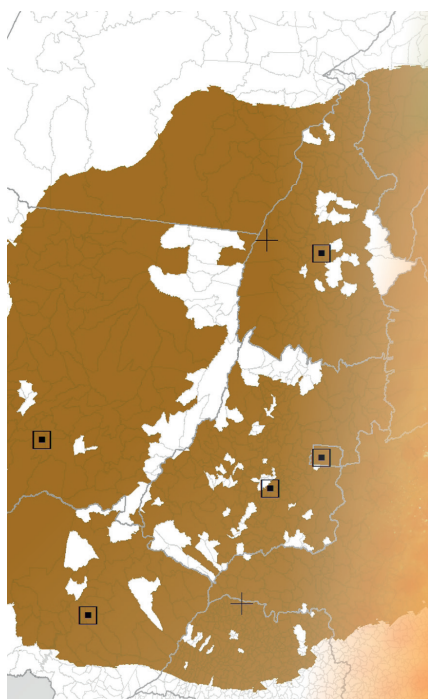


Zoneamentos territoriais mensais de
áreas brasileiras favoráveis a um maior
desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis*



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Territorial
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
38**

Zoneamentos territoriais mensais de
áreas brasileiras favoráveis a um maior
desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis*

*Rafael Mingoti,
Jeanne Scardini Marinho-Prado
Maria Conceição Peres Young Pessoa
Catarina de Araújo Siqueira
Beatriz de Aguiar Giordano Paranhos
Cristiane Ramos de Jesus*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Territorial
Av. Soldado Passarinho, nº 303
Fazenda Chapadão
13070-115, Campinas, SP
Fone: (19) 3211.6200
www.embrapa.br/territorial
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Territorial

Presidente
Luciola Alves Magalhães

Secretária-executiva
Bibiana Teixeira de Almeida

Membros
Ângelo Mansur Mendes, José Dílzio Rocha, Lauro Rodrigues Nogueira Junior, Suzi Carneiro, Vera Viana dos Santos Brandão, Gustavo Spadotti Amaral Castro, Paulo Augusto Vianna Barroso, André Luiz dos Santos Furtado

Supervisão editorial
Suzi Carneiro e Bibiana Teixeira de Almeida

Revisão de texto
Bibiana Teixeira de Almeida

Normalização bibliográfica
Vera Viana dos Santos Brandão

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações
Suzi Carneiro

Ilustração da capa
Composição a partir de mapa dos autores e imagem by Sheina B. Sim, USDA/ARS, Hilo-USA

1ª edição
Publicação digital - PDF (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Territorial

Zoneamentos territoriais mensais de áreas brasileiras favoráveis ao maior desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis* / Rafael Mingoti, Jeanne Scardini Marinho-Prado, Maria Conceição Peres Young Pessoa, Catarina de Araújo Siqueira, Beatriz de Aguiar Giordano Paranhos, Cristiane Ramos de Jesus. - Campinas: Embrapa Territorial, 2022.
PDF (53 p.). : il. ; (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Territorial, ISSN 1806-3322; 38).

1. *Bactrocera invadens*. 2. Defesa fitossanitária. 3. Mosca-da-fruta. 4. Praga exótica. 5. Praga quarentenária. 6. Tendência. I. Mingoti, Rafael. II. Marinho-Prado, Jeanne Scardini. III. Pessoa, Maria Conceição Peres Young. IV. Siqueira, Catarina de Araújo. V. Paranhos, Beatriz de Aguiar Giordano. VI. Jesus, Cristiane Ramos de. VII. Título. VIII. Série.

CDD 632.6

Sumário

Introdução.....	7
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusões.....	51
Referências	51

Zoneamentos territoriais mensais de áreas brasileiras favoráveis a um maior desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis*

