

ACOMPANHAMENTO GEORREFERENCIADO DE ÁREAS BRASILEIRAS DE CERRADO SUJEITAS AOS ATAQUES DE *Helicoverpa armigera*

Rafael Mingoti

Analista da Embrapa Territorial
Campinas- São Paulo

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Pesquisadora do Laboratório de Quarentena
“Costa Lima” (LQC)/Embrapa Meio Ambiente
Jaguariúna - São Paulo

Luiz Alexandre Nogueira de Sá

Pesquisador LQC/Embrapa Meio Ambiente
Jaguariúna- São Paulo

Jeanne Scardini Marinho-Prado

Pesquisadora LQC/Laboratório de Quarentena
“Costa Lima”/Embrapa Meio Ambiente
Jaguariúna- São Paulo

Catarina de Araújo Siqueira

Bolsista Embrapa Territorial/Graduanda em Eng.
Ambiental e Sanitária/PUC-Campinas
Campinas – São Paulo

Verônica Capelatto Munhoz

Bolsista Embrapa Territorial/Graduanda em Eng.
Ambiental e Sanitária/PUC-Campinas
Campinas – São Paulo

Giovanna Naves Beraldo

Bolsista Embrapa Territorial/Graduanda do
Instituto de Geologia/Unicamp
Campinas – São Paulo

André Rodrigo Farias

Analista/Embrapa Territorial
Campinas- São Paulo

RESUMO: O presente trabalho acompanhou a dinâmica espaço-temporal de áreas brasileiras de Cerrado com hospedeiros de *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), utilizando técnicas de georreferenciamento e informações de áreas plantadas municipais com os cultivos hospedeiros, a saber anuais (feijão, milho, soja, algodão e tomate), perenes (laranja, café) e florestais (pinus e eucalipto), em 2015 e 2017 (IBGE). Essa praga exótica foi identificada no país na safra 2012/2013 e demanda estratégias de manejo locais, dado seu potencial reprodutivo e dispersivo, principalmente nesse bioma brasileiro. Por essa razão, o contínuo monitoramento geoespacial de áreas plantadas com hospedeiros é imprescindível para direcionar ações de inspeção e controle de seu programa de manejo integrado, como também possibilita identificar a dinâmica espaço-temporal dessas áreas hospedeiras no país. Em 2015 foram priorizados 158 municípios enquanto em 2017 foram 300. Destes, 136 municípios ocorridos em 2015 reaparecem nas priorizações de 2017, sendo além de Brasília (DF), 2 de Goiás, 15 do Mato Grosso, 4 do Mato Grosso do Sul, 2 do Maranhão, 4 da Bahia, 2 de Roraima, 4 de Tocantins, 61 de Minas Gerais, 33 de São Paulo e 8 do Paraná. Em 2017 foram priorizados municípios dos estados do Piauí (2) e do Pará (3), estados não priorizados em 2015.

PALAVRAS-CHAVE: defesa fitossanitária;

GEORREFERENCED FOLLOW-UP OF BRAZILIAN SAVANNA AREAS SUBJECTED TO BE ATTACKED BY *Helicoverpa armigera*

ABSTRACT: The present work followed the spatio-temporal dynamics of Brazilian Cerrado areas with host crops of *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), using georeferencing techniques and municipality information of planted areas, namely annual crops (beans, corn, soybeans, cotton, and tomato), as well as perennials (orange and coffee) and forestry (pine and eucalyptus) in 2015 and 2017 (IBGE). This exotic pest was identified in the country in the 2012/2013 season and demands local management strategies, due to its reproductive and dispersive potential, especially in this Brazilian biome. For this reason, the continuous geospatial monitoring of areas planted with host crops is essential to direct inspection and control actions of its Integrated Pest Management program, as well as to identify the spatio-temporal dynamics of these host areas in the country. In 2015, 158 municipalities were prioritized, while in 2017 there were 300. Of these, 136 municipalities that occurred in 2015 reappear in the 2017 priorities, in addition to Brasília (DF), 2 municipalities in Goiás, 15 in Mato Grosso, 4 in Mato Grosso do Sul, 2 in Maranhão, 4 in Bahia, 2 in Roraima, 4 in Tocantins, 61 in Minas Gerais, 33 in São Paulo, and 8 in Paraná. In 2017, municipalities were also prioritized in the states of Piauí (2) and Pará (3), which were not prioritized in 2015.

KEYWORDS: crop protection; exotic pest; plant protection; GIS; Brazil

INTRODUÇÃO

Várias iniciativas vêm consolidando o uso de técnicas de geoprocessamento para mais bem conhecer ou auxiliar na prospecção de locais mais propícios ao ataque de pragas exóticas de importância econômica no país, apoiadas em informações biológicas e na localização de cultivos hospedeiros preferenciais e secundários (PESSOA et al., 2019; FIDELIS et al., 2019; PESSOA et al., 2016a,b; HOLLER et al., 2015a,b,c,d,e; SÁ; PESSOA, 2015).

Helicoverpa armigera é um inseto polígrafo cuja comprovação de ingresso no Brasil deu-se em 2013, acompanhada por danos severos causados, principalmente, em cultivos anuais (algodão, soja e milho). Concomitantemente aos danos evidenciou-se uma rápida dispersão do inseto, no mesmo ano, por todo território nacional, onde vários estados decretaram emergência fitossanitária (Alagoas, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Piauí e Mato Grosso do Sul) fazendo com que esse inseto, até então considerado praga quarentenária exótica, se tornasse uma praga exótica de importância econômica para o país (IN MAPA n. 59 de 18/12/2013). Os danos, gradativamente registrados em diversos cultivos de várias regiões deram-

se, prioritariamente, em áreas do Bioma Cerrado, retratando o potencial destruidor e dispersor já observado para o mesmo inseto em savanas do exterior (CONTE et al., 2014). A correta identificação do inseto e de suas preferências no ambiente brasileiro, entre outras ações de pesquisas, possibilitaram a contenção dos ataques por meio de estratégias de controle dirigidas aos programas emergenciais de Manejo Integrado de Pragas (EMBRAPA-CARAVANA, 2013; PESSOA et al., 2016a,b; 2015; 2014a; 2013a,b,c; HOLLER et al., 2015a,b; JESUS-BARROS et al., 2014; CONTE et al., 2014; GUERRA et al., 2014; ÁVILA et al., 2013; LACERDA, 2013; MEYER, 2013; CZEPAK et al., 2013; TAY et al., 2013; THOMAZONI et al., 2013; SPECHT et al., 2013). Porém, apesar do sucesso dessas ações de controle, as características biológicas desse inseto (alta fecundidade, vôos migratórios a longa distancias) demandam monitoramentos constantes de áreas com a presença dos cultivos hospedeiros.

