

Resistência de genótipos de feijão-de-corda ao pulgão-preto

Jeffé Ferreira da Silva⁽¹⁾ e Ervino Bleicher⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Federal do Ceará, Avenida Mister Hull, s/nº, Pici, CEP 60455-760 Fortaleza, CE. E-mail: jefteferreira@gmail.com, ervino@ufc.br.

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência de genótipos de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) ao pulgão-preto (*Aphis craccivora*). Foram realizados experimentos com e sem chance de escolha em casa de vegetação, na Universidade Federal do Ceará. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com vinte tratamentos, representados pelos genótipos 421-07-44, Chumbinho, Zebu, EPACE 10, Frade Preto, Inhumã, João Paulo II, Manteiguinha, Maranhão, Pitiúba, Quarenta Dias, Seridó, Sete Semanas, TVu 1037, TVu 1888, TVu 310, TVu 36, TVu 408P₂, TVu 410 e VITA 7. Verificou-se que TVu 408P₂, TVu 1037 e TVu 410 foram preteridos por adultos e ninfas do pulgão-preto, em ambos experimentos. Os genótipos TVu 408P₂, TVu 410, TVu 36 e TVu 1037 apresentam resistência provavelmente do tipo antibiose ou antixenose. O genótipo 421-07-44 mostrou-se suscetível ao pulgão-preto.

Termos para indexação: *Aphis craccivora*, *Vigna unguiculata*, preferência alimentar, oviposição.

Resistance of cowpea genotypes to the cowpea black aphid

Abstract – The objective of this work was to evaluate cowpea (*Vigna unguiculata*) genotypes for resistance to the black aphid (*Aphis craccivora*). Experiments, with and without choice, were performed in the greenhouse, at the Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brazil. The experimental design was a randomized complete block with twenty treatments represented by the genotypes 421-07-44, Chumbinho, Zebu, EPACE 10, Frade Preto, Inhumã, João Paulo II, Manteiguinha Maranhão, Pitiúba, Quarenta Dias, Seridó, Sete Semanas, TVu 1037, TVu 1888, TVu 310, TVu 36, TVu 408P₂, TVu 410 and VITA 7. The genotypes TVu 408P₂, TVu 1037 and TVu 410 were less preferred by adults and nymphs of the black aphid in both assays. The genotypes TVu 408P₂, TVu 410, TVu 36 and TVu 1037 probably presented antibiosis or antixenosis resistance. The genotype 421-07-44 was susceptible the black aphid.

Index terms: *Aphis craccivora*, *Vigna unguiculata*, feeding preference, oviposition.

Introdução

O cultivo do feijão-de-corda [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é amplamente distribuído nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, e essa leguminosa é um alimento básico para a população dessas regiões. No Brasil, é largamente cultivado por pequenos produtores do Semiárido Nordeste e de regiões isoladas da Amazônia, onde é a principal cultura de subsistência (Freire Filho et al., 2005; Teófilo et al., 2008).

Várias espécies de insetos provocam danos à cultura do feijão-de-corda e prejuízos aos produtores. Entre esses insetos, o pulgão-preto, [*Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae)] destaca-se como praga principal (Pettersson et al., 1998; Agele et al., 2006). Esse hemíptero ocorre em todo o Nordeste

brasileiro, sobretudo no período seco, em cultivos de feijão-de-corda sob irrigação (Silva et al., 2005).

O inseto infesta inicialmente as plântulas e, à medida que a planta se desenvolve, pode infestar flores e vagens (Berberet et al., 2009). A ação de sucção dos pulgões provoca o encarquilhamento das folhas e deformação dos brotos (Silva et al., 2005). Com o decorrer do tempo e com o aumento da população de pulgões, as plantas atacadas ficam debilitadas por causa da quantidade de seiva retirada e de toxinas injetadas. Além disso, *A. craccivora* é um eficiente transmissor de vírus, entre eles o *Cowpea aphidborne mosaic virus* (CABMV) (Kitajima et al., 2008).

