

## MUNICÍPIOS DO BIOMA CERRADO PRIORITÁRIOS PARA MONITORAMENTO DE *HELICOVERPA ARMIGERA* CONSIDERANDO ÁREAS PLANTADAS COM HOSPEDEIROS

Rafael Mingoti<sup>1</sup>, Maria Conceição Peres Young Pessoa<sup>2</sup>, Jeanne Scardini Marinho-Prado<sup>3</sup>, Luiz Alexandre Nogueira de Sá<sup>4</sup>, Laura Butti do Valle<sup>5</sup>, André Rodrigo Farias<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr. Em Ciências, Analista da Embrapa Territorial, (19)3211-6200, rafael.mingoti@embrapa.br

<sup>2</sup> Matemática Aplicada, Doutora em Engenharia Elétrica, Embrapa Meio Ambiente, (19)3311-2679, conceicao.young@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Pós-Doutora em Entomologia, Embrapa Meio Ambiente, (19)3311-2759, jeanne.marinho@embrapa.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Pós-Doutor em Entomologia Agrícola, Embrapa Meio Ambiente, (19)3311-2692, luiz.sa@embrapa.br

<sup>5</sup> Geógrafa, Mestranda em Geografia, Unicamp, (19) 3521-4653 E-mail: laura.vbutti@gmail.com

<sup>6</sup> Geógrafo, MSc. em Geografia, Analista da Embrapa Territorial, (19)3211-6200, andre.farias@embrapa.br

Apresentado no  
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019  
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho disponibiliza informações em base territorial para auxiliar as atividades de monitoramento e controle de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Diante do pouco tempo de ingresso e face às peculiaridades biológicas e comportamentais do inseto e da extensão territorial brasileira, *H. armigera* demanda monitoramento e conhecimento de avanço de fronteiras de seus hospedeiros para readequar ações estratégicas de controle. Este trabalho, a partir de técnicas de geoprocessamento em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), disponibiliza informações sobre localizações prioritárias para monitoramento de *H. armigera* no Cerrado brasileiro, considerando áreas plantadas com cultivos hospedeiros, preferenciais (algodão, soja, milho, feijão e tomate), perenes (laranja e café) e florestais (eucalipto/pinus) no ano de 2014. O resultado da priorização indica a necessidade de ações de vigilância em 213 municípios, localizados em 90 microrregiões de 11 estados brasileiros, a saber, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rondônia, Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Bahia, Maranhão e Piauí, além do Distrito Federal. Desse modo, o método proposto orienta locais mais propícios à intensificação de controle.

**PALAVRAS-CHAVE:** defesa agropecuária; sistema de informação geográfica; entomologia

### MUNICIPALITIES OF THE CERRADO BIOME PRIORITY FOR MONITORING OF *HELICOVERPA ARMIGERA* CONSIDERING HOST-CROP PLANTED AREAS

**ABSTRACT:** The present work makes territorial-base information available to collaborate with Brazilian crop protection activities toward the monitoring and controlling of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Taking into account its recent time of ingression in Brazil, its biological and behavioral peculiarities, and also the Brazilian territorial extension, the insect demands monitoring and knowledge of its crop-host frontier advancement to subsidize strategical control actions. This work, based on geoprocessing techniques made on Geographic Information System (GIS), provides information on priority areas for the monitoring of *H. armigera* in Brazilian Cerrado Biome (similar to Savanna) planted with host-crops (cotton, soybean, corn, bean and tomato), perennial (orange and coffee), and forest plantations (eucalyptus and pines), considering data available for 2014. The results of prioritizations indicates the need for surveillance actions in 213 municipalities, located at 90 microregions of 11 Brazilian states, namely, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rondônia, Tocantins, Goiás,

Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Bahia, Maranhão and Piauí, as well as at the Federal District. Thus, the proposed method indicates the most propitious places toward the control intensification.

