

**COMPORTAMENTO DE ATRATIVIDADE DE *Scaptocoris carvalhoi* BECKER, 1967
(HEMIPTERA, CYDNIDAE) ENTRE PLANTAS INVASORAS E CULTIVADAS**

**Mauro Osvaldo Medeiros¹
Ciniro Costa²
José Libério do Amaral¹
Paulo Roberto de Lima Meirelles²**

RESUMO: A região dos Cerrados é responsável pela manutenção de um percentual importante da produção agropecuária brasileira. Como resultado, populações de insetos fitófagos se tornam numericamente tão altas a ponto de reduzir a produtividade dos agroecossistemas implantados. Este trabalho teve como objetivo estudar a influência de espécies de plantas de importância agrícola no comportamento de atratividade das ninfas de *S. carvalhoi* em testes com oportunidade de escolha. Oito espécies de plantas foram estabelecidas, em um conjunto formado por oito recipientes circulares de PVC, interligados simetricamente com livre comunicação a um recipiente central circular. O experimento foi organizado segundo o delineamento inteiramente casualizado e constou de oito tratamentos e seis repetições. As avaliações do ensaio foram realizadas no 15^o, 30^o, 45^o e 60^o dia após a liberação das ninfas, por meio da contagem de insetos que se deslocaram para as raízes das diferentes plantas. Nas condições de solo estabelecido por *Borreria alata* (Aubl.); capim-dictyoneura (*Urochloa humidicola* cv. Llanero Stapf); *Urochloa brizantha* cv. Marandu (Hochst.) Stapf; *Zea mays* (milho AG1051); *Urochloa humidicola* cv. Comum (Rendel) Schuwnickerdt; capim-massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai); *Zea mays* (milho *Bt*) e *Calopogonium mucunoides*, observando-se coeficientes de determinação (R^2) iguais, a respectivamente, 86,75%; 86,27%; 83,9%; 84,89%; 83,72%; 84,53%; 80,09% e 78,51%, para a seqüência de espécies de plantas em avaliação. Constatou-se baseando na comparação das plantas escolhidas pelas ninfas, maior crescimento populacional em *B. alata* e capim-dictyoneura, o que pode ser evidenciado, pelos acréscimos, respectivos de 1,0107 e 0,9838 unidades de aumento linear de ninfas. Em Milho *Bt* e *C. mucunoides* verificou-se um decréscimo polinomial da população de ninfas, o que pode ser observado pelos índices negativos $-0,6694x^2$ e $-0,9032x^2$ que evidencia um declínio populacional de ninfas que procuraram essas plantas, sugerindo ser essas espécies inadequadas para a sobrevivência das ninfas. Pode-se concluir dentre as oito espécies de plantas testadas, que as ninfas de *S. carvalhoi* apresentaram maior crescimento populacional em *B. alata*, confirmando esta planta como uma indicadora da presença do percevejo castanho em áreas de pastagens naturais. As espécies Milho *Bt* e *C. mucunoides* apresentaram índices decrescentes de ninfas na curva da equação polinomial de 2^o grau e baixo índice de crescimento linear da população de ninfas que foram atraídas por estas duas espécies de plantas, que pode ser consideradas plantas de baixa preferência.

Palavras chave: Regressão, planta invasora, pastagem, comportamento, inseto de solo

**BEHAVIOR ATTRACTIVENESS *Scaptocoris carvalhoi* BECKER, 1967
(HEMIPTERA, CYDNIDAE) BETWEEN INVASIVE PLANTS AND CULTURED**

ABSTRACT: The Cerrado region is responsible for maintaining a high percentage of Brazilian agricultural production. As a result, populations of phytophagous insects become numerically as the high point of reducing the productivity of agroecosystems deployed. This work aimed to study the influence of plant species of agricultural importance in the behavior of attractiveness nymphs *S. carvalhoi* in tests with opportunity for choice. Eight species of plants have been established in a set formed by eight circular PVC containers, connected symmetrically with free communication to a central circular container. The experiment was arranged in a completely randomized design and consisted of eight treatments and six replications. The test evaluations were performed on the 15^o, 30^o, 45^o and 60^o day after the release of the nymphs, by counting the insects that have moved into the roots of different plants. In soil conditions established by *Borreria alata* (Aubl.); dictyoneura grass (*Urochloa humidicola* cv Llanero Stapf); *Urochloa brizantha* cv Marandu (Hochst) Stapf; *Zea mays* (maize AG1051); *Urochloa humidicola* cv Common (Rendel) Schuwnickerdt; massai-grass (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv Massai), *Zea mays* (maize *Bt*) and *Calopogonium mucunoides*, observing coefficients of determination (R^2) equal, respectively, 86,75%; 86,27%; 83,9%; 84,89%; 83,72%; 84,53%; 80,09% and 78,51%, for the sequence of plant species in assessment. It was verified based on the comparison of plants chosen by the nymphs, higher population growth in *B. alata* and grass-dictyoneura, which can be evidenced by the increases, 1,0107 and 0,9838 respective units linear increase of nymphs. In *Bt* maize and *C. mucunoides* have seen a polynomial decrease of the population of nymphs, which can be observed by negative indices $-0,6694x^2$ and $-0,9032x^2$ showing a population decline of nymphs who sought these plants, suggesting that these species unsuitable for the survival of nymphs. It can be concluded among the eight species tested plants that nymphs *S. carvalhoi* had higher population growth in *B. alata* confirming this plant as an indicator of the presence of the brown stink bug in areas of rangeland. The species *Bt* maize and *C. mucunoides* showed decreasing rates of nymphs in the curve of 2nd degree polynomial equation and linear low rate of population growth of nymphs who were attracted by these two species of plants, plants that can be considered low preference.

Keywords: Regression, invasive plant, pasture, behavior, insect soil.

¹ Pós-Doutorando Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal/FMVZ/UNESP – Campus de Botucatu

² Supervisor Pós-Doutorado Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal/FMVZ/UNESP – Campus de Botucatu

³ Prof. de Forragicultura e Pastagens do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal/FMVZ/UNESP – Campus de Botucatu

INTRODUÇÃO

A região dos Cerrados que ocupa, aproximadamente, 20% do território brasileiro, é responsável pela manutenção de um percentual importante da produção agropecuária brasileira. Contudo, no processo de manipulação desse ecossistema, com o cultivo de espécies vegetais exóticas, como a maioria das plantas cultivadas, o ser humano adota estratégias que freqüentemente se conflitam com as da natureza, ao impor seus interesses e objetivos de aumento da produção de alimentos e de fibras. Como resultado, as populações de determinadas espécies de insetos fitófagos se tornam numericamente tão altas que danificam os agroecossistemas a ponto de reduzir sua produtividade e rendimento econômico. Na história da agricultura, os problemas de pragas surgiram no momento em que uma forma organizada de agricultura permitiu ao ser humano estabelecer um modo de vida sedentário, contando, inicialmente, com plantas cultivadas e animais domesticados trazidos de outras regiões (ATKINS, 1978).