Entre as formas de controle de *A. craccivora*, destacam-se os controles químico (Das et al., 2008), cultural e biológico (Omkar et al., 2005; Rakhshani et al., 2005), além do uso de plantas resistentes (Hall et al., 2003). Essa última alternativa é considerada

de maior importância, pois diminui o uso de defensivos agrícolas e evita o surgimento de resistência do inseto a esses produtos. Identificações de fontes de resistência genética têm sido realizadas para se obter materiais genéticos a serem utilizados no desenvolvimento de plantas resistentes ao pulgão-preto. Os genótipos de Tropical *Vigna unguiculata* (TVu) TVu 310, TVu 801 e TVu 408P₂ parecem ser imunes à infestação por *A. craccivora*, pois a fecundidade desses pulgões nesses genótipos, dez dias após a infestação, inexistiu, enquanto, nas linhas suscetíveis, o número de indivíduos chega a ser de 300 por planta (Singh, 1987). Em estudo em casa de vegetação na Nigéria, Ofuya (1988) concluiu que os genótipos TVu 3000, TVu 2896 e TVu 1037 apresentam resistência do tipo antibiose, em razão da alta mortalidade de ninfas e das reduzidas taxas de fecundidade e longevidade observadas, em comparação ao genótipo mais suscetível, H113-1.

No Brasil, Moraes & Bleicher (2007) avaliaram a resistência de variedades de feijão-de-corda ao pulgão *A. craccivora* e relataram que os genótipos EPACE 10 e Patativa foram preferidos, tanto para alimentação quanto para oviposição, e que EPACE 11, 'Pitiúba' e 'Pingo de Ouro' foram preferidos pelo inseto, em condição de casa de vegetação. Esses autores, em um segundo ensaio com outros genótipos, concluíram que BR-10 Piauí, BR-12 Canindé, BR-14 Mulato e BR-17 Gurgueia não diferiram estatisticamente do suscetível Pitiúba, sendo todos esses materiais preferidos pelo pulgão.

O objetivo deste trabalho foi avaliar genótipos de feijão-de-corda quanto à resistência ao pulgão-preto.

Material e Métodos

O trabalho constou de dois ensaios conduzidos no Campus do Pici, da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, CE (3°40'24"S e 38°34'32"W, a 12 m de altitude), em casa de vegetação coberta com plástico de 200 micras, tratado contra raios ultravioleta.

Em ambos os experimentos, o material testado consistiu de 20 genótipos de feijão-de-corda: 421-07-44, Chumbinho, Zebu, EPACE 10, Frade Preto, Inhumã, João Paulo II, Manteiguinha, Maranhão, Pitiúba, Quarenta Dias, Seridó, Sete Semanas, TVu 1037, TVu 1888, TVu 310, TVu 36, TVu 408P₂, TVu 410 e VITA 7. A semeadura foi realizada em copos descartáveis de poliestireno de 300 mL,

contendo substrato constituído de areia peneirada, húmus de minhoca e vermiculita, na proporção de 6:3:1, respectivamente.

O primeiro ensaio, que consistiu num teste de preferência com chance de escolha, foi realizado entre 27 de julho e 31 de agosto de 2007. As temperaturas máximas e mínimas médias no local foram de 31,71°C±0,63 e 25,32°C±0,67, respectivamente. A umidade relativa máxima média foi de 77,33%±2,24 e a mínima média foi de 57,11%±4,65.

Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso, com 20 tratamentos e 6 repetições, em que cada unidade experimental, ou parcela, consistiu de uma planta em um copo.

Após 15 dias da semeadura, as plantas foram distribuídas sobre a bancada de maneira que não se tocassem, e foram infestadas com cinco pulgões fêmeas, adultas, ápteras e de coloração preta brilhante, provenientes da criação da própria Universidade. As repetições foram separadas em gaiolas de 1,0 m de largura por 1,0 m de comprimento e 0,50 m de altura e suspensas para evitar a entrada de formiga. Em cada gaiola, foram acomodados os 20 tratamentos. Após 48 horas da infestação, foram contados e retirados os pulgões adultos e, quatro dias após a infestação, foi quantificado o número de ninfas por planta sem separá-las por instar.

O teste de preferência sem chance de escolha foi realizado no segundo ensaio, entre 1º de outubro e 1º de novembro de 2007. As temperaturas máximas e mínimas médias no local foram de 35,20°C±1,85 e 26,30°C±0,47, respectivamente. A umidade máxima média foi de 75,70%±1,96 e a mínima média foi de 50,80%±5,33.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com 20 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela consistiu de uma planta em um copo. Aos 19 dias da semeadura, foi aplicado, em cada planta, 5 mL de solução de ureia na concentração de 0,375% de nitrogênio.

