



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

## VARIABILIDADE ESPACIAL DOS NÍVEIS DE INFESTAÇÃO E INJÚRIAS CAUSADAS PELO PERCEVEJO *Dichelops melachantus* (HEMIPTERA- PENTATOMIDAE) NA CULTURA DO MILHO

**Jeferson Araujo Leal<sup>1</sup>; Anamari Viegas de Araújo Motomiya<sup>2</sup>; Beatriz Barbosa da Silva<sup>3</sup>; Rogério Barbosa Hidalgo<sup>4</sup>.**

UFGD-FCA, Caixa Postal 322, 79825-480 Dourados – MS; email:lealjeferson@hotmail.com.

<sup>1</sup>Acadêmico de Agronomia da UFGD, bolsista PIVIC/UFGD; <sup>2</sup>Professora orientadora UFGD;

<sup>3</sup>Acadêmica de Agronomia da UFGD, bolsista PIVIC/UFGD; <sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo Doutorando em Produção Vegetal UFGD.

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) tem utilidade para diversos fins, dentre eles o uso na alimentação humana e animal. Na região Centro-Oeste, a principal cultura para a obtenção de lucro é a soja, porém, com o objetivo de se obter renda adicional, a implantação do cultivo do milho em sucessão à soja tornou-se uma realidade. Em 2013, o Brasil produziu aproximadamente 46,2 milhões de toneladas do grão de segunda safra, sendo que dessas, 31,0 milhões de toneladas foram produzidos pela região Centro-Oeste e mais precisamente 7,5 milhões de toneladas pelo estado de Mato Grosso do Sul. A região Centro-Oeste é a principal produtora de milho safrinha, seguida da região Sul (CONAB, 2014).

Mudanças no cenário agrícola nas regiões Centro-Oeste e Sul do Brasil, como a expansão do sistema de semeadura direta e da safrinha de milho, desencadearam o crescimento populacional de algumas espécies de insetos-praga, entre elas percevejos, consideradas anteriormente pragas secundárias (PANIZZI, 1997). O número de insetos que ataca a cultura do milho é relativamente alto, sendo consideradas de maior importância às pragas iniciais, pois causam prejuízos diretos na produtividade devido à capacidade de diminuir o número de plantas por área (GASSEN, 1996).

Dentre as pragas iniciais na cultura do milho, o percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* [(DALLAS,1851)(Hemiptera: Pentatomidae)], tem se destacado na região do cerrado causando prejuízos (CHOCOROSQUI, 2001). Ataca as culturas do milho (*Zea mays* L.) e do trigo (*Triticum aestivum* L.), na fase inicial de desenvolvimento (PANIZZI, 1997). Coberturas vegetais mortas predominantes na cultura do milho, pela utilização do sistema de plantio direto contribuem para o desenvolvimento do inseto (CARVALHO, 2007).

No Brasil, o percevejo *D. melacanthus* abrange uma extensão territorial relativamente grande, concentrando-se nas áreas agrícolas mais quentes das regiões subtropical e tropical (CHOCOROSQUI, 2001). No Mato Grosso do Sul, seu ataque em plântulas na cultura do milho tem crescido consideravelmente desde sua primeira ocorrência em 1993 (ÁVILA & PANIZZI, 1995). O inseto suga a seiva da base do colmo e ocasiona murchamento da planta seguido de secamento. Os prejuízos variam de 25% até perda de toda a produção (GALLO et al., 2002).

O aumento da precisão nos procedimentos de condução de uma lavoura caracteriza a prática de uma agricultura moderna, assim como o uso de equipamentos, insumos, investimentos e, principalmente, a identificação e quantificação correta de pragas e doenças infestantes nas lavouras (GASSEN, 1999).

Conhecer métodos de amostragem de insetos na agricultura é a base para estudar e manejar pragas. Quanto mais precisa for a amostragem, mais precisa será a estimativa de populações. Não se pode fazer uma amostragem e tratá-la apenas com teoria. Cálculos são extremamente necessários para tirar conclusões definitivas. É de suma importância utilizar conhecimentos estatísticos para dar início a um plano de amostragem de insetos (GASSEN, 1999).

Com base nisso, surge a geoestatística, um ramo da estatística aplicada em que os valores e locais de amostras são utilizados para descrever e modelar padrões espaciais e suas dependências (GUIMARÃES, 2004). A geoestatística está associada a técnicas utilizadas para analisar e inferir valores de uma variável distribuída no espaço e tempo, onde uma vez detectada a dependência espacial entre as variáveis, a interpolação por krigagem permite estimar valores em locais não amostrados (VIEIRA et al, 1998). O monitoramento da variabilidade espacial da infestação de pragas possibilita propor

estratégias de manejo mais adequados à lavoura. Além disso, possibilita a construção de mapas temáticos com alta precisão (CHERUBIN et al., 2010).