Alterações no padrão de uso e ocupação territorial nacional das áreas plantadas com esses cultivos hospedeiros preferenciais e secundários, presentes em diversas regiões do país, podem interferir nas estratégias de monitoramento e controle dos programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP). Pessoa et al (2016b) priorizou áreas para monitoramento de *H. armigera* em território nacional, tendo por base as informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano base de 2012, mais atuais até então, sobre as áreas de grande produção de cultivos hospedeiros: soja, milho, algodão, tomate, feijão, café, laranja, eucalipto e pinus. Entretanto, esses autores constataram a ocorrência de modificação no padrão de ocupação do estado de São Paulo, no período de 2008 a 2014, quando avaliaram áreas de grande produção e áreas plantadas com cultivos anuais de soja, algodão, milho, feijão e tomate para 2008, 2012 e 2014 para o estado (Pessoa et al , 2016a). Os autores notaram acentuado deslocamento de áreas plantadas e grandes áreas de produção desses cultivos anuais localizadas a Leste e Norte do estado para áreas a Oeste e Noroeste, quando considerado um curto espaço de tempo (2012 a 2014). Por essa razão, disponibilizar informações em base territorial nacional, acompanhando sempre que possível, as áreas plantadas com hospedeiros de *H. armigera*, por serem as efetivamente expostas aos ataques do inseto, é fundamental para subsidiar as estratégias de MIP.

Este capítulo apresenta um acompanhamento de áreas brasileiras de Cerrado sujeitas aos ataques de *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), utilizando técnicas de georreferenciamento e dados municipais de áreas plantadas com cultivos hospedeiros anuais (algodão, feijão, milho, soja e tomate), perenes (laranja e café) e florestais (eucalipto e pinus), disponibilizados pelo IBGE para os anos base 2015 e 2017. Estas são aqui apresentadas, separadamente por ano base, considerando o mesmo método descrito por Pessoa et al (2016a) para recuperação de áreas municipais plantadas paulistas, modificado para considerar todos os municípios brasileiros nos anos base citados. Assim, para cada ano-base (2015 e 2017) foram consideradas as respectivas áreas plantadas por município brasileiro dos cultivos

avaliados, a saber anuais (algodão, soja, milho, tomate e feijão), perenes (laranja e café) e florestais (pinus e eucalipto). Estas foram recuperadas em formato eletrônico, a partir das informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As informações das culturas anuais e perenes foram obtidas no levantamento de Produção Agrícola Municipal (PAM) do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) (IBGE.SIDRA, 2018,2019), enquanto as informações das culturas florestais no Levantamento de Pesquisa de Extração Vegetal e Silvicultura (PEVS) (IBGE.SIDRA, 2018, 2019). Para cada município brasileiro, calculou-se a área plantada relativa (em %), em relação à área plantada nacional anual, para cada uma das culturas anuais avaliadas (de soja, milho, algodão, feijão e tomate). Posteriormente, calculou-se, para cada município brasileiro, a soma da área plantada relativa dessas culturas anuais no respectivo ano-base avaliado (2015 e 2017). Na sequência, a soma da área plantada relativa das culturas anuais, de cada município brasileiro no respectivo ano-base avaliado foi classificada pelo método do Quantil (SLOCUM et al., 2008) em 4 classes, possibilitando selecionar os municípios com alta (Q1), média (Q2), baixa (Q3) e muito baixa/nula (Q4) área plantada relativa em cada ano-base avaliado.

As espacializações dos municípios brasileiros com grandes áreas plantadas das culturas anuais foram realizadas em ferramenta de Sistema de Informações Geográficas (SIG) ArcGIS 10.3, do Environmental Systems Research Institute (ESRI), em base cartográfica do IBGE de 2015 contendo os limites municipais (IBGE, 2015). Desse modo foram obtidas as representações das localizações das áreas plantadas relativas nacional para 2015 e para 2017.

Para a classificação de municípios brasileiros de alta classe de área destinada a colheita relativa de culturas perenes avaliadas (laranja e café) na presença de culturas florestais de porte alto (eucalipto e pinus) foi utilizado o mesmo procedimento descrito acima para as culturas anuais. Para as culturas perenes, no respectivo ano-base avaliado, separadamente, consideraram-se as informações obtidas no PAM/SIDRA-IBGE (IBGE.SIDRA, 2018, 2019) e para as culturas florestais, conforme o ano-base avaliado, separadamente, informações resgatadas no Levantamento de Pesquisa de Extração Vegetal e Silvicultura (PEVS) (IBGE.SIDRA, 2018, 2019). A espacialização dos municípios brasileiros com essas culturas em cada ano-base avaliado foi realizada na mesma base cartográfica territorial e ferramenta SIG já citadas, resultando na localização das grandes áreas plantadas relativas dessas culturas para todo o Brasil, em seu respectivo ano- base (2015 e 2017).

Informações sobre áreas do Cerrados no Brasil (IBGE, 2004) foram utilizadas para disponibilizar a localização do bioma na mesma base cartográfica das informações das culturas avaliadas, separadamente por ano-base. O cruzamento dos limites territoriais do Bioma Cerrado com os municípios brasileiros com alta classe de áreas plantadas das culturas anuais em 2015 e em 2017 foram realizados em seguida, separadamente, localizando pontos de alta concentração de áreas plantadas municipais das culturas hospedeiras preferenciais ao ataque de *H. armigera* em áreas de Cerrado no Brasil

em cada ano referência. Posteriormente, fez-se o cruzamento dessa informação com a distribuição espacial dos municípios brasileiros com alta concentração de áreas destinadas à colheita das culturas perenes e florestais; esta última categoria considerada cultura hospedeira secundária, porém com potencial para apresentar porte alto e, assim, atuar como barreira física de maior altura quando comparada às anuais. O cruzamento dessas informações resultou nas áreas priorizadas, para 2015 e para 2017, para realização dos monitoramentos de *H. armigera* no Brasil, em função de potenciais ataques sucessivos do inseto também promovidos por dispersões por massas de ar a longa distância (PESSOA et al., 2016a,b). considerando áreas plantadas em 2015 e em 2017, respectivamente.