**KEYWORDS:** crop protection; geographical information system; entomology

**INTRODUÇÃO:** *H. armigera* foi considerada praga quarentenária ausente (A1) no Brasil até 2013, tornando-se praga exótica de importância econômica nesse mesmo ano (IN MAPA n. 59 de 18/12/2013). Diante de sua rápida distribuição no território nacional e graves danos causados, principalmente em cultivos de algodão, soja e milho, o potencial de impacto econômico do inseto, reconhecido internacionalmente, tornou-se ainda mais evidenciado em áreas do Bioma Cerrado brasileiro (CONTE et al., 2014). Desse modo, face às peculiaridades biológicas e comportamentais desse inseto agora no ambiente brasileiro e da extensão territorial do país contendo seus cultivos hospedeiros, fez-se urgente a necessidade de se identificar áreas a serem priorizadas para o monitoramento da praga, apoiados também em conhecimento de base territorial estratégica (Pessoa et al., 2016a,b; Holler et al., 2015). Nesse contexto, o conhecimento espaço-temporal das informações territoriais de áreas priorizadas para o monitoramento do inseto, considerando seus hospedeiros e avanços de suas fronteiras agrícolas, também se faz necessário, no intuito de readequar métodos e ações estratégicas de controle. A avaliação da presença de culturas perenes e florestais em áreas de Cerrado é especialmente relevante no caso da *H. armigera*, uma vez que, por apresentarem a característica de porte alto, atuam também como barreiras físicas na dinâmica de dispersão da praga no território brasileiro (Pessoa et al., 2016a). Nesse particular, segundo Pessoa et al (2016a) as culturas perenes e/ou florestais, principalmente quando hospedeiras secundários do inseto, apresentam potencial para permanecerem por maior período nas áreas em que se localizam, em comparação com as culturas hospedeiras principais anuais, favorecendo um maior tempo de exposição e portes mais altos, com potencial de atenuação da velocidade de voo do inseto por massas de ar (de inverno e de verão); principalmente em áreas onde estejam presentes os seus cultivos anuais preferenciais, contribuindo com a dispersão e reinfestações sucessivas da praga nessas áreas plantadas no Cerrado. Este trabalho disponibiliza informações sobre áreas prioritárias para monitoramento de *H. armigera* no Cerrado brasileiro, considerando áreas plantadas com cultivos hospedeiros, preferenciais e secundários de porte alto, anuais (algodão, soja, milho, feijão e tomate), perenes (laranja e café) e florestais (eucalipto/pinus).

**MATERIAL E MÉTODOS:** A priorização de áreas brasileiras para o monitoramento de *H. armigera* considerou como base o método descrito por Pessoa et al (2016a) para identificação de áreas municipais brasileiras plantadas com cultivos hospedeiros priorizados para monitoramento no ano base 2012. Desse modo, para o ano base de 2014, as áreas plantadas municipais com cultivos anuais (algodão, soja, milho, tomate e feijão), perenes (laranja e café) e florestais (pinus e eucalipto) foram obtidas no levantamento de Produção Agrícola Municipal (PAM), disponível no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) (IBGE.SIDRA, 2015), enquanto as informações das culturas florestais no Levantamento de Pesquisa de Extração Vegetal e Silvicultura (PEVS) (IBGE.SIDRA, 2015). Esse conjunto de informações foi dividido em dois grupos principais, sendo o primeiro grupo (G1) representado pelas culturas anuais selecionadas e o outro grupo composto pela união entre culturas perenes e espécies florestais (G2). Para o grupo G1 calculou-se a área plantada relativa (em %) em relação a área plantada anual, para todas as culturas anuais avaliadas (algodão, soja, milho, tomate e feijão). Os resultados específicos de cada cultura foram somados para obtenção da área plantada relativa do conjunto das culturas selecionadas, considerando cada município no ano base de 2014. Na sequência, classificou-se este resultado pelo método do Quantil (Slocum et al., 2008) em 4 classes, possibilitando segmentar os municípios com alta (Q1), média (Q2), baixa (Q3) e

muito baixa/nula (Q4) área plantada relativa das culturas anuais. No que se refere ao grupo G2, adotou-se o mesmo procedimento descrito para as culturas anuais para determinação das áreas relativas municipais, mas com a consideração das especificidades das variáveis representativas de cada categoria. Sendo assim, no caso das culturas perenes avaliadas (laranja e café), a variável utilizada para os cálculos foi a de “área destinada a colheita” e, no caso das espécies florestais (eucalipto e pinus), “áreas totais existentes”.