Assim, dentre as pragas que ocorrem nas culturas e pastagens da região dos Cerrados, destaca-se o percevejo castanho-das-raízes *Scaptocoris carvalhoi* (BECKER, 1967), que no Estado de Mato Grosso, tem se tornado alvo de atenção dos agropecuaristas devido à freqüência com que ocorre e aos prejuízos que vem causando (AMARAL et al., 1996; BECKER, 1996; SILOTO & RAGA, 1998; MEDEIROS et al., 1999; SILOTO & RAGA, 1999; MEDEIROS, 2000 e 2008; SOUZA, 2002; SOUZA et. al., 2002; OLIVEIRA & SALES JUNIOR, 2002).

Um dos fatores que afetam o controle do percevejo castanho-das-raízes no ambiente é a grande disponibilidade de hospedeiros alternativos, incluindo plantas cultivadas e muitas plantas silvestres, que ocorrem simultaneamente com as culturas suscetíveis nos diferentes locais e épocas do ano (AMARAL et al., 1997 e 1999; RAMIRO et al., 1997; MEDEIROS, 2000; OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA & SALES JUNIOR, 2002 e 2003; SOUZA et al., 2003; MEDEIROS et al., 2012). Como resultado do ataque deste inseto, ocorre o definhamento, secagem e morte das plantas, trazendo prejuízos aos agropecuaristas (COSTA & FORTI, 1993).

O manejo do *S. carvalhoi* é difícil em função do hábito subterrâneo não existindo um método eficiente para o seu controle (AMARAL et al., 2003). A adoção do controle químico tornar-se-ia uma medida antieconômica, uma vez que as culturas e pastagens em Mato Grosso são em sistema de extensas áreas e o tratamento resultaria em inevitáveis problemas ecológicos. Em face disso, como forma de controle, a resistência de plantas

representa um método ideal uma vez que assegurada sua eficiência seria uma recomendação de baixo custo, de fácil adoção por diminuir a agressão ao ambiente pelos agrotóxicos.

MEDEIROS (2000) citou que o *S. carvalhoi*, passa por cinco estágios de ninfas, tornando-se adultos após o 5º instar. As ninfas apresentam os mesmos hábitos alimentares dos adultos, são ápteras e de menores dimensões. Ninfas que se tornarão adultos alados diferenciam-se das ápteras a partir do 3º instar, pela presença de tecas alar. O ciclo de vida (ninfa-adulto) é de 5 a 7 meses em clima tropical.

Os percevejos castanhos-das-raízes têm como hospedeiro natural a *Borreria alata*, planta silvestre comum nos agro ecossistemas do Cerrado de Mato Grosso, mas não apresentam surtos populacionais (AMARAL et al., 1997). No entanto, com o avanço da agropecuária observa-se um número crescente de *S. carvalhoi* que vêm se adaptando as novas espécies de plantas que são cultivadas nos solo, anteriormente ocupada pelo Cerrado. Entretanto, MEDEIROS et al., (2012) comentam que *S. carvalhoi* se desenvolve melhor em pastagens de braquiárias do que em outras espécies de plantas. O uso de variedades de vegetais resistentes a uma praga importante, como o percevejo castanho-das-raízes traria muitas vantagens. As pastagens e agriculturas estariam protegidas contra esse inseto, sem custos adicionais aos agropecuaristas, sem danos ao meio ambiente, sem interferência no controle biológico natural de outras pragas e sem interferir com os insetos polinizadores. Desta forma, este trabalho teve como objetivo estudar a influência de diferentes espécies de plantas de importância agrícola no comportamento de atratividade das ninfas de *S. carvalhoi* em testes com oportunidade de escolha.

MATERIAL E MÉTODOS

O teste de livre escolha foi realizado, utilizando-se um conjunto formado por oito recipientes circulares de PVC com diâmetro de 15 cm e altura de 30 cm, interligados por tubos de PVC com diâmetro de 4,5 cm e 5,0 cm de comprimento ao recipiente central circular de PVC com diâmetro e altura de 30 cm.

O experimento foi realizado em um telado, na área experimental do curso de Ciências Biológicas, no Centro Universitário de Rondonópolis no Estado de Mato Grosso. Para observar a dinâmica populacional das ninfas em relação à colonização, foi avaliado o número de ninfas em cada um dos oito recipientes laterais no 15º, 30º, 45º e 60º dia após liberação inicial das ninfas. Os conjuntos das unidades de avaliação foram distribuídos ao acaso e dispostos em bancadas de 70 cm de altura e mantidos sem o controle ambiental.

O solo da área onde foram coletadas as ninfas de *S. carvalhoi* e utilizado nesse estudo é do tipo Neosoloquartzarenico e possui 86,5% de areia, 2,5% de silte e 11% de argila. O laudo da análise físico-química encontra-se na Tabela 1. Para preencher os recipientes centrais e laterais do conjunto, retirou-se uma camada de solo na profundidade de 0 a 20 cm e outra na de 20 a 40 cm. Antes de ser envasado, o solo foi peneirado em malha de 2 mm a fim de retirar raízes e possíveis ovos, ninfas ou adultos do percevejo. O solo foi exposto ao sol, espalhado em fina camada por três dias consecutivos para que ocorresse eliminação de demais organismos e foi mantido por 48 horas em estufa a 105 °C para evitar a proliferação de fungos e bactérias. Na preparação dos vasos, completou-se a sua metade inferior com solo retirado da camada de 20 a 40 cm de profundidade e a metade superior, por solo proveniente da camada de 0 a 20 cm de profundidade, assemelhando-se às profundidades e às condições em que os percevejos são encontrados no campo.

Tabela 1. Resultados analíticos da amostra de uma gleba do solo do local da coleta de ninfas do percevejo castanho-das-raízes (amostras obtidas em uma camada com 40cm de profundidade). Rondonópolis, MT.

P	K	S	Ca	Mg	Al	H+Al	H	M.O.	pH
1,235	20,6	2,485	0,515	0,38	0,14	2,12	2,565	2,735	5,085

Foram testadas oito plantas hospedeiras: *Urochloa brizantha* cv. Marandu (Hochst.) Stapf, planta hospedeira; *Borreria alata* (Aubl.); planta silvestre comum nos agroecossistemas e hospedeira; capim-dictyoneura (*Urochloa humidicola* cv. Llanero Stapf), planta de baixa preferência para ser usada em pastagem; *Urochloa humidicola* cv. Comum (Rendel) Schuwnickerdt planta suscetível e hospedeira; capim-massai (*Panicum maximum x Panicum infestum* cv. Massai) planta hospedeira alternativa; *Zea mays* (milho AG1051), planta suscetível e boa hospedeira; *Zea mays* (milho Bt) planta repelente; *Calopogonium mucunoides*, planta não hospedeira; semeadas nos oito recipientes laterais, previamente identificados. Após um período de 45 dias para desenvolvimento e enraizamento das plantas, no recipiente central de cada conjunto – ausência de planta, fez-se um orifício de 10 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade e liberou-se 160 ninfas não sexadas, totalizando cerca de 960 ninfas. As plantas receberam os tratamentos culturais adequados e a adubação recomendada para a cultura (MALAVOLTA 1987).