Os métodos tradicionais (bioestatísticas) fornecem informações quantitativas sobre a distribuição espacial, porém sem a posição e distribuição da população, isso pode ser observado com a utilização da geoestatística (ZONG et al, 2008)

Os objetivos deste trabalho foram avaliar a variabilidade espacial dos níveis de infestação e injúrias causadas pelo percevejo *Dichelops melacanthus* na cultura do milho (*Zea mays*).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os dados foram coletados na Fazenda Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias - FCA, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, em Dourados, localizado nas coordenadas geográficas 22°12'S latitude 54°56'W Grw e a altitude média de 452 m. O clima da região de Dourados é classificado como Cwa (Koppen), mesotérmico úmido com verão chuvoso. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (EMBRAPA, 2006).

A implantação da cultura do milho foi realizada em área de sucessivos cultivos de soja e milho em semeadura direta, a semeadura foi realizada entre o término do mês de fevereiro e início do mês de março sendo utilizado o híbrido DKB-350 com o espaçamento de 0,9 metros entre linhas e população de 55.000 plantas por hectare.

A amostragem foi realizada nos pontos de cruzamento de uma malha regular de 23 linhas e 6 colunas, com um espaçamento de 9 metros entre pontos, totalizando 132 pontos de amostragem, compreendendo uma área útil de 1,07 hectares. Cada ponto amostral foi constituído pela média dos dados de injúria e infestação de percevejo coletados em uma linha, contendo cinco plantas espaçadas em 0,3 m, totalizando 1,08 m<sup>2</sup> a área utilizada de para cada ponto amostral (Figura 1).

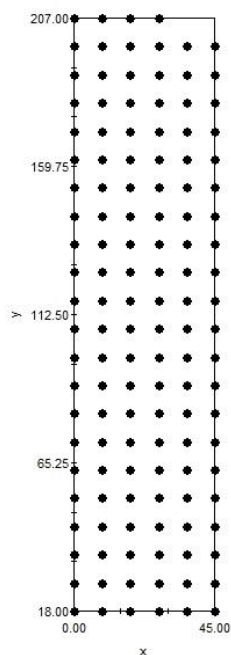


Figura 1. Malha amostra indicando os pontos de coleta. ● representam os pontos amostrados, as linhas representam o limite de espaço amostrado. Dourados/MS, 2014.

A coleta dos dados foi realizada aos 8, 15, 29 e 46 dias após a emergência das plantas (DAE). A caracterização das injúrias foi realizada com base na escala de notas adaptada por Roza-gomes et al. (2011) sendo que estas são atribuídas de seguinte forma: nota 0 (zero): foi atribuída para plantas isentas de injúrias; 1 (um): para folhas com pontuações, sem redução de porte; 2 (dois): para plantas com leve injúria no cartucho (parcialmente enrolado), com redução de porte; 3 (três): para planta com cartucho encharutado (preso) ou planta perfilhada e; 4 (quatro): para plantas com cartucho seco ou morto. Os dados de infestação foram obtidos através de da visualização e contagem dos percevejos ao redor das plantas dentro da área de coleta, essa área corresponde á 45 cm para cada lado da planta nas entre linhas.

Para comprovação de que o inseto em estudo se trata realmente *de Dichelops melacanthus*, foram coletados indivíduos na área em estudo, identificados através do manual de identificação de pragas do milho e posteriormente comparados ao *voucher* espécimes depositados no Museu de Biodiversidade (MuBio) da UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul.

Os dados foram analisados por procedimentos de estatística descritiva e geoestatística. As medidas estatísticas calculadas foram média, valores máximos e mínimos, coeficientes de assimetria e curtose e coeficiente de variação.

A dependência espacial foi avaliada através da análise geoestatística, por meio do cálculo da semivariância, utilizando-se o programa GS+ (ROBERTSON, 1998). A análise geoestatística é baseada na suposição de que medições separadas por distâncias pequenas são mais semelhantes umas às outras do que aquelas separadas por distâncias maiores. A semivariância é estimada pela seguinte expressão:

$$\gamma^*(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(x_i) - Z(x_i + h)]^2$$

sendo  $N(h)$ : número de pares de valores medidos,  $z(x_i)$  e  $z(x_i + h)$ , separados por um vetor distância  $h$ ; e  $z(x_i)$  e  $z(x_{i+h})$ : valores da  $i$ -ésima observação da variável regionalizada, coletados nos pontos  $x_i$  e  $x_{i+h}$  ( $i = 1, \dots, n$ ), separados pelo vetor  $h$ . O gráfico de  $\gamma^*(h)$  em função dos valores correspondentes de  $h$  é denominado semivariograma.