As espacializações dos municípios com as maiores áreas plantadas das culturas anuais foram realizadas a partir de ferramentas disponíveis no Sistema de Informações Geográficas (SIG) ArcGIS 10.3, do *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), em base cartográfica do IBGE de 2007 contendo os limites municipais (IBGE, 2007).

Uma vez determinadas as áreas ocupadas com cultivos agrícolas hospedeiros, estas foram confrontadas com o limite físico do Bioma Cerrado no Brasil (IBGE, 2004) a fim de determinar a priorização do monitoramento praga nessa área de abrangência. A priorização realizou-se a partir do conjunto dos municípios localizados no Bioma Cerrado e conforme a seguinte ordem: 1) Seleção dos municípios classificados na classe alta de área relativa das culturais anuais (G1); 2) Seleção dos municípios classificados na classe alta de área relativa das culturas perenes ou espécies florestais (G2); e 3) Intersecção entre os municípios classificados nas etapas 1 e 2, de modo a representar apenas aqueles que apresentam classe alta em ambos enquadramentos;

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As áreas prioritizadas para monitoramento de *H. armigera* em áreas de Cerrado, considerando dados de áreas plantadas em 2014 dos cultivos hospedeiros avaliados neste trabalho, são apresentadas na **Figura 1**.

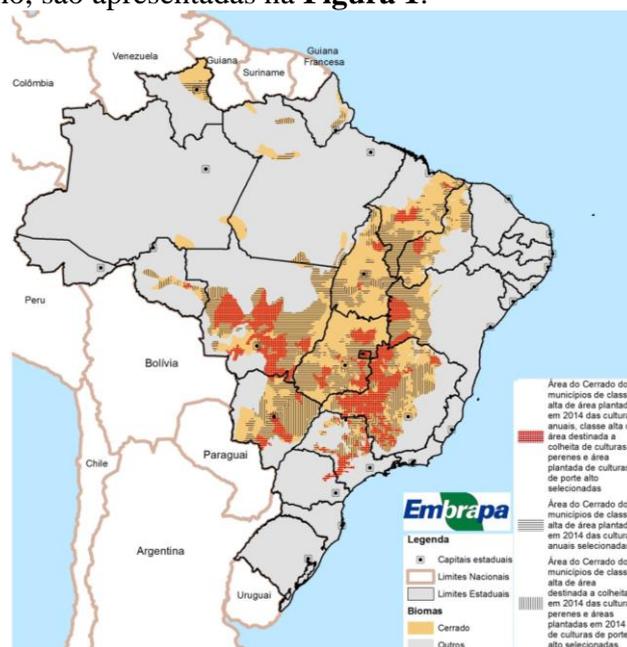


FIGURA 1. Áreas prioritárias para monitoramento de *Helicoverpa armigera* considerando área plantada com cultivos hospedeiros de algodão, soja, milho, feijão, tomate, laranja, café, eucalipto e pinus no Cerrado em 2014.