A avaliação do ensaio foi realizada no 15º, 30º, 45º e 60º dia após a liberação das ninfas, contando-se às ninfas que se deslocaram para as raízes das diferentes plantas. O experimento foi organizado segundo o delineamento inteiramente casualizado e constou de oito tratamentos e seis repetições, sendo liberadas 160 ninfas no centro de cada uma das

arenas. Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o pacote computacional SISVAR, versão 5.0 (FERREIRA, 2007). As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5%.

A estimativa de crescimento da população de ninfas de *S. carvalhoi* foi avaliada no período de sessenta dias, sendo calculada pelo método dos mínimos quadrados ou da regressão polinomial, através da equação da linha polinomial: $Y = ax + bx^2$, na qual Y representa a variável dependente ou função, X a variável independente e a e b as constantes ou parâmetros. A fórmula acima é uma equação do 2º grau. A cada valor atribuído a X corresponde um valor para Y.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 estão representadas as equações de regressão e os respectivos coeficientes de determinação com base no número médio de ninfas encontradas nas raízes de cada espécie de planta, em contagens realizadas no 15º, 30º, 45º e 60º dia após liberação inicial. Considerando o resultado da análise de regressão, observou-se que o modelo de regressão polinomial é o que melhor se ajusta aos dados obtidos. Verificou-se que a atratividade das espécies de plantas em estudo e o nível populacional de ninfas não são independentes. Existe entre eles uma relação que foi traduzida por oito equações matemáticas (Tabela 2), onde Y representa a espécie de planta testada e X o equivalente ao número de ninfas que foram avaliadas em intervalos de 15 dias nas oito espécies de plantas. As equações analisadas apresentaram comportamentos semelhantes de atratividade, observando-se uma mesma tendência de aumento do número de ninfas quando em condições de solo estabelecido por *B. alata*, capim-dictyoneura, Milho AG1051, *U. humidicola*, capim-marandu, capim-massai, à medida que os dias se passaram, determinando dessa forma a taxa de crescimento populacional médio de ninfas de *S. carvalhoi* que são observadas quanto a essas oito espécies de plantas cultivadas e testadas, conforme pode ser verificado por meio das equações (Tabela 2). O Milho *Bt* e *C. mucunoides* apresentaram menor número médio de ninfas, conforme a tendência de estimativas que podem ser verificadas nas equações de regressões (Tabela 2).

Tabela 2. Equações de regressões polinomiais entre oito espécies de plantas (Y) de importância econômica e número médio de ninfas (X) e índices calculados de acréscimo (+) e decréscimo (-) de ninfas em teste em oportunidade de escolha aos 15, 30, 45 e 60 dias do início da liberação das ninfas. Rondonópolis, MT – 2013.

Espécies avaliadas	Equações de regressão	R ²	Índice de crescimento linear (unidades)
<i>Borreria alata</i> (Aubl.)	$Y = 1,0107x + 0,4301x^2$	0,8675	+1,0107
Capim-dictyoneura (<i>Urochloa humidicola</i> cv. Llanero Stapf)	$Y = 0,9838x + 0,3548x^2$	0,8627	+0,9838
<i>Zea mays</i> (Milho AG1051)	$Y = 0,5199x + 0,5457x^2$	0,8489	+0,5199
<i>Urochloa humidicola</i> cv. Comum (Rendel) Schuwnickerdt	$Y = 0,3973x + 0,8091x^2$	0,8453	+0,3973
<i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu (Hochst.) Stapf	$Y = 0,3994x + 1,0618x^2$	0,8390	+0,3994
Capim-massai (<i>Panicum maximum</i> x <i>Panicum infestum</i> cv. Massai)	$Y = 0,2586x + 0,7608x^2$	0,8372	+0,2586
<i>Zea mays</i> (Milho Bt)	$Y = 0,4145x - 0,6694x^2$	0,8009	+0,4145
<i>Calopogonium mucunoides</i>	$Y = 0,3442x - 0,9032x^2$	0,7851	+0,3442

*

(+) crescimento positivo e (-) crescimento negativo

Nas condições de solo preparado com *B. alata*, capim-dictyoneura, Milho AG1051, *U. humidicola*, capim-marandu, capim-massai, Milho *Bt* e *C. mucunoides*, as equações polinomiais decrescente ajustadas a 5% de probabilidade são as que melhor explicam as variações existentes, observando-se coeficientes de determinação (R²) muito próximos de, respectivamente, 86,75%; 86,27%; 83,9%; 84,89%; 83,72%; 84,53%; 80,09% e 78,51% (Tabela 2). A análise de regressão baseada no número médio de ninfas que optaram por cada espécie de planta, em contagens realizadas no 15^o, 30^o, 45^o e 60^o dia após liberação das ninfas no recipiente central, e encontradas nos recipientes estabelecidos por *B. alata*, capim-dictyoneura, Milho AG1051, *U. humidicola*, capim-marandu, capim-massai, Milho *Bt* e *C. mucunoides* indicou que a resposta ao aumento em população é polinomial e expressada pelas respectivas equações: $Y = 1,0107x + 0,4301x^2$; $Y = 0,9838x + 0,3548x^2$; $Y = 0,5199x + 0,5457x^2$; $Y = 0,3973x + 0,8091x^2$; $Y = 0,3994x + 1,0618x^2$; $Y = 0,2586x + 0,7608x^2$; $Y = 0,4145x - 0,6694x^2$ e $Y = 0,3442x - 0,9032x^2$, as quais indicam coeficiente linear com acréscimo de, respectivamente, 1,0107; 0,9838; 0,5199; 0,3973; 0,3994; 0,2586, 0,4145 e 0,3442 unidades de aumento de ninfas que seriam atraídas (Tabela 2).

Constatou-se com base na comparação das plantas escolhidas pelas ninfas maiores crescimento populacional em *B. alata* e capim-dictyoneura, o que pode ser evidenciado, respectivamente, nas equações: $Y = 1,0107x + 0,4301x^2$ e $Y = 0,9838x + 0,3548x^2$ e confirmados pelos acréscimos, respectivos de 1,0107 e 0,9838 unidades de aumento linear de ninfas. Em solo estabelecido com Milho *Bt* e *C. mucunoides* verificou-se decréscimo polinomial da população de ninfas, o que pode ser observado, respectivamente, nas equações: $Y = 0,4145x - 0,6694x^2$ e $Y = 0,3442x - 0,9032x^2$ que evidencia pelos índices polinomiais negativos declínio populacional de ninfas que procuraram essas plantas, sugerindo ser essas espécies inadequadas para a sobrevivência das ninfas.