O modelo do semivariograma e seus parâmetros (efeito pepita, alcance e patamar) foram usados, conjuntamente com técnicas de interpolação de dados (krigagem), para obter os mapas de distribuição das variáveis. A krigagem usa a dependência espacial entre amostras vizinhas, expressa no semivariograma, para estimar valores em qualquer posição dentro do campo, sem tendência e com variância mínima (VIEIRA, 2000). As estimações devem ser feitas dentro do limite de dependência espacial. Para elaboração dos mapas de distribuição espacial das variáveis serão considerados os valores estimados por krigagem ordinária.

Quando houve o ajuste de semivariograma o método de interpolação utilizado foi o da krigagem, sendo este um método mais apurado e que leva em consideração os parâmetros ajustados na interpolação. Quando não houve ajuste de semivariograma o método de interpolação utilizado foi o Inverso da distância ao quadrado, um método menos apurado utilizado em situação onde não há dependência espacial entre os pontos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A infestação de percevejos na área experimental foi observada logo nos primeiros dias após o plantio, sendo que a maior densidade populacional ocorreu aos 15 DAE, com uma média de 0,07 percevejos por  $m^2$ , sendo este valor considerado de baixo

nível de dano econômico de acordo com Duarte (2009), que considera o nível de dano econômico do percevejo *D. melacanthus* 0,58 percevejos por metro (Tabela 1). Conforme destacou Link (2006), quando os ataques de percevejo ocorrem logo após a emergência do milho, estes podem ocasionar a morte da plântula, ou da gema apical conduzindo ao perfilhamento. Ataques após os dez dias da emergência resultam no atrofiamento da planta, com encharutamento das folhas e produção de pequenas espigas.

Tabela 1. Estatística descritiva para o nível de infestação de percevejo e da média das notas de injúria atribuídas na cultura do milho em Dourados, 2014.

Variável	Média	Mínimo	Máximo	Coeficientes		
				Variação	Assimetria	Curtose
08 DAE	0,02	0	0,2	301,2	2,7	5,1
15 DAE	0,07	0	0,8	217,9	2,5	6,3
29 DAE	0,001	0	0,2	1140,2	11,3	125,0
46 DAE	0,009	0	0,4	594,8	6,3	39,4
08 DAE	0,11	0	1,0	152,0	2,1	5,8
15 DAE	0,48	0	2,4	102,2	1,0	0,9
29 DAE	0,67	0	3,2	83,8	1,1	2,2
46 DAE	0,39	0	1,8	117,4	1,3	0,7

DAE: dias após a emergência

A presença de percevejos foi constatada em vários pontos dentro da área de estudo, entretanto, houve muitos locais onde os insetos não foram encontrados, levando à ocorrência de muitos valores zero na análise. Aos 29 DAE, observou-se a infestação em apenas um ponto de coleta. A discrepância entre os valores observados é ressaltada pelo elevado coeficiente de variação, obtido aos 29 DAE. Da mesma forma, os coeficientes de assimetria e curtose indicam a não normalidade dos dados. Deve-se ressaltar que a observação dos percevejos é dificultada pelo seu hábito, pois este se abriga em locais mais frescos como abaixo das ervas daninhas, podendo isso ser observado no trabalho de Gomez e Ávila (2001), sendo assim ficam camuflados na lavoura.

O aumento no nível de infestação provocou também um aumento gradual nas injúrias provocadas nas plantas (Figura 2). Aos 08 DAE, foram atribuídas apenas notas 0 e 1 para a injúria das plantas, ou seja, o ataque estava ainda num estágio inicial com pouca manifestação visual dos sintomas. Aos 29 DAE, os sintomas de injúria atingiram seu máximo, vindo a reduzir aos 46 DAE devido, provavelmente, à redução da infestação e à recuperação provocada pelo crescimento das plantas. Mesmo observando

os sintomas do ataque do percevejo desde a primeira amostragem, Bridi (2012) também observou que os níveis de danos aumentaram conforme a densidade populacional. Da mesma forma, Roza-Gomes et al. (2011) comprovou que os danos causados pelo percevejo *D. melacanthus* aumentaram com acréscimo da densidade do percevejo. Embora sejam consideradas pragas iniciais, os danos do percevejo ocasionados na fase inicial são refletidos no final do ciclo da cultura, com redução da produtividade (RODRIGUES 2011; ROZA-GOMES et al.,2011).