Rafael Mingoti¹

Jeanne Scardini Marinho-Prado²

Maria Conceição Peres Young Pessoa³

Catarina de Araújo Siqueira⁴

Beatriz de Aguiar Giordano Paranhos⁵

Cristiane Ramos de Jesus⁶

Resumo – *Bactrocera dorsalis* é nativa da Ásia e está presente em alguns países da África, Oceania e Estados Unidos da América. O inseto tem cerca de 300 culturas hospedeiras e apresenta grande potencial de impacto e danos à fruticultura. Por se tratar de praga quarentenária ausente no Brasil, prospectar locais favoráveis ao seu estabelecimento no País torna-se importante para subsidiar estratégias de prevenção, monitoramento e controle. Este trabalho apresenta zoneamentos territoriais mensais de áreas brasileiras favoráveis ao maior desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis*. Os zoneamentos consideraram temperatura e umidade relativa registradas no período de 2009 a 2018 (INMET), bem como outros dados que conferem melhores condições ao desenvolvimento ótimo do inseto. A presença de 18 cultivos hospedeiros em áreas nacionais também foi considerada. Os resultados obtidos indicaram, de forma geral, grande favorabilidade ao inseto na região Nordeste durante todos os meses do ano, enquanto a menor favorabilidade

¹ Rafael Mingoti, engenheiro-agrônomo, Doutor em Irrigação e Drenagem, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP

² Jeanne Scardini Marinho-Prado, agrônoma, Doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

³ Maria Conceição Peres Young Pessoa, matemática, Doutora em Engenharia Elétrica, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

⁴ Catarina de Araújo Siqueira, graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, estagiária da Embrapa Territorial, Campinas, SP

⁵ Beatriz de Aguiar Giordano Paranhos, engenheira-agrônoma, Doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

⁶ Cristiane Ramos de Jesus, bióloga, Doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP

foi observada para a região Sul restrita a novembro. A análise mensal dos resultados revelou que as maiores quantidades de municípios com condições favoráveis para o inseto no País, independentemente da região, ocorrem nos meses de agosto, setembro e outubro. Períodos anuais mais promissores para o melhor desenvolvimento do inseto foram determinados.

Termos para indexação: *Bactrocera invadens*, defesa fitossanitária, mosca-das-frutas, praga exótica, praga quarentenária, tendência.

Monthly territorial zonings of Brazilian areas favorable to a greater development of *Bactrocera dorsalis*

Abstract – *Bactrocera dorsalis* is native to Asia and present in some countries of Africa, Oceania, and the United States of America. This insect has over 300 host crops and a great potential to cause impact and damages to fruit crops. Due to the fact that it is considered an absent quarantine pest in Brazil, prospecting favorable places for its establishment in the country becomes important to support prevention, monitoring, and control strategies. This work presents monthly territorial zoning maps of Brazilian areas which are favorable to a greater development of *Bactrocera dorsalis*. The zonings considered temperature and relative humidity registered from 2009 to 2018 (INMET), as well as other data which provide better conditions for the optimal development of the insect. The presence of 18 host crops within national areas was also considered. The results obtained indicate, in general, great favorability to the insect's development in the Northeastern region all months of the year, whereas the lowest favorability was observed in the Southern region only in November. A monthly analysis of the results indicates that the largest number of municipalities showing suitable conditions for the insect in Brazil, regardless of the region, occur in August, September and October. The annual most promising periods for the best development of the insect were also determined.

Index terms: *Bactrocera invadens*, phytosanitary defense, fruit fly, exotic pest, quarantine pest, tendency.

Introdução

As moscas-das-frutas da família Tephritidae são insetos de grande importância pelo fato de apresentarem alta capacidade de dispersão e de adaptação a novos habitats. Isso decorre principalmente do comportamento polifágico de algumas espécies, que causam grandes danos à produção

e barreiras fitossanitárias à comercialização. Os gêneros de maior importância são *Bactrocera*, *Rhagoletis*, *Ceratitis* e *Anastrepha*. Apesar de *Ceratitis* ter a maior distribuição mundial e ser considerada cosmopolita. Malacrida et al. (2007) sugeriram que o gênero *Bactrocera* é mais agressivo que *Ceratitis*, ficando o gênero *Anastrepha* entre as espécies menos invasivas (Duyck et al., 2004).

A subfamília Dacinae é composta pelos gêneros *Dacus* e *Bactrocera*. Este último tem cerca de 400 espécies de pragas relevantes para a agricultura mundial (Clarke et al., 2005). As espécies consideradas mais destrutivas do gênero *Bactrocera* são *B. dorsalis* (mosca-das-frutas oriental), *B. cucurbitae* (Coquillett) (mosca-do-melão) e *B. tryoni* (Froggatt) (mosca-das-frutas australiana). *Bactrocera dorsalis* é um complexo de cerca de 85 espécies (Vargas et al., 2015), e apenas 4 são consideradas polípagas: *B. philippinensis*, *B. papayae*, *B. invadens* e *B. carambolae* (Clarke et al., 2005). Recentemente, verificou-se que *B. papayae*, *B. invadens* e *B. philippinensis* eram a mesma espécie e eram iguais a *B. dorsalis*, com algumas poucas diferenciações morfológicas (Schutze et al., 2015).