Entretanto, analisando-se as unidades de crescimento linear populacional que são verificados nas curvas das equações polinomiais do 2º grau (Figuras 1 a 8) e levando-se em conta o que foi observado das ninfas distribuídas no recipiente central (ausência de planta) é possível que ocorram comportamentos diferenciados de migração das ninfas para os recipientes laterais estabelecidos com as espécies de plantas que foram oferecidas como opção, por três fatores, o primeiro em função da migração das ninfas de plantas superpovoadas para outras que inicialmente foram menos atrativas, o segundo foi os intervalos de tempo de avaliações das ninfas nas espécies avaliadas, pôde-se observar que, à medida que os dias em avaliação se passam, crescem os níveis populacionais de ninfas, caracterizando-se um comportamento linear (Figura 1 a 8), e o terceiro pelo fato das ninfas em estágios iniciais apresentarem mais dificuldades no deslocamento pela procura das espécies de plantas preferidas.

Na Figura 1 quando se considera o preparo do solo com *B. alata*, constatou-se crescimento populacional de ninfas ao longo das avaliações em contagens realizadas no 15º, 30º, 45º e 60º dia após liberação inicial. Para o número médio de ninfas encontrado, o ajuste foi determinado pela equação polinomial, sendo o coeficiente de determinação (R^2) igual a 86,75% (Tabela 2), o que também atesta a validade do citado modelo para estimar crescimento populacional de ninfas. Verificou-se alto coeficiente linear positivo (+1,0107), constatando que, há crescimento real da população de ninfas, quando se compara o número de ninfas que foram atraídas pela espécie *B. alata* e as sucessivas avaliações até o 60º dia, sugerindo ser essa espécie de planta adequada para a sobrevivência das ninfas.

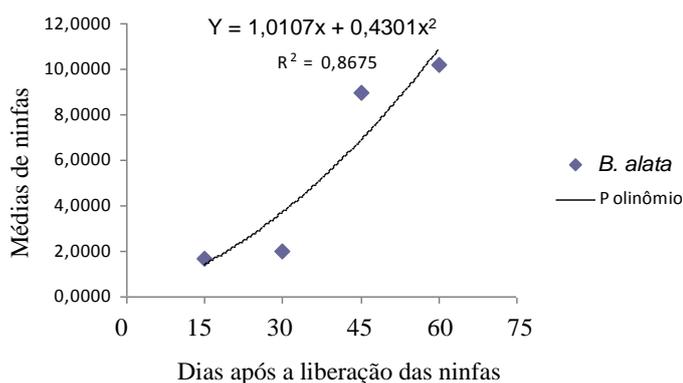


Figura 1. Curva e equação de regressão do estudo de correlação entre a população de ninfas do *Scaptocoris carvalhoi* e solo preparado com *Borreria alata* em teste com oportunidade de escolha no 15º, 30º, 45º e 60º dia do início da liberação. Rondonópolis, MT – 2013.

Na Figura 2, quando se considera o preparo do solo com capim-dictyoneura, constatou-se crescimento populacional de ninfas ao longo das avaliações em contagens realizadas no 15º, 30º, 45º e 60º dia após liberação inicial. Para o número médio de ninfas encontrado, o ajuste determinado pela equação foi polinomial, sendo o coeficiente de determinação (R^2) igual a

86,27% (Tabela 2), o que também atesta a validade do citado modelo para estimar crescimento populacional de ninfas encontrado nas espécies de plantas avaliadas nos tempos de 15º, 30º, 45º e 60º dia de avaliação. Observou-se coeficiente linear positivo baixo (+0,3548) e índice polinomial alto (+0,9838x²), demonstrando que, há crescimento real da população de ninfas, quando se compara o número de ninfas que foram atraídas pela espécie capim-dictyoneura e as sucessivas avaliações até o 60º dia, sugerindo ser essa espécie de planta adequada para a sobrevivência das ninfas.

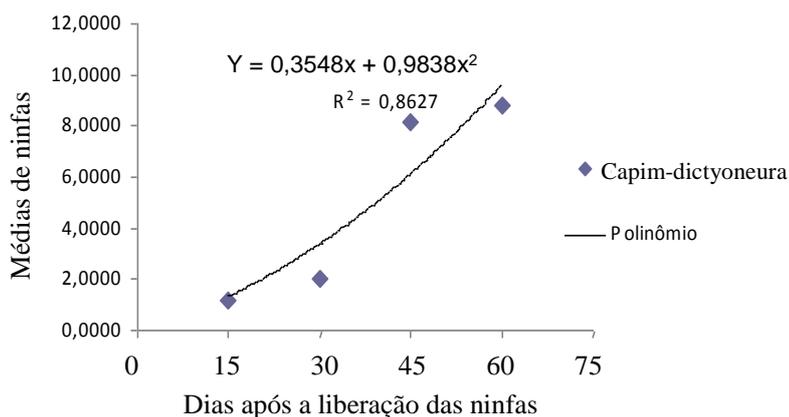


Figura 2. Curva e equação de regressão do estudo de correlação entre a população de ninfas do *Scaptocoris carvalhoi* e solo preparado com capim-dictyoneura em teste com oportunidade de escolha no 15º, 30º, 45º e 60º dia do início da liberação. Rondonópolis, MT – 2013.

Na Figura 3, quando se considera o preparo do solo com Milho *AG1051*, constatou-se crescimento populacional de ninfas ao longo das avaliações em contagens realizadas no 15º, 30º, 45º e 60º dia após liberação inicial. Para o número médio de ninfas encontrado, o ajuste determinado pela equação foi polinomial, sendo o coeficiente de determinação (R^2) igual a 84,89% (Tabela 2), o que também atesta a validade do citado modelo para estimar crescimento populacional de ninfas. Observou-se coeficiente linear e polinomial positivo médio de respectivamente (+0,5199) e ($0,5199x^2$), demonstrando que, há um crescimento real da população de ninfas, quando se compara o número de ninfas que foram atraídas pela espécie Milho *AG1051* e as sucessivas avaliações até o 60º dia, sugerindo ser essa espécie de planta adequada para a sobrevivência das ninfas.

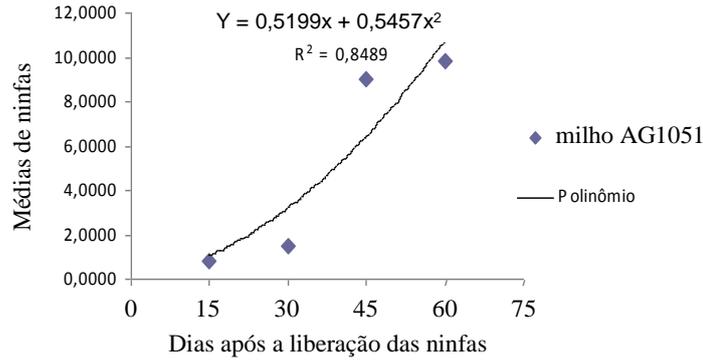


Figura 3. Curva e equação de regressão do estudo de correlação entre a população de ninfas do *Scaptocoris carvalhoi* e solo preparado com milho AG1051 em teste com oportunidade de escolha no 15º, 30º, 45º e 60º dia do início da liberação. Rondonópolis, MT – 2013.