ÁREAS DE CERRADO PRIORIZADAS PARA ANOS BASE 2015 E 2017

As áreas priorizadas para monitoramentos contínuos de *Helicoverpa armigera*, considerando áreas plantadas com cultivos hospedeiros em 2015 e 2017, são apresentadas pela coloração laranja nas imagens apresentadas na Figura 1.

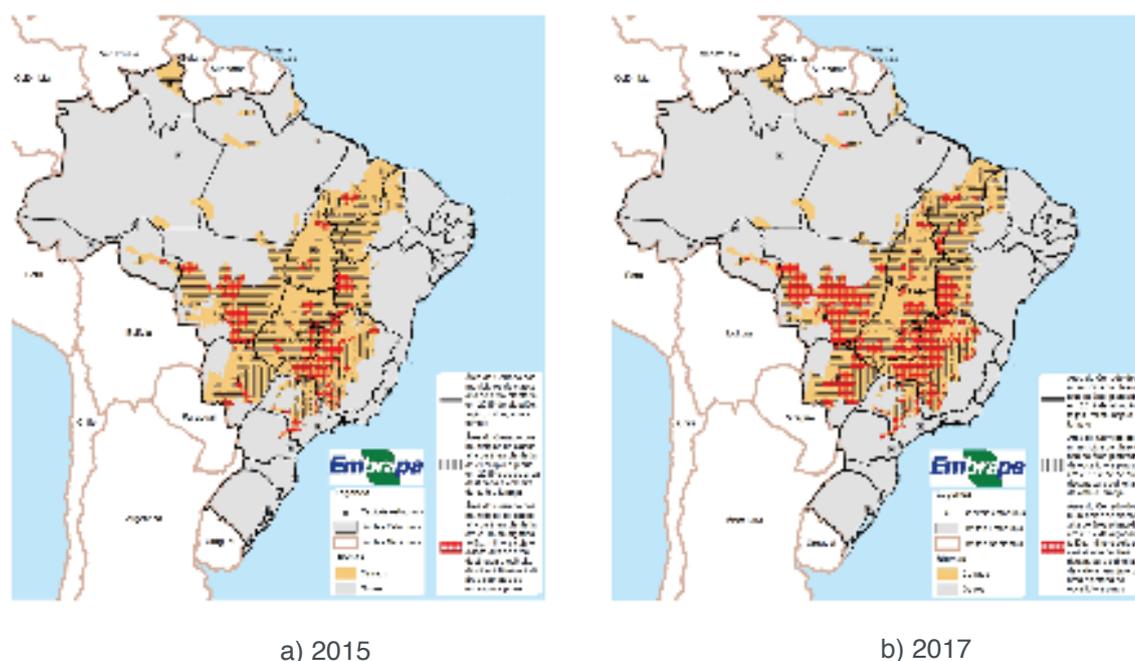


Figura 1. Áreas de Cerrado com os cultivos hospedeiros anuais, perenes e florestais em 2015 e 2017

Nelas predominam grandes áreas produtoras de cultivos hospedeiros anuais preferenciais, como também de cultivos perenes e florestais de portes altos que, presentes, atuam como barreiras físicas permitindo a descida do inseto de dispersões facilitadas por massas de ar (PESSOA et al., 2016a,b).

Com base nos resultados de 2015 foram identificadas necessidades de priorização de monitoramentos de *H. armigera* nas seguintes Unidades da Federação (com suas respectivas quantidades de municípios): Distrito Federal (1), Goiás (8), Mato Grosso (16), Mato Grosso do Sul (4), Maranhão (2), Bahia (4), Rondônia

(2), Tocantins (4), Minas Gerais (74), São Paulo (35) e Paraná (8). Nesse ano, 73 microrregiões, pertencentes a 34 macrorregiões apresentaram municípios com cultivos-alvo e foram priorizadas. As áreas municipais priorizadas com base nos dados de 2015 encontraram-se nas mesorregiões (e respectivas microrregiões) das seguintes Unidades da Federação: **DF**: Distrito Federal (Brasília); **GO**: Centro Goiano (Anápolis), Leste Goiano (Entorno de Brasília), Norte Goiano (Porangatu), Sul Goiano (Catalão, Meia Ponte e Sudoeste de Goiás); **MS**: Centro-Norte de Mato Grosso do Sul (Alto Taquari e Campo Grande), Leste de Mato Grosso do Sul (Nova Andradina), Sudoeste de Mato Grosso do Sul (Dourados); **MT**: Centro-Sul Matogrossense (Cuiabá), Nordeste Mato-grossense (Médio Araguaia), Norte Matogrossense (Alto Teles Pires, Arinos e Aripuanã), Sudeste Mato-grossense (Alto Araguaia, Primavera do Leste, Rondonópolis e Tesouro); **BA**: Extremo Oeste Bahiano (Barreiras e Santa Maria da Vitória); **MA**: Centro Maranhense (Alto Mearim e Grajaú); **RO**: Leste Rondoniense (Cacoal) e Madeira-Guaporé (Porto Velho); **TO**: Ocidental do Tocantins (Araguaína, Gurupí e Rio Formoso) e Oriental do Tocantins (Jalapão); **MG**: Campo das Vertentes (Lavras), Central Mineira (Curvelo e Três Marias); Noroeste de Minas (Paracatú e Unaí), Norte de Minas (Montes Claros, Pirapora e Salinas), Oeste de Minas (Campo Belo, Formiga, Oliveira e Piuí), Sul/Sudoeste de Minas (Alfenas, Passos, Poços de Caldas, Santa Rita do Sapucaí, São Sebastião do Paraíso e Varginha), Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (Araxá, Frutal, Ituiutaba, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia); **SP**: Assis (Assis, Ourinhos), Baurú (Avaré, Baurú e Botucatu), Campinas (Moji Mirim, Pirassununga e São João da Boa Vista), Itapetininga (Capão Bonito, Itapetininga e Itapeva), Piracicaba (Limeira), Presidente Prudente (Presidente Prudente), Ribeirão Preto (Batatais), São José do Rio Preto (São José do Rio Preto e Votuporanga); e **PR**: Centro-Oriental Paranaense (Jaguariaíva, Ponta Grossa e Telêmaco Borba) e Norte Pioneiro Paranaense (Wenceslau Braz). Nessas localidades também foram identificados os municípios com maior necessidade de monitoramento intensivo.