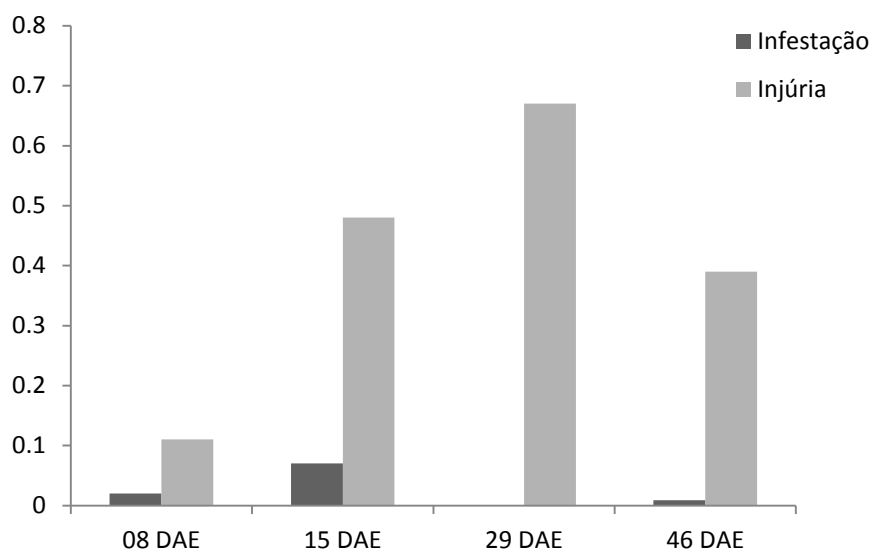


Figura 2. Relação entre os valores de infestação e injúria. DAE – Dias Após a Emergência; A - 8 DAE; B – 15 DAE; C – 29 DAE; D – 45 DAE.

Embora ainda estejam elevados, os coeficientes de variação para as notas de injúrias foram menores do que as atribuídas à infestação. Provavelmente, isto se deva à mobilidade destes insetos, provocando aumento no CV. Altos valores de CV, bem como dos coeficientes de assimetria e curtose indicam que estes dados também não seguem a distribuição normal, confirmado pelo teste de Shapiro & Wilk.

A análise geoestatística para o índice de infestação de percevejos, nas quatro épocas de amostragem, apresentou o efeito pepita puro, dessa forma não se obtendo dependência espacial entre os pontos, isso explica que cada inseto tem hábito independente em relação aos demais.

Para os níveis de injúria, com exceção aos 15 DAE, houve ajuste de modelos teóricos de semivariograma. Segundo Liebhold et al. (1993), o efeito pepita puro ocorre com frequência em trabalhos com insetos, devido ao fato de que a dependência espacial

ocorre em uma escala espacial menor do que a escala de amostragem adotada. De acordo com a classificação de Cambardella et al. (1994) o grau de dependência espacial é classificado pela relação entre o efeito pepita ( $C_0$ ) e o patamar ( $C_0 + C_1$ ). Se a razão for  $\leq 25\%$ , a variável é considerada com forte dependência espacial; entre 25 e 75%, há uma moderada dependência espacial; entre 75% e 100%, há uma fraca dependência espacial; quando 100% não há dependência espacial, esse fenômeno também é conhecido como efeito pepita puro.

A distribuição espacial de insetos caracteriza-se como agregada quando existe a dependência espacial entre os pontos, e na ocorrência desse episódio a geoestatística é o instrumento mais efetivo para estudar as populações de insetos. O conhecimento da distribuição espacial dos insetos, assim como grades seguros para uma precisa identificação, são de fundamental importância para a elaboração e realização de programas de amostragem e manejo preciso.

Aos 08 e 29 DAE observou-se uma alta dependência espacial no nível de injúria; aos 46 DAE houve uma média dependência espacial, enquanto que aos 15 DAE não houve dependência espacial (Tabela 2), ou seja, os dados apresentaram efeito pepita puro. Resultados parecidos foram obtidos por Dinardo-Miranda et al. (2007), os quais observaram efeito pepita puro nas três primeiras amostragens de *Mahanarva fimbriolata*, a essa causa atribui-se o fato de que a distribuição dos insetos foi ao acaso ou a amostragem dos pontos teve distâncias maiores impossibilitando a detecção da dependência entre eles.

Pela análise dos semivariogramas, foi determinado o alcance de dependência espacial, que é um parâmetro muito importante e indica a distância máxima que uma variável está correlacionada espacialmente. O alcance é uma medida importante para planejamento e avaliação experimental, podendo auxiliar na definição de procedimentos amostrais (WEBSTER, 1985). Pode-se observar que não há uma grande diferenciação entre os alcances uma vez que está se utilizando para a mesma variável em análise temporal.

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) é uma relação entre a soma de quadrados devido o modelo ajustado e a soma de quadrados total e quanto mais próximo de um estiver o valor de  $R^2$  melhor será o modelo ajustado. Quanto menor for a Soma de quadrados de resíduos (SQR), melhor será o modelo de semivariograma



(GUIMARÃES, 2004). Pode-se observar através da tabela 2, que o melhor ajuste de semivariograma obtido no presente trabalho foi aos 08 DAE, uma vez que o  $R^2$  e o SQR apresentam os melhores valores, seguido de 46 DAE e 29 DAE.