Na Figura 4, quando se considera o preparo do solo com *Urochloa humidicola* cv. Comum (Rendel) Schuwnickerdt constatou-se crescimento populacional de ninfas ao longo das avaliações em contagens realizadas no 15º, 30º, 45º e 60º dia após liberação inicial. Para o número médio de ninfas encontrado, o ajuste determinado pela equação foi polinomial, sendo o coeficiente de determinação (R^2) igual a 84,53% (Tabela 2), o que também atesta a validade do citado modelo para estimar crescimento populacional de ninfas. Observou-se coeficiente linear positivo baixo (+0,3973) e índice polinomial alto (+0,8091 x^2), demonstrando que, há crescimento real da população de ninfas, quando se compara o número de ninfas que foram atraídas pela espécie *U. humidicola* e as sucessivas avaliações até o 60º dia, sugerindo ser essa espécie de planta adequada para a sobrevivência das ninfas.

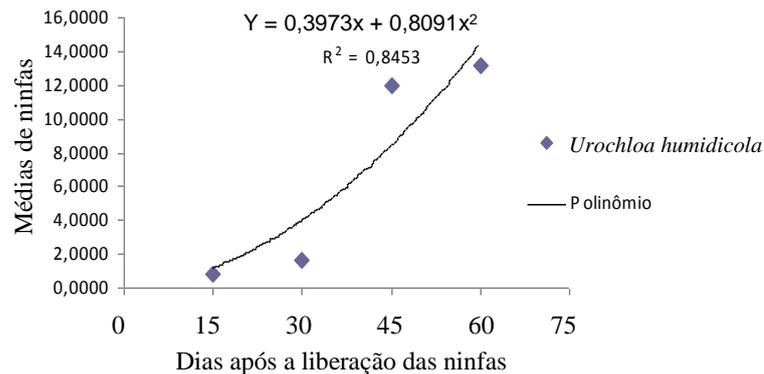


Figura 4. Curva e equação de regressão do estudo de correlação entre a população de ninfas do *Scaptocoris carvalhoi* e solo preparado com *Urochloa humidicola* em teste com oportunidade de escolha no 15º, 30º, 45º e 60º dia do início da liberação. Rondonópolis, MT – 2013.

Na Figura 5, quando se considera o preparo do solo com capim-marandu, constatou-se crescimento linear populacional de ninfas ao longo das avaliações em contagens realizadas no 15º, 30º, 45º e 60º dia após liberação inicial. Para o número médio de ninfas encontrado, o ajuste

determinado pela equação foi polinomial, sendo o coeficiente de determinação (R^2) igual a 83,9% (Tabela 2), o que também atesta a validade do citado modelo para estimar crescimento populacional de ninfas. Observou-se até o 45º dia de avaliação baixo índice (+0,3994) de crescimento linear e do 45º ao 60º dia de avaliação alto índice ($+1,0618x^2$) de crescimento polinomial, constatando que, há crescimento real da população de ninfas, quando se compara o número de ninfas que foram atraídas para essa espécie de planta e as sucessivas avaliações até o 60º dia, sugerindo ser essa espécie de planta adequada para a sobrevivência das ninfas.

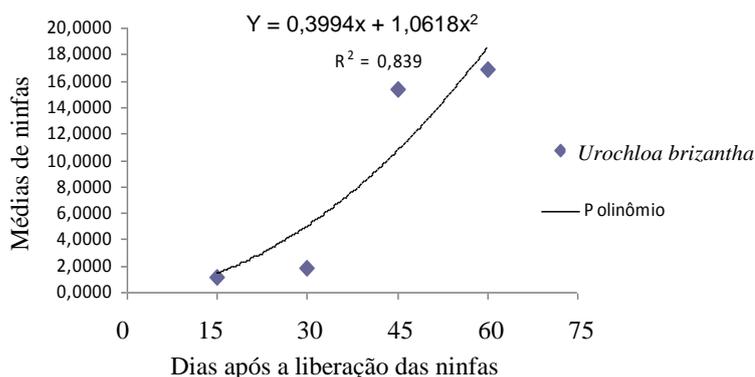


Figura 5. Curva e equação de regressão do estudo de correlação entre a população de ninfas do *Scaptocoris carvalhoi* e solo preparado com *Urochloa brizantha* cv. Marandu em teste com oportunidade de escolha no 15º, 30º, 45º e 60º dia do início da liberação. Rondonópolis, MT – 2013.

Na Figura 6, quando se considera o preparo do solo com capim-massai, constatou-se crescimento populacional de ninfas ao longo das avaliações em contagens realizadas no 15º, 30º, 45º e 60º dia após liberação inicial. Para número médio de ninfas encontrado, o ajuste determinado pela equação foi polinomial, sendo o coeficiente de determinação (R^2) igual a 83,72% (Tabela 2), o que também atesta a validade do citado modelo para estimar crescimento populacional de ninfas. Observou-se um baixo coeficiente linear positivo (+0,2586) e um médio índice de crescimento polinomial (+0,7608), demonstrando que, há crescimento real da população de ninfas, quando se compara o número de ninfas que foram atraídas para essa espécie de planta e as sucessivas avaliações até o 60º dia, sugerindo ser essa espécie de planta adequada para a sobrevivência das ninfas.

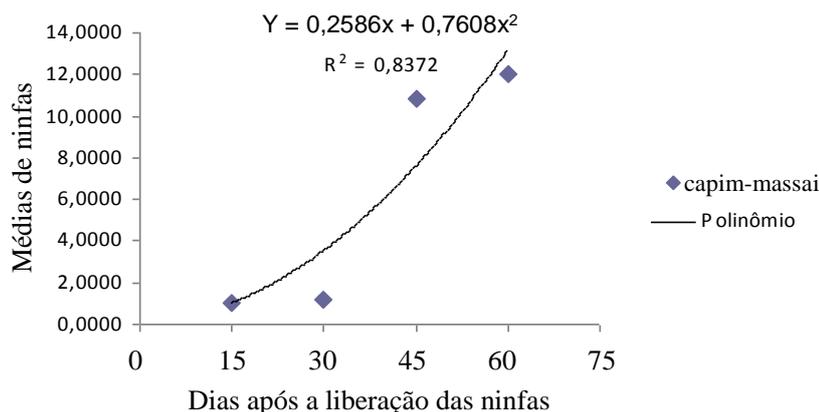


Figura 6. Curva e equação de regressão do estudo de correlação entre a população de ninfas do *Scaptocoris carvalhoi* e solo preparado com capim-massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai) em teste com oportunidade de escolha no 15º, 30º, 45º e 60º dia do início da liberação. Rondonópolis, MT – 2013.