Em 2017, além dos estados já priorizados em 2015, foram apontadas áreas de cultivos hospedeiros para o monitoramento nos estados do Pará (3 municípios) e Piauí (2 municípios). Nesse ano foram priorizados municípios pertencentes a 49 mesorregiões e 115 microrregiões. As áreas priorizadas com base nos dados de 2017 se encontraram nas mesorregiões (e respectivas microrregiões) das seguintes Unidades da Federação: **DF**: Distrito Federal (Brasília); **GO**: Centro Goiano (Anápolis e Goiânia), Leste Goiano (Entorno de Brasília), Norte Goiano (Porangatu e Chapada dos Veadeiros), Sul Goiano (Catalão, Meia Ponte, Pires do Rio, Sudoeste de Goiás e Vale do Rio dos Bois); **MS**: Centro-Norte de Mato Grosso do Sul (Alto Taquari e Campo Grande), Leste de Mato Grosso do Sul (Nova Andradina), Sudoeste de Mato Grosso do Sul (Dourados); **MT**: Centro-Sul Matogrossense (Cuiabá e Rosário Oeste), Nordeste Mato-grossense (Canarana, Nordeste Araguaia e Médio Araguaia), Norte Mato-grossense (Alto Teles Pires, Arinos, Aripuanã, Paranatinga, Parecis e Sinop), Sudeste Mato-grossense (Alto Araguaia, Primavera do Leste, Rondonópolis e Tesouro),

Sudoeste Matogrossense (Tangará da Serra), Centro Norte do Mato Grosso do Sul (Alto Taquari e Campo Grande), Leste do Mato Grosso do Sul (Cassilândia, Nova Andradina e Três Lagoas), Pantanaís Sul Mato-grossense (Aquidauana), Sudoeste do Mato Grosso do Sul (Dourados); **BA**: Extremo Oeste Bahiano (Barreiras e Santa Maria da Vitória), Vale do São Francisco da Bahia (Bom Jesus da Lapa); **MA**: Centro Maranhense (Alto Mearim e Grajaú), Leste Maranhense (Caxias), Sul Maranhense (Gerais de Balsas); **PI**: Centro-norte Piauiense (Valença do Piauí), Sudoeste Piauiense (Alto Parnaíba Piauiense); **PA**: Baixo Amazonas (Santarém) e Sudoeste Paraense (Itaituba); **RO**: Leste Rondoniense (Cacoal, Ji-Paraná e Vilhena) e Madeira-Guaporé (Porto Velho); **TO**: Ocidental do Tocantins (Araguaína, Bico do Papagaio, Gurupí e Rio Formoso), Oriental do Tocantins (Jalapão e Porto Nacional); **MG**: Campo das Vertentes (Lavras), Central Mineira (Bom Despacho e Três Marias); Jequitinhonha (Araçuaí, Capelinha), Metropolitana de Belo Horizonte (Sete Lagoas), Noroeste de Minas (Paracatú e Unaí), Norte de Minas (Montes Claros, Grão Mogol, Janaúba, Pirapora e Salinas), Oeste de Minas (Campo Belo, Divinópolis, Formiga, Oliveira e Piuí), Sul/Sudoeste de Minas (Alfenas, Andrelândia, Passos, Santa Rita do Sapucaí, São Lourenço, São Sebastião do Paraíso e Varginha), Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (Araxá, Frutal, Ituiutaba, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia), Vale do Rio Doce (Peçanha); **SP**: Araraquara (Araraquara), Assis (Assis, Ourinhos), Baurú (Avaré, Botucatu e Jaú), Campinas (Moji Mirim, Pirassununga e São João da Boa Vista), Itapetininga (Capão Bonito, Itapetininga e Itapeva), Piracicaba (Limeira e Rio Claro), Presidente Prudente (Presidente Prudente), Ribeirão Preto (Barretos, Batatais, Ituverava, Jaboticabal e Ribeirão Preto), São José do Rio Preto (Novo Horizonte, São José do Rio Preto e Votuporanga); e **PR**: Centro-Oriental Paranaense (Jaguariaíva, Ponta Grossa e Telêmaco Borba) e Norte Pioneiro Paranaense (Wenceslau Braz). Nessas localidades também foram identificados os municípios com maior necessidade de monitoramento intensivo, com base nos dados de 2017.

Com base nos resultados de 2015 e 2017 foi possível identificar os municípios priorizados em ambos os anos, a saber: DF (Brasília), GO (Itaberaí e Luziânia), MT (Chapada dos Guimarães, Santo Antonio do Leverger, Nova Mutum, Nova Ubiratã, Santa Rita do Trivelato, Sorriso, Nova Maringá, Juína, Alto Araguaia, Campo Verde, Primavera do Leste, Dom Aquino, Itiquira, Juscimeira e Rondonópolis); MS (Sonora, Campo Grande, Nova Andradina e Dourados); BA (Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, São Desidério e Cocos); MA (Barra do Corda, Grajaú); RO (Cacoal, Porto Velho); TO (Palmeirante, Brejinho de Nazaré, Duerê e Guaiatins); MG (Lavras, Joao Pinheiro, Lagoa Grande, Paracatú, Presidente Olegário, Varjão de Minas, Arinos, Bonfinópolis de Minas, Formoso, Unaí, Coração de Jesus, Buritizeiro, Indaiabira, Rio Pardo de Minas, Taiobeiras, Candeias, Formiga, Oliveira, Bambuí, Medeiros, Piumhi, Alfenas, Carmo do Rio Claro, Machado, Paraguaçu, Passos, São Gonçalo do Sapucaí, Turvolândia, Jacuí, Monte Santo de Minas, São Sebastiao do Paraiso, Boa Esperança, Campo do Meio, Campos Gerais, Guapé, Três Corações, Araxá, Campos Altos, Ibiá, Nova