Tabela 2. Análise geoestatística para a média das notas de injúria de percevejo na cultura do milho. Dourados, MS, 2014

Variável	Modelo	C0	Patamar	A0	C0/C0 + C	$R^2$	SQR
08 DAE	Exponencial	0,007	0,030	10,9	23,33	0,714	2,20E-05
15 DAE	Efeito Pepita puro						
29 DAE	Esférico	0,063	0,294	11,7	21,43	0,003	1,856E-03
46 DAE	Exponencial	0,079	0,201	15,3	39,30	0,653	1,458E-03

Co: efeito pepita; A0: alcance; C: variância estrutural;  $R^2$ : Coeficiente de determinação; SQR: soma de quadrados de resíduos.

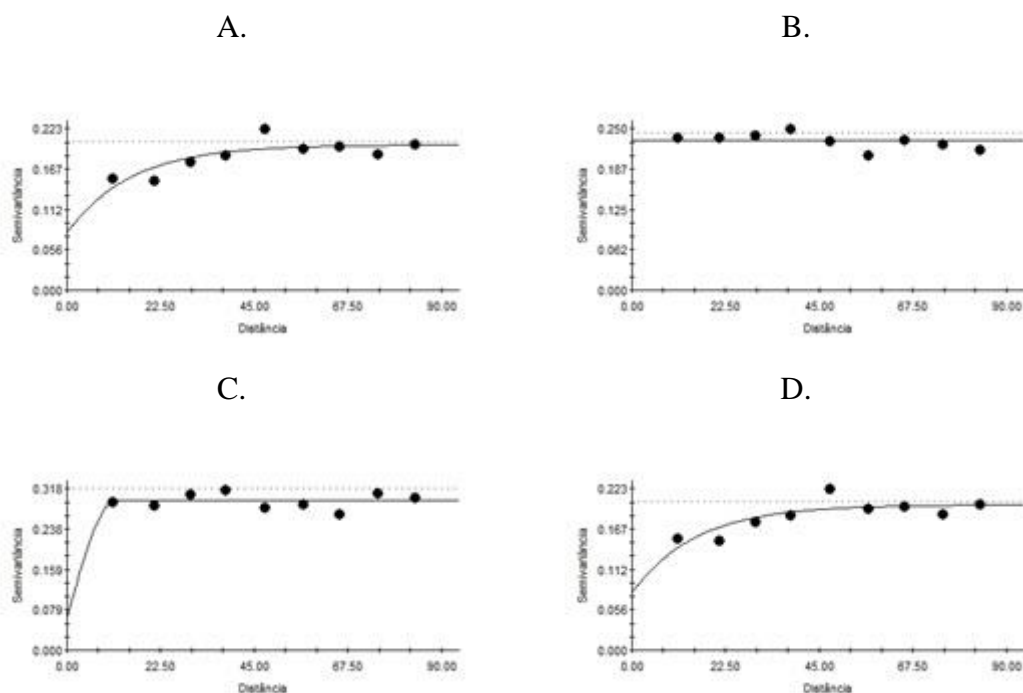


Figura 3. Semivariogramas para as injúrias de percevejo na cultura do milho. Dourados, MS, 2014. DAE – Dias Após a Emergência; A - 8 DAE; B – 15 DAE; C – 29 DAE; D – 45 DAE.

Assim como relata Salvadori et al. (2007), o percevejo-barriga-verde (*Dichelops melacanthus*) é uma praga de início de ciclo na cultura do milho. Gomez e Ávila (2001) mencionaram que nos estádios iniciais de desenvolvimento a cultura do milho mostra-se mais sensível ao ataque do percevejo, isso deve-se ao fato das plantas em estádios mais avançados possuírem um maior diâmetro de caule, dificultando a sucção de seiva pela praga e conseqüente a liberação de toxinas nos tecidos de condução e é possível

observar esse hábito inicial. Isso explica a redução do na infestação do percevejo no decorrer dos estádios fenológicos da cultura.

Visualmente é difícil localizar o percevejo *D. melacanthus*, devido seu ato de se abrigar-se na palhada, dessa forma para o uso da agricultura de precisão no controle deste inseto-praga, necessita-se de técnicas mais aguçadas que apenas uma visualização aparente.

Nos mapas da Figura 3 e na imagem aérea da figura 4, pode-se observar uma tendência da entrada do percevejo por um lado onde havia milho já em estágio de desenvolvimento mais avançado, explicando a vinda dos percevejos por este lado. A área amostrada apresentava um alto índice de infestação de plantas daninhas, e como relata Gomez & Ávila (2001) em seu trabalho, o *D. melacanthus* prefere ambientes com temperaturas amenas, como os oferecidos pelas sombras das ervas daninhas que não foram controladas pelos herbicidas, e sua distribuição espacial no campo também é influenciada pela vegetação e temperatura ambientes, apresentando maior atividade ao cair da tarde.