Na Figura 7, quando se considera o preparo do solo com Milho *Bt*, constatou-se decréscimo populacional de ninfas ao longo das avaliações em contagens realizadas no 45º e 60º dia após liberação inicial. Para o número médio de ninfas encontrado, o ajuste determinado pela equação foi polinomial, sendo o coeficiente de determinação (R^2) igual a 80,09% (Tabela 2), o que também atesta a validade do citado modelo para estimar crescimento populacional de ninfas. Observou-se coeficiente polinomial negativo ($- 0,6694x^2$), constatando que, há decréscimo real da população de ninfas, quando se compara o número de ninfas que foram atraídas por essa espécie de planta e as sucessivas avaliações entre o 45º e 60º dia, sugerindo que essa espécie de planta pode não ser atrativa ou mesmo apresentar alguma substância repelente.

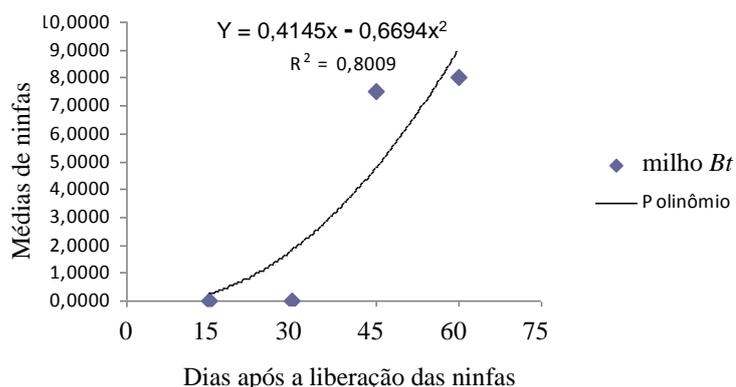


Figura 7. Curva e equação de regressão do estudo de correlação entre a população de ninfas do *Scaptocoris carvalhoi* e solo preparado com Milho *Bt* em teste com chance de oportunidade de escolha no 15º, 30º, 45º e 60º dia do início da liberação. Rondonópolis, MT – 2013.

Na Figura 8, quando se considera o preparo do solo com *C. mucunoides*, constatou-se decréscimo polinomial da população de ninfas ao longo das avaliações em contagens realizadas entre

o 45º e 60º dia após liberação inicial. Para o número médio de ninfas encontrado, o ajuste determinado pela equação foi polinomial (Tabela 2), sendo o coeficiente de determinação (R^2) igual a 78,51%, o que também atesta a validade do citado modelo para estimar crescimento populacional de ninfas. Observou-se coeficiente polinomial negativo ($- 0,9032x^2$), constatando que, há decréscimo real da população, quando se compara o número de ninfas que foram atraídas por essa espécie de planta entre o 45º e o 60º dia, sugerindo que essa espécie de planta pode não ser atrativa ou mesmo apresentar alguma substância repelente.

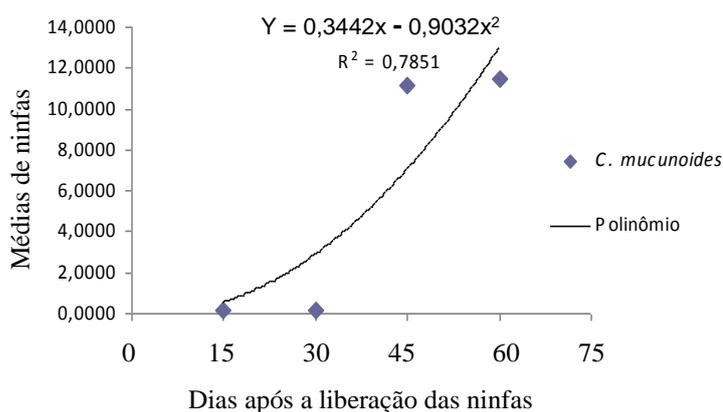


Figura 8. Curva e equação de regressão do estudo de correlação entre a população de ninfas do *Scaptocoris carvalhoi* e solo preparado com *Calopogonium mucunoides* em teste com oportunidade de escolha no 15º, 30º, 45º e 60º dia do início da liberação. Rondonópolis, MT – 2013.

De acordo com a análise de regressão, pôde-se observar ao longo do tempo, crescimento populacional de ninfas, nos solos preparados com *B. alata*, capim-dictyoneura, milho *AG1051*, *U. humidicola*, capim-marandu e capim-massai, caracterizando-se comportamento com ajuste polinomial (Tabela 1). Para número de ninfas que procuram essas espécies de plantas, o ajuste foi polinomial, e os coeficientes de determinação indicaram que 86,75%; 86,27%; 83,9%; 84,89%; 83,72% e 84,53% da influência dessas plantas nas ninfas são explicados pela linha curva (Figura 1 a 6). Desta maneira, pode-se inferir visando possibilidades de orientação e controle do inseto, que essas seis espécies de plantas, exerceram influência no comportamento de escolha pela ninfa.

Considerando todas as avaliações, constatou-se que a espécie *B. alata* propiciou o maior crescimento linear populacional, verificando-se aumento de 1,0107 unidades de ninfas que procuraram essa planta. De acordo com AMARAL et al. (1997), aparentemente, os percevejos castanhos-das-raízes sobrevivem na *B. alata*, que é o seu hospedeiro natural, mas sem apresentarem surtos populacionais. Partindo dessa premissa, SAITO & LUCCHINI (1998) mencionam que algumas espécies vegetais são possuidoras de substâncias atraentes aos insetos, citam ainda que, plantas que possuem essa característica atraente, podem ser

utilizadas para atrair os insetos para locais de menor importância agrícola, reduzindo assim os prejuízos decorrentes do ataque de insetos. Segundo SLANSKY JUNIOR & RODRIGUEZ, (1987), muitos aspectos da vida do inseto, tais como comportamento, fisiologia e ecologia estão, de alguma maneira, relacionados com a qualidade e quantidade do alimento utilizado, tornando fundamentais as relações tróficas entre insetos e plantas.