Neste ensaio, foram utilizadas minigaiolas de PVC fixadas às plantas, na região abaxial da folha, com grampos de cabelo. A minigaiola consistia de um tubo de PVC de 23 mm de diâmetro interno com 1 cm de altura, com área total de 4,15 cm², e coberta com um tecido para permitir a circulação de ar e a entrada de luz.

Aos 21 dias após a semeadura, as gaiolas, com 5 pulgões fêmeas cada, foram fixadas na região abaxial

de uma folha verdadeira. Após quatro dias, as gaiolas foram retiradas e quantificou-se o número de adultos vivos e mortos e de ninfas vivas.

Os dados obtidos nos dois ensaios foram transformados em $(x + 0,5)^{0,5}$ e submetidos à análise pelo programa Genes (Cruz, 2006). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5 % de probabilidade. Utilizou-se o índice de seleção de Mulamba & Mock (1978), em que cada genótipo foi classificado, em cada uma das variáveis, na ordem do mais resistente ao mais suscetível.

Resultados e Discussão

No teste de preferência com chance de escolha, os genótipos de feijoeiro influenciaram ($p < 0,01$) o número de pulgões adultos vivos, número de ninfas e a relação de ninfas/número de adultos. Os genótipos TVu 408P₂, TVu 1037 e TVu 410 foram preteridos pelos adultos do pulgão-preto e, juntamente com o genótipo TVu 36, apresentaram os menores números de ninfas (Tabela 1). O genótipo VITA 7, que figurou entre os suscetíveis, já havia sido descrito como tal por Messina et al. (1985).

O número de ninfas em relação ao número de adultos sugere a resistência da planta ao pulgão, por reduzir a capacidade de reprodução desse inseto, e essa característica foi observada em TVu 408 P₂, TVu 1037, TVu 410, TVu 36 e EPACE 10.

Em teste sem chance de escolha, observou-se diferença estatística ($p < 0,01$) entre os materiais testados, quando considerado o número de ninfas e a relação ninfas por adultos vivos de *A. craccivora*. Ao se avaliar o número de adultos vivos, a análise de variância detectou diferença significativa entre os tratamentos, a 5% de probabilidade. Entretanto, o teste de comparação de médias (Tabela 2) não revelou essa diferença.

No ensaio sem chance de escolha, na avaliação do número de ninfas e da relação entre ninfas e adultos, verificou-se que os genótipos TVu 408P₂, TVu 410, TVu 36, TVu 1037 e Manteiguinha foram preteridos pelo pulgão, da mesma forma observada no teste com chance de escolha, com exceção do Manteiguinha. Ainda no mesmo ensaio, verificou-se que EPACE 10 foi considerado suscetível, quando se levou em conta o número de ninfas por planta, o que difere do resultado do teste com chance de escolha. Entretanto, esse material continuou resistente quando se avaliou a relação

ninfas/adultos. De modo semelhante ao EPACE 10, os genótipos TVu 408P₂, TVu 410, TVu 36, TVu 1037, Manteiguinha, Frade Preto e Pitiúba tiveram a menor relação de ninfas por adultos (Tabela 2).

A Tabela 3 foi organizada por meio do método de soma de postos, ou ranques, proposto por Mulamba & Mock (1978). O índice de ranqueamento propiciou mais sustentação e complementou os resultados obtidos por ambos os ensaios. O teste de Scott-Knott aplicado ao ranqueamento separou os genótipos em cinco grupos, e conferiu a esses resultados rigor estatístico, como sugerem Silva et al. (2003). Os genótipos TVu 408P₂, TVu 410, TVu 36 e TVu 1037 comportaram-se como resistentes, e foram indicados para o programa de melhoramento com a finalidade de promover resistência ao pulgão-preto. Os acessos TVu 408P₂ e TVu 410, em estudo realizado na Nigéria, apresentaram resistência do tipo antibiose em condições de casa de vegetação (Singh, 1977; Ofuya, 1988).

Em experimento de campo, Ofuya (1988) observou que o genótipo TVu 1037 foi considerado como resistente por ter sido desprezado pelo pulgão, quando

Tabela 1. Número médio de adultos vivos e ninfas e relação número de ninfas/número de adultos vivos (N/Av) de *Aphis craccivora*, em genótipos de *Vigna unguiculata*, em teste com chance de escolha⁽¹⁾.