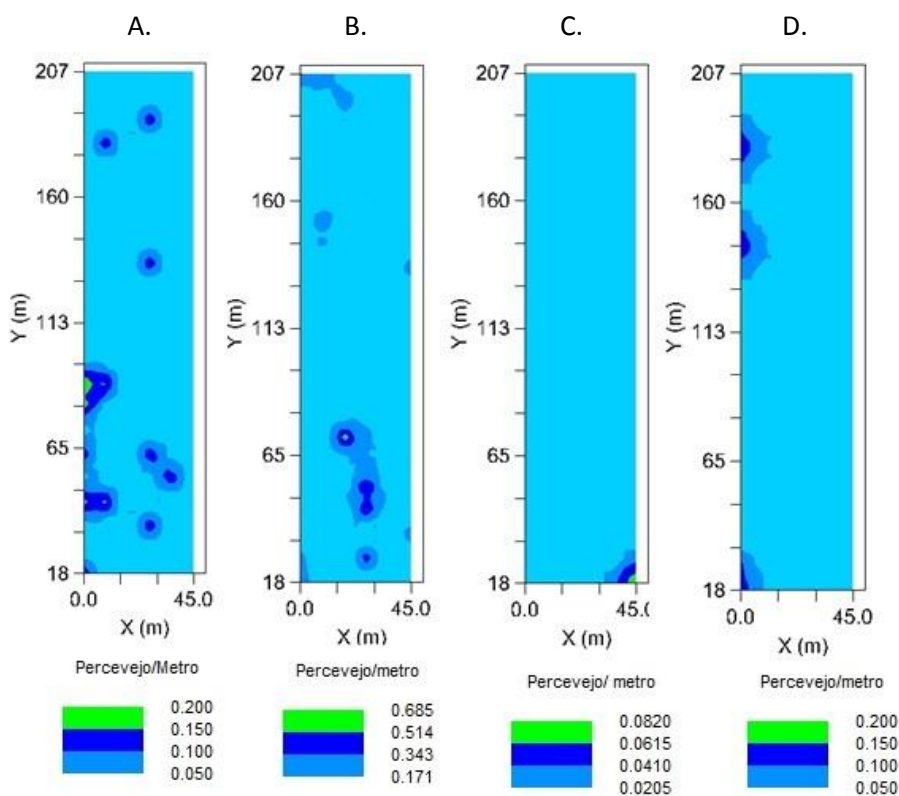


Figura 4. Mapas de infestação de percevejos na cultura do milho. Dourados, MS, 2014. DAE – Dias Após a Emergência; A - 8 DAE; B – 15 DAE; C – 29 DAE; D – 45 DAE. Inverso da Distância ao Quadrado.

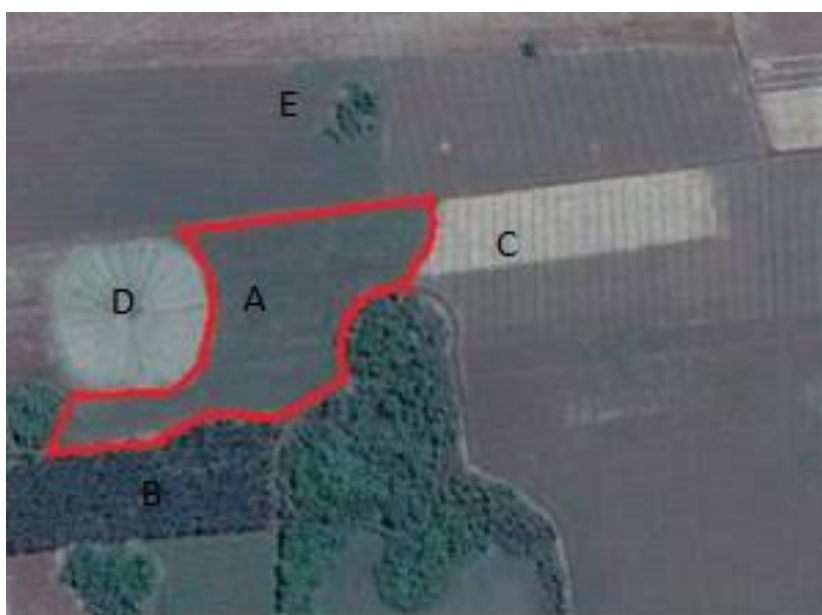


Figura 5. Local onde foram realizadas as coletas com as áreas que a rodeiam. A. Área de coleta; B. Mata; C. Milho em maturação; D. Sistema silvipastoril; Milho em estágio mais avançado porém ainda vegetativo.

Podemos atribuir o aparecimento de percevejos no milho em estágio mais avançado devido a existência de uma mata localizada ao lado da área amostrada, pois pressupõe-se que os percevejos evadindo da mata devido a uma maior presença de inimigos naturais.