Milho *Bt* e *C. mucunoides*, comparativamente as outras espécies de plantas testadas, não são atraentes as ninfas de *S. carvalhoi*, constatou-se ao longo das avaliações (Figura 7 e 8) declínio polinomial populacional de ninfas, o que pode ser verificado pelo índice negativo de crescimento polinomial da equação de regressão de 2º grau (Tabela 2) de, respectivamente, $-0,6694x^2$ e $-0,9032x^2$ unidades de decréscimos de ninfas que procuraram essas duas espécies de plantas em contagens realizadas após o 45º dia de avaliação. Os coeficientes de determinação (Tabela 2) atestam que, respectivamente, 80,09% e 78,51% dos efeitos de repelência das espécies Milho *Bt* e *C. mucunoides* são explicados pela linha curva (Figura 7 e 8). Contudo, possíveis explicações podem ser, o baixo teor de substâncias atraentes ou aos altos teores de repelentes, que influenciaram no comportamento de escolha da ninfa durante o processo de seleção da planta hospedeira. Esses compostos químicos, possivelmente, diminuíram a atratividade pelo Milho *Bt* e *C. mucunoides* como fonte nutricional causando, assim, declínio da população de ninfas. Esta é uma característica importante a ser explorada em trabalhos posteriores com o intuito de esclarecer quais compostos químicos existentes nestas plantas estariam atuando no comportamento de escolha das ninfas de *S. carvalhoi* reduzindo a sua atratividade por essas espécies de plantas. Para KOGAN & ORTMAN (1978), esse mecanismo não é uma propriedade da planta, mas a resposta de uma espécie de inseto a determinado hospedeiro. Com base nesse conceito, os autores propuseram, para identificar esse tipo de resistência, o termo "antixenose", que corresponde a "manter longe o inseto hospedeiro", resultando em uma planta menos preferida pela praga, embora em condições idênticas à de outra planta.

De acordo com BROWN & GANGE (1990) embora muitos insetos rizófagos sejam restritos a uma família de plantas, estes freqüentemente, mostram preferências por algumas espécies dentro dessa família e essa preferência sugere que há certos compostos químicos presentes nos sistemas radiculares que podem estimular ou inibir a alimentação. Tais condições devem ser levadas em consideração ao se implementar estratégias de manejo como no caso do *S. carvalhoi*.

DUTTON et al. (2005) relataram que as toxinas *Bt* são deterrentes para insetos imaturos, e que esses são capazes de evitar plantas com toxinas *Bt*, migrando em caso de

existência de áreas de refúgio próximas. No entanto, segundo esses autores, os insetos nos primeiros instares são mais sensíveis aos efeitos da toxina, o que reduz a migração do milho Bt para outras espécies de plantas. Essa característica de deterrência pode explicar a diminuição do número de ninfas em Milho Bt e *C. mucunoides* (Tabela 1 e Figura 7 e 8), o que mostra um efeito regulador para a sobrevivência das ninfas nessas espécies de plantas. Esse fato fornece subsídios para se sugerir que Milho Bt e *C. mucunoides* apresentam alguma particularidade que afeta negativamente o comportamento das ninfas. De fato, como relatado por PIZZAMIGLIO (1991), as plantas desenvolvem estruturas físicas e/ou substâncias químicas que causam efeitos deletérios aos insetos não adaptados a se alimentar delas. Esse efeito no metabolismo do inseto pode ser decorrente principalmente da ingestão de metabólitos tóxicos, inibidores enzimáticos e reprodutivos, ou da deficiência qualitativa e quantitativa de nutrientes. Segundo PAINTER (1951), a resistência de plantas a insetos é considerada o método ideal de controle de pragas por reduzir suas populações abaixo de níveis de dano econômico, sem causar distúrbios ou poluir o ecossistema, e sem provocar ônus adicional ao agricultor. Dos mecanismos de resistência, a não-preferência é a resposta do inseto a cadeias de estímulos positivos da planta, que o induzem a usá-la para alimentação, oviposição, abrigo ou para a combinação desses três fatores.

De acordo com PRICE et al. (1980); GOMES & XAVIER FILHO, (1994) e PRICE, (1997) o efeito antixenótico é obtido quando a substância vegetal apresenta efeito sobre o comportamento do inseto, como o obtido nesse trabalho com as espécies de plantas milho Bt e *C. mucunoides* sugerindo que há certas características físicas e químicas que são produzidas em resposta à escolha pelo inseto. Essa resposta antixenótica é altamente dependente da concentração, ou seja, uma substância pode induzir ou não a um comportamento dependendo da concentração (SU, 1990; SU, 1991). Este fato permite sugerir pesquisas sobre o efeito de substâncias secundárias sobre as ninfas, como os fenóis ou flavonóides produzidos pelas espécies de plantas Milho Bt e *C. mucunoides* que apresentam índice decrescente de ninfas.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que dentre as oito espécies de plantas testadas a *Borreria alata* é uma forte indicadora da presença de ninfas de *S. carvalhoi* nas áreas de pastagem natural, a *Urochloa brizantha* cv. Marandu (Hochst.) Stapf é adequada para a sobrevivência das ninfas e Milho Bt e *Calopogonium mucunoides* são espécies inadequadas para a sobrevivência das ninfas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, J. L.; MEDEIROS, M. O.; OLIVEIRA, C.; BORGES, V.; SOUZA, J. R. **Utilização de Calcário, Gesso e NPK na Renovação de Pastagens em Solos Arenosos e Ácidos, Visando o Controle do Percevejo Castanho das Raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996.** II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio - Econômicos do Pantanal, 7. Corumbá - MS. Manejo e Conservação. Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 145-146. 1996.
- AMARAL, J. L.; MEDEIROS, M. O.; OLIVEIRA, C.; SOUZA, J. R.; OLIVEIRA, E. A. S. Percevejo castanho das raízes das gramíneas e leguminosas. **Produtor Rural**, São Paulo, v. 5, n. 58, maio, 1997.
- AMARAL, J. L.; MEDEIROS, M. O.; OLIVEIRA, C.; OLIVEIRA, E. A. S.; Percevejo castanho das raízes: A Praga do Século. **Revista Granoforte**. Cascavel, v. 2, p. 12-15, fev. 1999.
- AMARAL, J. L.; MEDEIROS, M. O.; OLIVEIRA, C.; ARRUDA, N. V. M.; KIMURA, M.T.; FERNANDES, L. M. S.; CASTRO, R. A.; MAIDANA S. L.; SILVA, D. F.; Avaliação de modelos de armadilhas para estudo da flutuação populacional e controle do *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 em pastagens. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 2, n. 1, p. 14 – 21, 2003.
- ATKINS, M. D. **Insects in perspective**. New York: Macmillan Publishing, 1978. 513 p.
- BECKER, M. Estudos sobre a subfamília Scaptocorinae na região neotropical (Hemiptera: Cydnidae). **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v. 15, p. 291–325, 1967.
- BECKER, M. Uma nova espécie de percevejo castanho (Heteroptera: Cydnidae: Scaptocorinae) Praga de pastagens do Centro - Oeste do Brasil. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p. 95–102, abr. 1996.
- BROWN, W. R.; GANGE, A. C. Insect Herbivory Below Ground. **Advances in Ecological Research**, New York, v. 20, p. 1-58, 1990.
- COSTA, C.; FORTI, L.C. Ocorrência de *Scaptocoris castanea*, Perty, 1830, em pastagens cultivadas no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.8, p.977-979, 1993.
- DUTTON, A.; ROMEIS, J.; BIGLER, F. Effects of Bt maize expressing Cry1Ab and Bt spray on *Spodoptera littoralis*. **Entomologia Experimentalis Applicata**, v.114, p.161-169, 2005.
- GOMES, V. M.; XAVIER-FILHO, J. Biochemical defenses of plant. **Arq. Biol. Tecnol.** v37, n2, p371-383. 1994.
- KOGAN, M; ORTMAN, E.E. **Antixeriosis a new tenn proposed to replace Plainter's "nonpreference" modality of resistance.** *Bulletin of Entomological Society of America*, v.24, p. 175-176, 1978.
- MEDEIROS, M.O .; AMARAL, J. L.; OLIVEIRA, C.; OLIVEIRA, E. S. & MESSA, M.; Ocorrência de *Atarsocoris brachiariae* (Heteroptera: Cydnidae) na cultura do algodão no

