Journal of Pest Science**, v. 78, p. 193-198, 2005.
- RODRIGUES, S. R.; CECCON, G.; OLIVEIRA JUNIOR, O.; ABOT, A. R.; NOGUEIRA, G. A. L.; CORREA, A. M. Preferência do pulgão preto *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae) por genótipos de feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Fabaceae). **Bioscience Journal**, v. 28, n. 5, p. 678-686, Sept./Oct. 2012.

RODRIGUES, S. R.; OLIVEIRA JUNIOR, O.; CECCON, G.; CORREA, A. M.; ABOT, A. R. Preferência de *Aphis craccivora* por genótipos de feijão-caupi de porte prostrado, em Aquidauana, MS. **Revista Ceres**, v. 57, n. 6, p. 751-756, 2010.

SILVA, D. C. O.; ALVES, J. M. A.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; LIMA, A. C. S.; VELOSO, M. E. S.; SILVA, L. S. Controle de insetos-praga do feijão-caupi na savana de Roraima. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 5, n. 3, p. 212-219, 2011.