Ponte, Perdizes, Sacramento, Frutal, Santa Juliana, Ituiutaba, Carmo do Paranaíba, Guimarães, Patos de Minas, Paranaíba, Coromandel, Estrela do Sul, Monte Carmelo, Patrocínio, Romaria, Serro do Salitre, Uberaba, Araguaí, Indianópolis, Monte Alegre de Minas, Prata e Uberlândia); SP (Campos Novos Paulista, Mandurí, Pirajú, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Avaré, Itaí, Paranapanema, Botucatu, Pardinho, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Aguaí, Pirassununga, Casa Branca, Apiaí, Capão Bonito, Angatuba, Itapetininga, Buri, Coronel Macedo, Itaberá, Itapeva, Itararé, Nova Campina, Taquarituba, Taquarival, Conchal, Leme, Rancharia, Santo Antonio da Alegria, Paulo de Faria e Américo de Campos); e **PR** (Arapoti, Jaguariaíva, Piraí do Sul, Sengés, Castro, Tibagi, Ventania e São José da Boa Vista).

Esses municípios devem ter monitoramento priorizados em função da possibilidade de reinfestações sucessivas do inseto, principalmente por trânsitos migratórios por massas de ar. De forma geral, notam-se aumentos significativos nas áreas municipais priorizadas em monitoramentos de *H. armigera*, quando comparados resultados de 2017 e 2015.

Os municípios priorizados estão em conformidade com ataques já ocorridos do inseto. Bueno et al. (2014) relataram a ocorrência de *H. armigera* em pomares de citros das regiões Sul e Sudoeste de São Paulo em 2012. No início de 2014 a Fundação Chapadão relatou ataques de *H. armigera* em pastagens de áreas de integração-lavoura-pecuária das regiões de Camapuã e Paraíso das Águas, no MS (GOTTEMS, 2014). No mesmo ano, a lagarta foi identificada também nos municípios de Maracaju (soja, milho), Naviraí (café, feijão, algodão, milho e soja), São Gabriel do Oeste (em soja) e em Chapadão do Sul (soja, milho, algodão, café e feijão) (CANAL RURAL, 2014).

O ataque também foi registrado na safra de 2011/2012 em cultivos de soja e algodão da região Oeste do estado da Bahia, como também em áreas de Goiás e Mato Grosso (CONTE et al., 2014; ÁVILA et al., 2013; CZEPAK et al., 2013; SPECHT et al. 2013).

Infestações registradas na safra de 2012/2013 ocorreram no Oeste Bahiano em área de Cerrado, em lavouras de soja irrigada, algodão e feijão (ÁVILA et al., 2013). Em setembro de 2013 houve confirmação de ataque do inseto a cultivos de café (cultura perene de porte alto) do município de Luís Eduardo Magalhães, no Oeste Bahiano (ÁVILA et al., 2013). Lacerda (2013) acrescentou a ocorrência de prejuízos também para outros estados com áreas de Cerrado, entre eles Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Piauí e Maranhão, como também no Distrito Federal (ÁVILA et al., 2013). Essas ocorrências favorecem migrações da praga, também por transporte em massas de ar de inverno, dessas áreas afetadas para áreas nos estados de Santa Catarina (sem bioma Cerrado presente), Paraná e São Paulo. Nesse contexto, Santos (2015) relatou a presença de *H. armigera* nas safras 2013/2014 e 2014/2015 em 49 municípios do Estado de Santa Catarina, em cultivos de soja, tabaco, feijão, milho, tomate e trigo. Apesar do estado não possuir bioma Cerrado, está na rota da massa de ar Polar

Atlântica de inverno e, assim, as áreas afetadas podem favorecer migrações do inseto para áreas do Paraná e São Paulo.

O estado do Paraná possui pequena área de Cerrado localizado a Nordeste do estado priorizada para monitoramento. Ataques em outras áreas estaduais já foram registrados por Corrêa-Ferreira et al. (2014) que relataram coletas de *H. armigera* em áreas com cultivo de soja do Estado do Paraná na safra de 2013/2014, nos municípios de Andirá, Astorga, Bela Vista do Paraíso, Borrazópolis, Cambé, Campo Mourão, Cruzeiro do Oeste, Jataizinho, Londrina, Marilândia do Sul, Maringá, Palotina, Rolândia, São Jorge do Ivaí, Ubiratã e Wenceslau Braz; tendo um maior número de lagartas coletados para análises em Borrazópolis, Cambé, Marilândia do Sul, Campo Mourão e Andirá. A presença de *H. armigera* no estado também foi confirmada na mesma safra por Marcondes et al. (2014), em monitoramentos realizados pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), em parceria com a Embrapa Soja, na safra 2013/2014, onde lagartas (variando de 3-92 lagartas) em soja cultivada foi detectada nos municípios de Borrazópolis, Candi, Reserva Iguazu, Peabiru, Roncador, Cambará, Faxinal, Guarapuava, Araruna, Santo A. Platina, Ipiranga, Toledo, Itambé, Santa T. do Oeste, São Jorge do Ivaí, Renascença, Marialva e Iretama. Outros ataques de *H. armigera* no Sudoeste do estado foram observados em monitoramentos realizados pela Cooperativa Codepa, apoiada pela empresa Ihara, na safra de 2014/2015 (GOTTEMS, 2015). A mesma fonte relatou ataques em 2013 e 2014. Quatro regiões do Estado de São Paulo, a saber, Avaré, Assis, São José do Rio Preto e Araraquara, tiveram ataques confirmados em 2014 de *H. armigera* pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, em cultivos de soja, milho, algodão, amendoim, hortaliças, cana-de-açúcar, citros e em pasto.

Os seguintes municípios foram confirmados com os ataques: Paranapanema, Maracaí, Cruzália, Pedrinhas, Palmital, Cândido Mota, Icém, Palestina, Adolfo, Matão, Araraquara, Itaí, São Carlos, Mirassol e Trabijú. Acrescentam-se os ataques registrados por Bueno et al. (2014) em áreas com pomares comerciais de citros na safra de 2012/2013, localizadas no Sudoeste do estado no município de Botucatu, também relatado por Paiva & Yamamoto (2014) que ainda acrescentaram ataques de *H. armigera* em citros no município de Avaré, em 2012. Paiva & Yamamoto (2014) igualmente reportaram ataques do inseto em pomares de laranja em 2013 na região Central e Norte do estado de São Paulo.