Genótipo	Adultos vivos	Ninfas	N/Av
TVu 408P ₂	0,50a	4,33a	8,67a
TVu 1037	0,67a	6,83a	10,25a
TVu 410	0,83a	6,50a	7,80a
TVu 36	1,33b	13,33a	10,00a
EPACE 10	2,50b	34,50b	13,80a
Manteiguinha	2,67c	47,83c	17,94b
Inhumã	3,67c	55,33c	15,09b
TVu 1888	3,50c	82,33d	23,52b
Maranhão	3,67c	63,67c	17,36b
João Paulo II	3,83c	67,00c	17,48b
Frade preto	3,83c	72,00d	18,78b
TVu 310	4,33c	92,50d	21,35b
Seridó	4,33c	87,50d	20,19b
Chumbinho	4,50c	79,83d	17,74b
Zebu	4,67c	77,50d	16,61b
Sete semanas	4,67c	82,17d	17,61b
Pitiúba	4,67c	99,00d	21,21b
Quarenta Dias	5,17c	85,17d	16,48b
421-07-44	5,50c	106,33d	19,33b
VITA 7	5,50c	97,00d	17,64b
Média	3,52	63,03	16,44
CV (%)	19,35	22,26	29,24

⁽¹⁾Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

comparado a outros materiais. Ao se observar os grupos dos genótipos resistentes, o TVu 408P₂ se destacou por sempre apresentar a menor posição no ranque, no que se refere às sete variáveis analisadas. Um segundo grupo, formado pelos genótipos Manteiguinha e EPACE 10, apresentou resistência intermediária. O genótipo 421-07-44 destacou-se, de forma isolada, como suscetível, e se diferenciou estatisticamente dos demais genótipos.

O genótipo EPACE 10 é proveniente da linha CNCx166-8E obtida a partir do cruzamento entre TVu 1888 e a cultivar Seridó. Observou-se que ambos os genitores foram suscetíveis, em todas as variáveis avaliadas, enquanto o EPACE 10 foi moderadamente resistente. Entre os fatores que explicam este efeito, pode-se citar a combinação gênica favorável à resistência a *A. craccivora* resultante da combinação dos genes dos dois pais. Outro motivo seria a ocorrência da epistasia, em que um gene inibe a expressão do outro (Ramalho et al., 2004). Os genes

de resistência, neste caso, estariam sendo inibidos nos pais que, por isso, não teriam demonstrado essa característica. Entretanto, quando foram cruzados os genótipos, os genes da resistência podem ter deixado de ser hipostáticos no EPACE 10.

Por sua vez, a cultivar João Paulo II, resultante do cruzamento entre CE 315 e 'Seridó', tem um parental comum com EPACE 10. De maneira similar ao que se verificou com 'Seridó', 'João Paulo II' continuou suscetível ao pulgão, e não diferiu estatisticamente deste. A combinação gênica do 'Seridó' com o CE 315 provavelmente não resultou em uma combinação favorável para a resistência, ou não desfez algum efeito epistático como pode ter ocorrido no EPACE 10, embora não tenha ficado certo se realmente a resistência adquirida pelo EPACE 10 foi herdada exclusivamente do genótipo Seridó.

O TVu 310 é descrito como resistente por Singh (1987) na Nigéria, mas no presente experimento apresentou-se como suscetível na análise estatística. Fato semelhante ocorreu com o TVu 3000, que foi relatado como resistente no oeste da África e suscetível no sul da Geórgia, Estados Unidos, sendo os genótipos locais considerados mais resistentes, o que demonstra, assim, o efeito da interação genótipo/ambiente sobre a resistência do genótipo de feijão-de-corda ao pulgão (Messina et al., 1985).

Outro motivo para a mudança de comportamento do genótipo TVu 310 provavelmente é a existência de biótipos de *A. craccivora*. Estudos relatados por Moraes & Bleicher (2007) indicam a existência de pelo menos cinco biótipos de pulgão-preto-do-feijoeiro. Assim, é possível que este genótipo não seja resistente ao biótipo utilizado no presente experimento.