estado de Mato Grosso. In: **ENCONTRO DE BIÓLOGOS**, 10. São Carlos, 1999. São Carlos: UFSCAR – SP. 1999.

MEDEIROS, M. O. **Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae***. 2000. 97 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical)- Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

MEDEIROS, M. O.; SALES JUNIOR, O. Influência do balanço hídrico na dinâmica populacional de adultos do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 1, n. 1, p. 66-77, 2002.

MEDEIROS, M. O.; KIMURA, M. T.; BARBOSA, L. S.; SOUZA, E. A.; OLIVEIRA, C.; AMARAL, J. L.; BORSONARO, A. M. Avaliação Populacional e Comparação através de Amostras semanais e mensais do percevejo castanho das raízes *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade/UFMT**, Rondonópolis, v. 1, n. 2, p. 22–31, 2003.

MEDEIROS, M. O. **Aspectos biológicos, tabelas de esperança de vida e de fertilidade de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera: cydnidae) em braquiárias**. 2008. 120p. Tese (Doutorado em Ciências) – UFLA, Lavras, MG.

MEDEIROS, M. O.; CARVALHO, C. F.; KIMURA, T. M.; AMARAL, J. L.; FERNANDES, L. M.; SOUZA, M. J.; ZINGERTAS, M. R. B.; BOLOGNEZ, C. A. Longevidade de *Atarsocoris brachiariae* (Becker, 1996) (Hemiptera: Cydnidae) em condições de solo cultivado com *Brachiaria* spp. **Biodiversidade/UFMT**, Rondonópolis, v.6.n.1, 2007a, 19-28

MEDEIROS, M. O.; SALES JUNIOR O.; AMARAL J. L.; KIMURA, M. T.; SOUZA E. A.; Aspectos do comportamento de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996 (Hemiptera, Cydnidae) associado ao solo arenoso e pastagens degradadas na região de Rondonópolis – MT. **Biodiversidade/UFMT**, v.6.n.1, 2007b, 29-37

MEDEIROS, M. O.; SALES JUNIOR O.; AMARAL J. L.; SOUZA E. A.; KIMURA, M. T.; BRITO, M. N. Dinâmica populacional de ovos de *Atarsocoris brachiariae* (hemiptera: cydnidae), comparados ao volume de precipitação na região de Rondonópolis-MT. **Biodiversidade/UFMT**, v.7 n.1 2008, 56-66

MEDEIROS, M. O. **Influência dos fatores climáticos na dinâmica populacional do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae***. 2000. 97 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

MEDEIROS, M. O.; AMARAL, J. L.; SOUZA, E. A.; SOUZA, R. M.; KIMURA, M. T.; Influência de diferentes espécies de braquiárias nos parâmetros reprodutivos e longevidade de *Scaptocoris carvalhoi* Becker, 1967 (Hemiptera: Cydnidae). **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 11, n. 1, p. 122-130, 2012.

OLIVEIRA, C. **Utilização de diferentes técnicas para o manejo do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996**. 2001. 78 p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

OLIVEIRA, C.; SALES JUNIOR, O. Utilização de diferentes técnicas para o manejo do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 1, n. 1, p. 110-115, 2002.

OLIVEIRA, C.; SALES JUNIOR, O. Utilização de diferentes técnicas para o manejo de ovos do percevejo castanho *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996, na cultura da soja. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.1, n.2, p. 215–223, 2003.

PAINTER, R.M. **Insect resistance in crop plants.** Lawrence: University Press of Kansas, 1951. 520p.

PIZZAMIGLIO, M.A. Ecologia das Interações Inseto Plantas. In: PANIZZI, A.; PARRA, J.R. (Ed.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo: Manole, 1991. p.101-129.

PRICE, P.W., BOUTON, C.E., GROSS, P.G., MCPHERON, B.A., THOMPSON, J.N.; WEIS, A.E. Interactions among three trophic levels: influence of the plant on interactions between insect herbivores and natural enemies. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* v11, n1, p.41-65. 1980.

PRICE, P.W. 1997. *Insect Ecology*. New York, John Wiley & Sons, 874p.

RAMIRO, Z. A.; SOUZA FILHO, M. F.; RAGA, A. Plantas daninhas associadas ao percevejo castanho *Scaptocoris castanea* em cultura de soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 19., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Embrapa, 1997. p. 194.

SAITO, M. L.; LUCCHINI, F. **Substâncias obtidas de plantas e a procura por praguicidas eficientes e seguros ao meio ambiente.** Embrapa – CNPMA, Série Documentos, 12. 1998, 46p.

SILOTO, R.C. & RAGA, A. Primeiro relato de *Atarsocoris brachiariae* (Hemiptera: Cydnidae: Scaptocorinae) em pastagens no Estado de São Paulo. In: **Workshop** sobre Percevejo Castanho da Raiz, 1999, Londrina. *Ata e Resumos*. Londrina: 1999. p. 53.

SLANSKY JUNIOR, F.; RODRIGUEZ, J.G. (Ed.). *Nutritional Ecology of insects, mites, spiders, and related invertebrates*. New York: J. Wiley & Sons, 1987. 955p.

SOUZA, E. A. **Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população do *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996.** 2002. p. 87. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

SOUZA, E. A. de; AMARAL, J. L. do. Efeito do sistema de preparação do solo e da diversificação de gramíneas sobre a população de ovos de *Atarsocoris brachiariae* Becker, 1996. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v. 1, n. 2, p. 99–119, 2003.

SU, A. C. F. Biological Activities of hexane extract of Piper cubeba against rice weevil and cowpea weevils (Coleoptera: Curculionidae). *J. Entomol. Sci.* v25, n1, p16-20. 1990.

SU, A. C. F. Toxicity and repellent of Chenopodium oil to four species of stored-product insects. *J. Entomol. Sci.* v26, n1, p178-182. 1991.