Nota-se, portanto, que as ocorrências de ataques se concentraram em municípios localizados na faixa longitudinal sentido Sul-Sudoeste a Norte do Estado de São Paulo, em área de Bioma Cerrado e de influência da massa Polar Atlântica de inverno, conforme já priorizado como área para monitoramento do inseto para os anos de 2008 e 2012 por Pessoa et al. (2016a,b; 2015, 2014a,b,c). Novos surtos de ocorrência de *H. armigera* no Estado de São Paulo foram relatados em cultivos de citros monitoradas em 2014/2015 por Pavarini (2016) nos municípios de Bariri e em Getulina. Lacerda (2013) informou relato da identificação da praga pela primeira vez no Estado de Goiás

no início de 2013 em cultivo de soja, próximo ao município de Palmeiras de Goiás, com notada preocupação para cultivos de tomate, em decorrência de relatos anteriores de ocorrências (não confirmadas oficialmente) na safra de 2011/2012; cujos danos foram registrados oficialmente em tomate de mesa e tomate industrial na safra seguinte.

No final de 2013 houve relatos de ocorrência de quatro focos de *H. armigera* no Mato Grosso do Sul nos municípios de Chapadão do Sul, São Gabriel do Oeste, Naviraí e Maracaju (AGORA MS, 2014) e em Dourados, identificadas por técnicos da Coama de Dourados ocorrendo em locais com buva (planta daninha) que estavam sendo preparadas para plantio de soja (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2013). No início de 2014 a Fundação Chapadão informou ataques de *H. armigera* em pastagens de áreas de integração-lavoura-pecuária das regiões de Camapuã e Paraíso das Águas, no Mato Grosso do Sul (GOTTEMS, 2014).

Acrescentam-se ainda os resultados apresentados por Sosa-Gómez et al (2016) para as análises morfológicas e moleculares de espécimes de *Helicoverpa* spp. disponibilizadas em coleções brasileiras, indicando municípios, cultivos de onde foram coletadas. Os resultados indicaram presença de *Helicoverpa armigera* nas amostras da Baixada Grande do Ribeiro (Piauí; algodão em 2013), Luís Eduardo Magalhães (Bahia; algodão e soja em 2012), Roda Velha (Bahia; algodão e soja em 2013), Correntina (Bahia; algodão e soja em 2012), Nova Mutum (Mato Grosso; soja em 2013), Diamantino (Mato Grosso; soja em 2013), Tangará da Serra (Mato Grosso; soja em 2013), Campo Verde (Mato Grosso; soja em 2013), Rondonópolis (Mato Grosso; algodão em 2013), Alto Taquari (Mato Grosso; soja em 2013), Palmeira de Goiás (Goiás; soja em 2013), Jataí (Goiás; soja em 2013), Santa Juliana (Minas Gerais; feijão de corda em 2013), Planaltina (Distrito Federal; milho e soja em 2013), Brasília (Distrito Federal; tomate em 2013), Costa Rica (Mato Grosso do Sul; soja em 2013), Londrina (Paraná; soja em 2013), Rolândia (Paraná; soja em 2008), Taquarituba (São Paulo; soja em 2013), Sengés (Paraná; soja em 2013), Carambei (Paraná; soja em 2013), entre outros. Barbosa (2013) também relatou os ataques da praga em Rondonia, em cultivos anuais (entre eles, soja, milho e feijão) dos municípios de Vilhena, Cabixi, Corumbiara e Chupingua.

Conforme a CONAB (2014) as variedades de algodão atualmente em uso são mais produtivas, de alta qualidade de pluma e de rendimento, porém “*não se recuperam do dano causado pelo ataque de pragas e/ou apodrecimento de maçãs pelo excesso de precipitação*”. Por essa razão, a mesma fonte reporta que os cotonicultores do Estado do Mato Grosso têm preferido o cultivo de algodão de segunda safra (plantado em janeiro). Quando considerada a informação do mapeamento das áreas plantadas com culturas de verão na região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Bahia e Piauí) apresentada pela CONAB (2014), já era possível observar o crescente aumento não linear de áreas plantadas com esses cultivos a partir de 2014 (de cerca de 2250 mil ha para próximo a 400 mil ha). Desse modo, esses relatos também podem contribuir para justificativa do aumento de macrorregiões priorizadas para os monitoramentos de *H.*

armigera, agora destacadas para os Estados do Piauí, Maranhão e Tocantins.

COMENTÁRIOS FINAIS

Este trabalho atualizou localizações prioritárias para monitoramento de *H. armigera* no Cerrado brasileiro, considerando áreas plantadas com cultivos hospedeiros, preferenciais e secundários, anuais (algodão, soja, milho, feijão e tomate), perenes (laranja e café) e florestais (eucalipto/pinus) para 2017 e 2015. A partir de análises comparativas desses anos base foi identificar municípios, microrregiões e macrorregiões do país com priorizações sucessivas.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, C.J.; VIVAN, L.M.; TOMQUELSKI, G.V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 12p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular Técnica, 23). Disponível em: [http://www.cnpso.embrapa.br/caravana/pdfs/FINAL_Circular_Tecnica_23_CPAO\(1\).pdf](http://www.cnpso.embrapa.br/caravana/pdfs/FINAL_Circular_Tecnica_23_CPAO(1).pdf) Acesso em: 22 set. 2019.
- BARBOSA, R. ***Helicoverpa armigera*: IDARON pede atenção dos produtores quanto a lagarta da soja.** News Rondônia (Agricultura), 26 dez. 2013. Disponível em: <https://www.newsronondonia.com.br/noticias/helicoverpa+armigera+idaron+pede+atencao+dos+produtores+quanto+a+lagarta+da+soja/40739> Acessado em: 19 jul. 2019.
- BUENO, R. C. O. de F.; YAMAMOTO, P. T.; CARVALHO, M. M.; BUENO, N. M.. Occurrence of *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) on citrus in the state of Sao Paulo, Brazil. **Rev. Bras. Frutic.** 2014, vol.36, n.2, pp.520-523. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452014000200032&lng=en&nrm=iso. Acessado em: 16 jul. 2019.
- CANAL RURAL. Estudo aponta alternativa para controle de *Helicoverpa* . 6 jul. 2014. Disponível em: <https://canalrural.uol.com.br/noticias/estudo-aponta-alternativa-para-controle-helicoverpa-9087/> Acessado em: 16 jul. 2019
- Companhia Nacional de Abastecimento – Conab. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v.2 - Safra 2014/15, n.2 - Segundo Levantamento, Brasília, p. 1-98, nov. 2014.**
- 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).
- CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K.C.; VIVAN, L.M.; GUIMARÃES, H.O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.43, n.1, p.110-113, jan/mar. 2013. (Comunicação Científica). DOI: 10.1590/S1983-40632013000100015 <http://dx.doi.org/10.1590/S1983-40632013000100015>
- EMBRAPA. **CARAVANA EMBRAPA.** Brasília, DF: Embrapa Sede. Disponível em: https://www.embrapa.br/caravana-embrapa?p_p_id=101_INSTANCE_Po9wGtpA7gR7&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_INSTANCE_Po9wGtpA7gR7_delta=15&_101_INSTANCE_Po9wGtpA7gR7_keywords=&_101_INSTANCE_Po9wGtpA7gR7_advancedSearch=false&_101_INSTANCE_Po9wGtpA7gR7_andOperator=true&p_r_p_564233524_resetCur=false&_101_INSTANCE_Po9wGtpA7gR7_cur=1 Acessado em: 19 jul. 2019.