O nível de infestação de percevejos obtido foi baixo na maioria dos locais, atingindo a necessidade de controle em poucos aos 15 e 29 DAE. Segundo Duarte (2009), estimando um rendimento de grãos de  $6568,2 \text{ kg ha}^{-1}$  de milho, o nível de dano econômico do percevejo *D. melacanthus* é de  $0,58$  percevejo por  $\text{m}^{-2}$ . Para Gassen (1996) e Cruz et al. (1999), o nível de controle para a cultura do milho varia de  $0,6$  a dois percevejos por  $\text{m}^{-2}$ . Aos 08 e 45 DAE, a planta já estava em um estágio fenológico mais desenvolvido, e como já foi citado neste trabalho os percevejos tem preferencias por plantas mais jovens. Portanto não se indica o controle na área total, apenas nos locais onde se atingiu o nível de dano econômico.

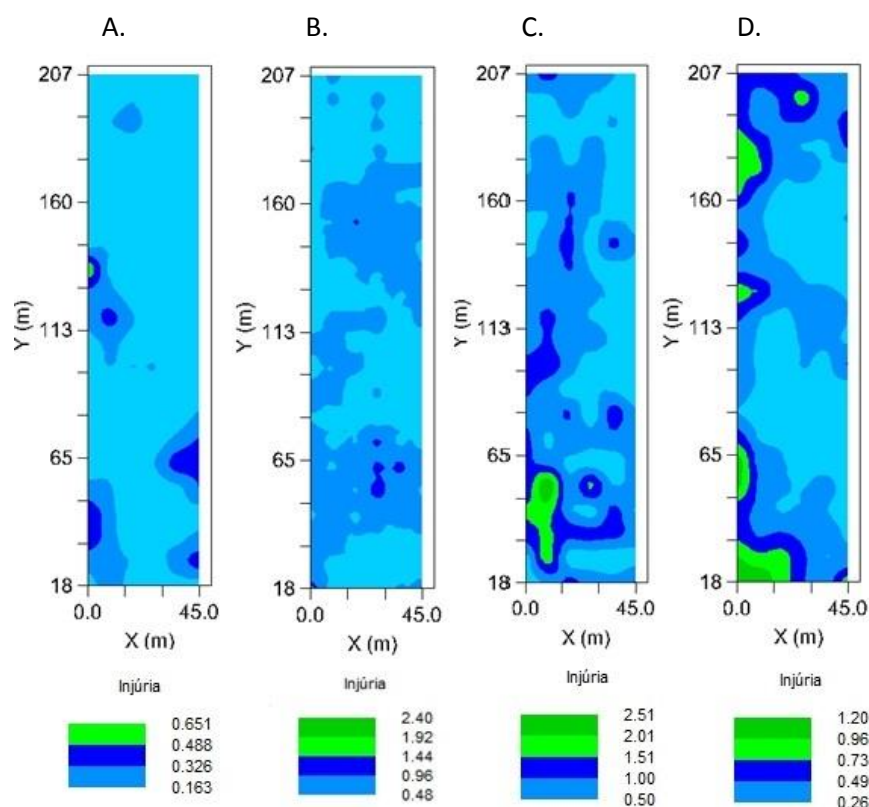


Figura 6. Mapa de distribuição espacial de injúrias causadas pelo percevejo *D. melacanthus* na cultura do milho. Dourados, MS, 2014. DAE – Dias Após a Emergência; A - 8 DAE; B – 15 DAE; C – 29 DAE; D – 45 DAE. Krigagem.

Mesmo não observando o percevejo a campo foi possível fazer uma análise comportamental do mesmo através das injúrias causadas no milho, confirmando que o inseto tem preferência por plantas jovens, migrando assim de áreas com plantas em estágio mais avançado. As injúrias causadas por *D. melacanthus* reduzem a altura da planta, o número de folhas expandidas, a massa seca das raízes e provoca injúrias no cartucho e enrolamento das folhas centrais da planta ( ROZA-GOMES, 2011 ).

Rodrigues (2011) mostra em seu trabalho que os danos que o percevejo ocasionam na fase inicial são refletidos no final do ciclo da cultura. Podemos notoriamente observar na figura 6 que as injúrias se evidenciam nas últimas avaliações (C) e (D). Confirmando assim que os danos causados na fase inicial da cultura do milho são evidenciados em formas de injúrias, que aumentam gradativamente alguns dias após o ataque do percevejo.

## CONCLUSÃO

A população de *D. melacanthus* estudada apresentou um comportamento de ataque de distribuição agregada observado através do ajuste do semivariograma e pelo seu alcance (a).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, C.J.; PANIZZI, A. R. Occurrence and damage by *Dichelops* (*Neodichelops*) *melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) on corn. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 24, p.193-194, 1995.