O genótipo Inhumã alcançou ótimas classificações no experimento com chance de escolha, e o oposto foi observado no experimento sem chance de escolha. Esse resultado pode ter sido resultante de sinais químicos de repelência, emitidos pelas plantas para evitar o ataque de insetos (Pickett et al., 2005), o que teria provocado baixa infestação, no experimento com chance de escolha. Entretanto, quando os insetos foram obrigados a permanecer na planta, esses sinais não teriam impedido o desenvolvimento dos insetos. Sendo assim, é provável que a resistência de 'Inhumã' seja do tipo antixenose (não preferência). Esse resultado também demonstra a importância do teste sem chance de escolha, uma vez que um

Tabela 2. Número médio de adultos vivos, de adultos mortos e de ninfas, e relação número de ninfas/número de adulto vivos (N/Av) de *Aphis craccivora*, em genótipos de *Vigna unguiculata*, em teste sem chance de escolha⁽¹⁾.

Genótipo	Adultos vivos	Adultos mortos	Ninfas	N/Av
TVu 408P2	0,00a	5,00a	0,00a	0,00a
TVu 410	0,00a	5,00a	0,00a	0,00a
TVu 36	0,25a	4,75a	2,75a	11,00a
Manteiguinha	1,00a	4,00a	18,00a	18,00a
TVu 1037	1,50a	3,50a	23,00a	15,33a
Frade preto	1,75a	3,25a	31,25b	17,86a
TVu 1888	1,50a	3,50a	46,50b	31,00b
VITA 7	1,75a	3,25a	38,25b	21,86b
Pitiúba	2,25a	2,75a	56,75b	25,22a
EPACE 10	2,50a	2,50a	39,75b	15,90a
Quarenta Dias	2,25a	2,75a	34,00b	15,11b
Chumbinho	2,50	2,50a	56,75b	22,70b
Seridó	2,75a	2,25a	56,00b	20,36b
Maranhão	2,75a	2,25a	49,75b	18,09b
Zebu	2,75a	2,25a	71,50b	26,00b
TVu 310	3,25a	1,75a	67,25b	20,69b
Inhumã	3,50a	1,50a	73,25b	20,93b
Sete semanas	3,25a	1,75a	60,00b	18,46b
João Paulo II	3,75a	1,25a	54,25b	14,47b
421-07-44	4,25a	0,75a	101,50b	23,88b
Média	2,18	2,83	44,03	17,84
CV (%)	40,44	35,39	52,39	50,59

⁽¹⁾Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Classificação de preferência de *Aphis craccivora* por genótipos de *Vigna unguiculata*, em testes com e sem chance de escolha⁽¹⁾.

Ranking	Genótipo	Sem chance de escolha				Com chance de escolha			Soma
		Adultos vivos	Adultos mortos	Ninfas	N/Av	Adultos vivos	Ninfas	N/Av	
1	TVu 408P ₂	1	1	1	1	1	1	1	7a
2	TVu 410	2	2	2	2	3	2	2	15a
3	TVu 36	3	3	3	3	4	4	4	24a
4	TVu 1037	5	7	4	5	2	3	3	29a
5	Manteiguinha	4	4	5	4	6	6	17	46b
6	EPACE 10	10	14	6	7	5	5	5	52b
7	Frade preto	6	8	7	6	11	10	15	63c
8	Maranhão	14	13	10	10	9	8	10	74c
9	Quarenta Dias	11	9	8	9	18	16	8	79c
10	Chumbinho	12	10	12	13	14	12	13	86c
11	Inhumã	17	19	18	12	7	7	6	86c
12	TVu 1888	7	5	13	20	8	14	20	87c
13	VITA 7	8	6	9	17	20	18	9	87c
14	Pitiúba	9	11	11	8	17	19	18	93c
15	Zebu	15	12	19	19	15	11	7	98d
16	Seridó	13	15	14	16	13	13	14	98d
17	João Paulo II	19	18	17	15	10	9	11	99d
18	Sete semanas	18	16	15	14	16	15	12	106d
19	TVu 310	16	17	16	11	12	17	19	108d
20	421-07-44	20	20	20	18	19	20	16	133e

⁽¹⁾Somas seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. N/Av, relação entre número de ninfas e número de adultos vivos.

genótipo preterido, em condições de livre escolha, pode tornar-se suscetível quando o inseto não tem hospedeiro alternativo.