FIDELIS, E. G.; BARBOSA, F. F. L.; SILVA, M. L. da; PESSOA, M. C. P. Y.; RASKI, K. R.; MICHEREFF FILHO, M.; HIROSE, E.; SANCHES, M. M.; MELLO, A. F. S.; XAUD, M. R.; SA, L. A. N. de; FIDELIS, E. G. Análise de resultado para Estabelecimento e Dispersão. In: FIDELIS, E. G.; LOHMANN, T. R.; SILVA, M. L. da; PARIZZI, P.; BARBOSA, F. F. L. (Ed.). 2019. p. 73-94. **Priorização de pragas quarentenárias ausentes no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2018 510 p. il. p. 75-96. (Capítulo 8) Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198050/1/Cap.Livro-PragasPriorizadas-1ed-2018-Ainfo.pdf> Acessado em: 20 jul. 2019.

GOTTEMS, L. **Helicoverpa armigera ataca pastagens no MS**. Agrolink Notícias, 25 fev. 2014. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/helicoverpa-armigera-ataca-pastagens-no-ms_192096.html Acessado em: 20 jul. 2019.

GUERRA, W.D.; GUERRA, A.L.L.D.; RIBAS, L.N.; GONÇALVES, R.M.; MATRANGELO, T. Molecular identification of parasitic fly (Diptera: Tachinidae) from the introduced *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Entomology, Ornithology & Herpetology: Current Research**. 2014, v.3, n.3, 4p. Disponível em: <http://omicsonline.org/open-access/molecular-identification-of-a-parasitic-fly-2161-0983-3-131.pdf?aid=30836> Acessado em: 26/03/2015.

HOLLER, W. A.; MINGOTI, R.; SPADOTTO, C. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. Elementos de apoio à defesa fitossanitária para potencial entrada de *Chilo partellus* Swinhoe (Lepidoptera: Pyralidae), praga quarentenária ausente, no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, 3., 2015a, Águas de Lindóia. Novos rumos da fitossanidade no Brasil: **anais**. Águas de Lindóia: Unesp, agosto, 2015a. Ref. 109. p. 452-455.

HOLLER, W. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; FARIAS, A. R.; SÁ, L. A. N.; MINGOTI, R.; LOVISI FILHO, E.; SPADOTTO, C. A. **IDENTIFICAÇÃO DE REGIÕES BRASILEIRAS SUSCETÍVEIS AO INGRESSO E ESTABELECIMENTO DE *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae) – PRAGA QUARENTENÁRIA AUSENTE**. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2015b. 2 p. (Nota Técnica, 07). Disponível em: <www.embrapa.br/gestao-territorial/busca-de-publicacoes>. Acesso em: 09 Set. 2015b.

HOLLER, W. A.; BRASCO, M. A.; LOVISI FILHO, E.; FARIAS, A. R.; MINGOTI, R. **Identificação de segmentos e locais nos limites territoriais do Brasil para ações de prevenção à entrada de pragas**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2015c. 8 p. (Embrapa Gestão Territorial. Circular Técnica, 03). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1011526/1/20150316CT03pragas.pdf>>. Acesso em: 08 Abr. 2015c.

HOLLER, W. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; FARIAS, A. R.; SÁ, L. A. N.; MINGOTI, R.; LOVISI FILHO, E.; SPADOTTO, C. A. **ÁREAS DA REGIÃO NORTE BRASILEIRA MAIS SUSCETÍVEIS AO INGRESSO DE *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae)**. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2015d. 2 p. (Nota Técnica, 08). Disponível em: <www.embrapa.br/gestao-territorial/busca-de-publicacoes>. Acesso em: Nov. 2015d.

HOLLER, W. A.; FARIAS, A. R.; MINGOTI, R.; LOVISI FILHO, E.; SPADOTTO, C. A.; PESSOA, M. C. P. Y.; SA, L. A. N. de. **Regiões brasileiras mais suscetíveis ao ingresso de *Chilo partellus* e locais mais representativos de produção das culturas hospedeiras**. 13/07/2015e (Mapa Temático). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/gestao-territorial/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1023823/regioes-brasileiras-mais-suscetiveis-ao-ingresso-de-chilo-partellus-e-locais-mais-representativos-de-producao-das-culturas-hospedeiras>> Acessado em: 25/11/2015e.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Banco de Dados Agregados**. Base 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 mar. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomassas do Brasil**, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Malhas Municipais – Ano-base 2015**. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/Brasil/BR/>. Acessado em: 02 out. 2017.

JESUS-BARROS, C.R.; LIMA, A.L.; CASTRO, G.S.A.; ALVES, L.W.R.; ADAIMA, R. **Helicoverpa armigera (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no estado do Amapá**. Macapá, AP: Embrapa Amapá, 2014. 6p. (Comunicado Técnico, 132). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1014365/1/CPAFAP2014CT132Helicoverpav5.pdf> Recuperado em: 25/agosto/2015.