BRIDI, M. Danos de percevejos pentatomídeos (heteroptera: Pentatomidae) nas culturas da soja e do milho na região Centro-sul do Paraná. 2012. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) – Universidade estadual do Centro Oeste- UNICENTRO, Guarapuava, 2012.

CAMBARDELA, C. A.; MOORMAN, T. B.; NOVAK, J. M.; PARKIN, T.B.; KARLEN D. L.; TURCO, R. F.; KONOPKA, A. E. Field-scale variability of soil properties in Central Iowa Soils. *Soil Science Society of America Journal*, v. 58, n. 2, p. 1501-1511. 1994.

CARVALHO, E. S. M.; *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) no sistema Plantio Direto no Sul de Mato Grosso do Sul: Flutuação Populacional, Hospedeiros e Parasitismo. 2007. 57p. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Curso de Pós-graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

CHERUBIN, M.R.; SANTI, A.L.; DELLAI, A.; RIFFEL, C.T.; BASSO, C.J.; DALBIANCO, N.S. Uso da geoestatística no monitoramento da distribuição espacial de lagarta da soja In: Jornada Acadêmica Integrada, 2010. Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2010. 480 p.

CHOCOROSQUI, V.R.; Bioecologia de *Dichelops* (*Diceraeus*) *melacanthus* (Dallas, 1851) (Homoptera: Pentatomidae), danos e controle em soja, milho e trigo no norte do Paraná. 2001. 160p. Tese (doutorado em Ciências)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em: 09 de maio de 2014.

CRUZ, I; VIANA, P. A; WAQUIL, J. M. Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Sete Lagoas: Embrapa, 1999.

DINARDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M.; VIEIRA, S.R.; FRACASSO, J.V.; GREGO, C.R. Uso da geoestatística na avaliação da distribuição espacial de *Mahanarva fimbriolata* em cana-de-açúcar, *Bragantia*, v.66, p.449-455, 2007.

DUARTE, M.M. Danos causados pelo percevejo barriga-verde, *Dichelops melacanthus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) nas culturas do milho, *Zea mays* L. e do trigo, *Triticum aestivum* L. 2009. Dissertação – UFGD, Universidade Federal da Grande Dourados.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa, 412 p. 2006.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R.P.; ZUCHHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GASSEN, D.N. Manejo de pragas associadas à cultura do milho. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127p.

GASSEN, D. N. Amostragem de insetos de solo sob plantio direto. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 32 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 12).

GOMEZ, S. A; ÁVILA, C. J. Barriga-verde na safrinha. Cultivar, Dourados 2001. Disponível em: <[http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/gc26\\_barrigaverde.pdf](http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/gc26_barrigaverde.pdf)>. Acesso em: 09 jul. 2014.

GUIMARÃES, E. C.; Geoestatística básica e aplicada. Uberlândia. 2004, p. 1-77.

LIEBHOLD, A.M.; ROSSI, R.E.; KEMP, W.P. Geostatistic and geographic information system in applied insect ecology. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v.38, p.303-327, 1993.

LINK, D. Praga na emergência. *Cultivar: grandes culturas*, Pelotas, RS, v.88, n.8, p32-33. 2006.

PANIZZI, A.R.. Entomofauna changes with soybean expansion in Brazil, p. 166-168. In Napompeh, B. (ed ). *Proceedings World Soybean Research Conference*, 1997. 581 p.

ROBERTSON, G.P. GS+: Geostatistics for the environmental sciences. Versão 5.03 Beta, Plainwell, Gamma Design Software, 1998. 152p.

RODRIGUES, R. B. Danos do percevejo-barriga-verde *Dichelops melacanthus* (DALLAS, 1851) (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) na cultura do milho. 2011. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

ROZA-GOMES, M. F.; SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. R.V. S.; PANIZZI, A. R. Injúrias de quatro espécies de percevejos pentatomídeos em plântulas de milho. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.7, p.1115-1119, 2011.

SALVADORI, J. R.; PEREIRA, P. R. V. S.; FERREIRA, B. S. C. Pragas ocasionais em lavouras de soja no Rio Grande do Sul, ISSN1518-6512, dezembro 2007.

VIEIRA, S.R. Geoestatística em estudos de variabilidade espacial do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVARES, V.H.; SCHAEFFER, C.E.G.R. Tópicos em ciência do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p. 1-54.

WEBSTER, R. Quantitative spatial analysis of soil in field. In: STEWART, B.A. (Ed.). Advance in soil science. New York: Springer-Verlag, 1985. v. 3, p. 1-70.

ZONG, Shixiang et al. Spatial distribution of *Holcocerus hippophaecolus* (Lepidoptera: Cossidae) pupae in a seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*) stand. *Frontiers of Biology in China*, v. 3, n. 2, p. 213-218, 2008.