O resultado obtido indica a necessidade de ações de vigilância em 213 municípios (áreas em vermelho na Figura 1), localizados em 90 microrregiões de 11 estados brasileiros, a saber, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rondônia, Tocantins, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Bahia, Maranhão e Piauí, além do Distrito Federal. A partir desse resultado, considerando a dimensão das áreas plantadas dos cultivos hospedeiros analisados, é evidente o significativo aumento na quantidade de municípios a serem priorizados para monitoramentos de *H. armigera*, quando comparados aos resultados considerando a dimensão de produção dos

mesmos cultivos em 2012 (Pessoa et al., 2016b). Além do crescimento quantitativo de municípios, a análise indicou novas áreas a serem priorizadas para monitoramentos de reincidência de focos como, por exemplo, municípios dos estados de Mato Grosso, Maranhão e Piauí, não priorizados anteriormente em análise de Pessoa et al. (2016b). A inclusão dessas novas áreas de monitoramento pode ser justificada pelo aumento de 25,4% na área plantada do país com cultivo de algodão, principalmente ocorrido no Estado do Mato Grosso (CONAB, 2014). Quando considerada a informação do mapeamento das áreas plantadas com culturas de verão na região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Piauí) apresentada pela CONAB (2014), observa-se um aumento significativo não linear de áreas plantadas com esses cultivos ocorridos de 2008 a 2014 (de cerca de 225 mil ha para próximo a 400 mil ha); com o mais forte incremento registrado no período de 2012 a 2014 (de cerca de 300 mil ha para próximo a 400 mil ha). Desse modo, esses relatos podem justificar a priorização de novas áreas para os monitoramentos de *H. armigera*, agora destacadas para os Estados do Piauí, Maranhão e Tocantins. Igualmente reforçam a necessidade de se apresentar as análises para priorização de monitoramentos de *H. armigera* considerando áreas plantadas ao invés de áreas de produção e que estas sejam regularmente acompanhadas quanto a evolução espaço-temporal no território nacional.

**CONCLUSÕES:** O monitoramento das áreas priorizadas nesse trabalho, sobretudo nos sistemas de produção de cultivos anuais, deve ser realizado em caráter preventivo para identificação e controle da *Helicoverpa armigera*. Além disso, reforça-se a necessidade das análises geoespaciais, realizadas no âmbito dessa temática, considerarem as áreas plantadas com os cultivos, por se tratarem de áreas efetivamente disponíveis ao ataque do inseto, e as áreas de cultivos hospedeiros perenes e florestais, visto que atuam como barreiras físicas na dispersão do inseto, na proposição de priorizações de monitoramento.

#### **REFERÊNCIAS:**

- CONAB Companhia Nacional de Abastecimento. **Portal de Informações Agropecuárias**. Base 2014. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br>>.
- CONTE, O.; OLIVEIRA, F.T.; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2013/2014 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 56p. (Documentos. N°356).
- HOLLER, W.A.; MINGOTI, R.; SPADOTTO, C.A.; FARIAS, A.R.; LOVISI FILHO, E. Inteligência Territorial na Defesa Fitossanitária Brasileira. In: Regina Lúcia Sugayama; Marcelo Lopes da Silva; Suely Xavier de Brito Silva; Luís Carlos Ribeiro; Luís Eduardo Pacifici Rangel. (Org.). **Defesa Vegetal - Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. 1ed. Belo Horizonte: SBDA - Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015, v. 1, p. 227-243.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomassas do Brasil**, 2004. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes\\_ambientais/estudos\\_ambientais/biomassas/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomassas/)>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas: bases e referenciais, bases cartográficas, malhas digitais: 2007**. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Base 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>.
- PESSOA, M.C.P.Y.; MARINHO-PRADO, J.S.; SÁ, L.A.N.; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; SPADOTTO, C.A. Priorização de regiões do Cerrado brasileiro para o monitoramento de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (Online), v. 51, p. 697-701, 2016a.
- PESSOA, M.C.P.Y.; SÁ, L.A.N.; Mingoti, R.; Holler, W.A.; MARINHO-PRADO, J.S.; SPADOTTO, C.A. **Avaliação da potencial migração de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) por massas de ar para áreas produtoras de cultivos hospedeiros do Estado de São Paulo**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2016b (Série Embrapa -Boletim de Pesquisa).