Genótipos como o TVu 408P₂, TVu 410, TVu 36 e TVu 1037, no grupo dos resistentes, e Sete Semanas, TVu 310 e 421-07-44, no grupo dos suscetíveis, apresentaram ranques semelhantes. A escolha de materiais com comportamento semelhante nos dois tipos de experimentos é importante para se alcançar resultados mais homogêneos nas comparações em experimentos posteriores, principalmente no que se refere à ação de produtos de indução de resistência de plantas a insetos.

Conclusões

1. Os genótipos estudados apresentaram variabilidade genética em relação à susceptibilidade a *Aphis craccivora*.

2. Os genótipos TVu 408P₂, TVu 410, TVu 36 e TVu 1037 apresentam maior resistência natural.

3. Os mecanismos de resistência apresentados pelos genótipos TVu 408P₂, TVu 410, TVu 36 e TVu 1037 são do tipo antibiose e antixenose.

4. O genótipo 421-07-44 não afeta a população a *A. craccivora*.

Referências

- 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.
- 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.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes**: estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006. 285p.
- 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.
- FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A. de A.; RIBEIRO, V.Q. (Ed.). **Feijão-caupi**: avanços tecnológicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio Norte, 2005. 519p.
- 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.
- KITAJIMA, E.W.; ALCÂNTARA, B.K. de; 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.
- MESSINA, F.J.; RENWICK, J.A.A.; BARMORE, J.L. Resistance to *Aphis craccivora* (Homoptera: Aphididae) in selected varieties of cowpea. **Journal of Entomological Science**, v.20, p.263-269, 1985.
- 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, p.1554-1557, 2007.
- MULAMBA, N.N.; MOCK, J.J. Improvement of yield potential of Eto Blanco maize (*Zea mays* L.) population by breeding for plant traits. **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**, v.7, p.40-51, 1978.
- OFUYA, T.I. Varietal resistance of cowpeas to the cowpea aphid, *Aphis craccivora* Kock (Homoptera: Aphididae) under field and screenhouse conditions in Nigeria. **Tropical Pest Management**, v.34, p.445-447, 1988.
- OMKAR; MISHRA, G.; 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.
- PETTERSSON, J.; KARUNARATNE, S.; AHMED, E.; KUMAR, V. The cowpea aphid, *Aphis craccivora*, host plant odours and pheromones. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.88, p.177-184, 1998.
- PICKETT, J.A.; BIRKETT, M.A.; BRUCE, T.J.A.; CHAMBERLAIN, K.; GORDON-WEEKS, R.; MATTHES, M.C.; MORAES, C.B.; NAPIER, J.A.; SMART, L.E.; WADHAMS, L.J.; WOODCOCK, C.M. *cis*-Jasmone as an allelopathic agent through plant defence induction. **Pesticide Outlook**, v.14, p.96-98, 2005.
- RAKSHANI, E.; TALEBI, A.A.; KAVALLIERATOS, N.G.; REZWANI, A.; MANZARI, S.; TOMANOVIC, Z. Parasitoid complex (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) of *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphidoidea) in Iran. **Journal of Pest Science**, v.78, p.193-198, 2005.
- RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P. **Genética na agropecuária**. 3.ed. Lavras: UFLA, 2004. 472p.
- SILVA, L.A.; PINTO, C.A.B.P.; LAMBERT, E.S. Seleção simultânea para vários caracteres: utilização do índice de Mulamba e Mock associado ao teste de Scott-Knott. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 10.; REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 48., 2003, Lavras. **Anais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2003. p.395-400.
- SILVA, P.H.S.; CARNEIRO, J.S.; QUINDERÉ, M.A.W. Pragas. In: FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A. de A.; RIBEIRO, V.Q. (Ed.) **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio Norte, 2005. p.369-402.
- SINGH, S.R. Cowpea cultivars resistant to insect pests in world germplasm collection. **Tropical Grain Legume Bulletin**, v.9, p.3-7, 1977.
- SINGH, S.R. Host plant resistance for cowpea insect pest management. **Insect Science and its Application**, v.8, p.765-769, 1987.
- TEÓFILO, E.M.; DUTRA, A.S.; PITOMBEIRA, J.B.; DIAS, F.T.C.; BARBOSA, F. de S. Potencial fisiológico de sementes de feijão caupi produzidas em duas regiões do Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, p.443-448, 2008.

Recebido em 29 de abril de 2010 e aprovado em 3 de setembro de 2010