LACERDA, E. Ataque da lagarta *Helicoverpa armigera* é identificado em Goiás pela Escola de Agronomia – a praga com alto poder reprodutivo preocupa produtores de todo país. **Jornal da UFG**, Goiânia, junho 2013, pg.9. Disponível em: http://www.jornalufgonline.ufg.br/uploads/243/original_Jornal_UFG_59_P8-9.pdf?1373460744 Recuperado em: 24/agosto/2013.

MEYER, M. Relato de desempenho da cultura da soja nos estados de GO, BA, TO e DF – safra 2012/2013 . In: **XXXIII Reunião de pesquisa da soja da região central do Brasil**, Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/fpsrcb2013/palestras/MauricioMeyer.pdf> Recuperado em: 06/11/2013.

PAIVA, P. E. B; YAMAMOTO, P. T. Lagartas em citros, com ênfase em *Helicoverpa armigera*: uma breve revisão, **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v.35, n.1, p.11-17, 2014 Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/host-article-assets/citrusrt/5966112b0e88258835082b3a/fulltext.pdf> Acessado em: jul. 2019

PAVARINI, M. P. **Flutuação populacional de adultos e lagartas de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) e descrição das injúrias em citros**. Araraquara, SP: FUNDECITRUS, MESTRADO PROFISSIONAL EM CONTROLE DE DOENÇAS E PRAGAS DOS CITROS, já, 2016. 54p. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/pdf/projetos/MuriloZPerussiZPavarini.pdf> Acessado em: 14 jul. 2019.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de; VALLE, L. B. do; LOVISI FILHO, E.; BERALDO, G. N.; FARIAS, A. R. Áreas Brasileiras aptas à ocorrência mensal de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus* spp. 2019, pp-74 a 89 In: JASPE, M. (org.) **Coletânea nacional sobre entomologia**, Ponta Grossa, PR: Atena editora. 2019. 145p. (Ebook). (Capítulo 7). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199573/1/Pessoa-Thaumastocoris-2019.pdf> Acessado em: 20 jul.2019.

PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; PRADO, J. S. M.; 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**. 2016 Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016a. 33 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 66). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144987/1/BP-66.pdf> Acessado em: 16 jul. 2019.

PESSOA, M. C. P. Y.; PRADO, J. S. M.; SA, L. A. N. de; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; SPADOTTO, C. A. Priorização de regiões do Cerrado brasileiro para o monitoramento de *Helicoverpa armigera* (Lepitoptera: Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 51, n. 5, p. 697-701, maio 2016b. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146177/1/Priorizacao-de-regioes-do-cerrado.pdf> Acessado em: 14 jul. 2019

PESSOA, M.C.P.Y.; MARINHO-PRADO, J.S.; SÁ, L.A.N. **Avaliação do potencial desenvolvimento de *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivo de soja na região de Barretos - norte do estado de São Paulo**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2014a. 27 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 63).

PESSOA, M.C.P.Y.; MARINHO-PRADO, J.S.; SÁ, L.A.N. Potencial dispersão de *Helicoverpa armigera* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) por massas de ar no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 25., 2014, Goiânia. Entomologia integrada à sociedade para o desenvolvimento sustentável. **Anais...** Goiânia: Sociedade Entomológica do Brasil: Embrapa Arroz e Feijão, 2014b. Trabalho 0691. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/115322/1/2014RA-045.pdf> Acessado em: 12 jul. 2019.

PESSOA, M.C.P.Y.; MARINHO-PRADO, J.S.; SÁ, L.A.N. Estimativa de gerações de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivo de soja no norte do estado de São Paulo. In:

SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 13., 2013, Bonito. **Anais...** Bonito: Embrapa Agropecuária Oeste; Universidade Federal da Grande Dourados, 2013b. CD ROM. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98597/1/2013RA004.pdf> Acessado em: 13 jul. 2019.

PESSOA, M.C.P.Y.; MARINHO-PRADO, J.S.; SÁ, L.A.N. Desenvolvimento de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em tomateiro no sudoeste de São Paulo – avaliação por exigências térmicas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 13., 2013, Bonito. **Anais...** Bonito: Embrapa Agropecuária Oeste; Universidade Federal da Grande Dourados, 2013c. CD ROM.

SÁ, L. A. N. de; PESSOA, M. C. P. Y. . Prospecção de inimigos naturais para o controle biológico de pragas agrícolas exóticas. In: SUGAYAMA, R. L.; SILVA, M. L. da.; SILVA, S. X. de B.; RIBEIRO, L. C.; RANGEL, L. E. P. (Ed.). **Defesa vegetal: fundamentos, ferramentas, políticas e perspectivas**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Defesa Agropecuária, 2015. p. 256-274.

SLOCUM, T.A.; MCMASTER, R. B.; KESSLER, F. C.; HOWARD, H.H. **Thematic cartography and geovisualization**. 3ed. New Jersey: Prentice Hall, 2008. 576p.

SPECHT, A.; SOSA-GOMEZ, D.R.; PAULA-MORAES, S.V.; YANO, S. A.C. Identificação morfológica e molecular de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) e ampliação de seu registro de ocorrência no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.6, p.689-692, 2013.

TAY, W.T; SORIA, M.F; WALSH, T.; THOMAZONI, D; SILVIE, P; BEHERE, G.T.; ANDERSON, C.; DOWNES, S. A Brave New World for an Old World Pest: *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **PLoS ONE**, v.8, n.11, p.1-7, 2013.

THOMAZONI, D.; SORIA, M.F.; PEREIRA, E.J.G.; DEGRANDE, P.E.; **Helicoverpa armigera – perigo iminente as lavouras de algodão, soja e milho do estado de Mato Grosso**. : INSTITUTO MATO-GROSSENCE DO ALGODÃO (IMA-MT) Circular técnica n.5, 12p., julho 2013. Disponível em: http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/198/original/circular_tecnica_edicao5_final_ed2_bx.pdf?1375359267 Acessado em: 5 nov. 2013.

SLOCUM, T.A. **Thematic cartography and visualization**. New Jersey: Prentice Hall, 2008. 576p.

SUTHERST, R.W.; MAYWALD, G.F. A computerized system for matching climates in ecology. **Agriculture Ecosystems and Environment** 13, pp.281-99,1985.