Bactrocera dorsalis é considerada uma das espécies mais polípagas (Vargas et al., 2015), com alta fecundidade (Ekesi et al., 2007) e capacidade de dispersão de até 12 km em quatro dias (Froerer et al., 2010); é, portanto, considerada uma das espécies mais importantes da família Tephritidae (Clarke et al., 2005).

A única espécie desse complexo encontrada no Brasil é *B. carambolae*, que, por ser praga quarentenária presente (PQP) no País (Instrução Normativa – IN – nº 38, de 1 de outubro de 2018), está sob contenção oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) em algumas áreas dos estados Amapá, Roraima e Pará (Brasil, 2018). A espécie *B. dorsalis* é considerada praga quarentenária ausente (PQA) no País (IN nº 39, de 1 de outubro de 2018) e, apesar de não estar fisicamente presente, há risco iminente de entrada e com impacto para cultivos de importância econômica (Brasil, 2018).

Conhecida também pelo nome comum de mosca-das-frutas oriental, *B. dorsalis* é originária da Ásia, mas está amplamente distribuída na África e Oceania (Vargas et al., 2007; Wei et al., 2017; Manrakhan et al., 2018; Silva et al., 2018). No continente americano, *B. dorsalis* está restrita a áreas

específicas dos Estados Unidos, no estado da Califórnia, perto de Los Angeles, onde está sob erradicação e com área de ocorrência delimitada e sob quarentena (Silva et al., 2018).

Há cerca de 300 espécies vegetais listadas como cultivos hospedeiros de *B. dorsalis* (Samayoa et al., 2018; Silva et al., 2018; Cabi, 2020). Essa grande diversidade de cultivos hospedeiros é um dos fatores que favorece a capacidade invasiva e de estabelecimento do inseto, acrescido àqueles associados à alta capacidade reprodutiva, à alta adaptabilidade, à resistência a inseticidas e ao habitat de alimentação larval dentro dos cultivos hospedeiros (Wei et al., 2017). A presença do inseto em fruteiras hospedeiras causa danos diretos às frutas, durante a fase larval, e prejuízos indiretos por restrições quarentenárias decorrentes, que restringem trânsito, circulação e comércio de produtos provenientes de áreas com presença do inseto (Rwomushana et al., 2008).

Trabalho conjunto desenvolvido pelo Departamento de Sanidade Vegetal da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (DSV/SDA/Mapa) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para a priorização de pragas quarentenárias ausentes elegeram *B. dorsalis* entre as 20 destacadas para pesquisas (Fidelis et al., 2018), e apresentou 18 cultivos hospedeiros principais do inseto que têm importância econômica para o País, a saber: abacate, banana, cacau, café, caju, caqui, laranja, limão, tangerina, feijão, goiaba, maçã, mamão, manga, maracujá, melão, melancia e tomate. Esses mesmos cultivos hospedeiros foram destacados por vários outros autores (Stibick, 2004; Margosian et al. 2020; Wei et al., 2017; Silva et al., 2018; Cabi, 2020). Por essa razão, a espécie também é considerada no Programa Nacional de Prevenção e Vigilância de Pragas Quarentenárias Ausentes – PNPV-PQA – (Portaria nº 131, de 27 de junho de 2019) (Brasil, 2019), que tem por objetivos: evitar o ingresso de PQA no território nacional; manter um sistema de vigilância para detecção e identificação de PQA em áreas de risco; e aplicar medidas de mitigação de risco nos casos de suspeita de entrada de uma PQA.

O ciclo de desenvolvimento de *B. dorsalis* apresenta quatro estágios: ovo, larva (três instares), pupa e adulto. Neste último, foram reportadas sobrevivências com duração variando de um a três meses e que, em condições particulares envolvendo também baixas temperaturas, já atingiram um ano

(Stibick, 2004; Wei et al., 2017; Silva et al., 2018). O desenvolvimento de ovo à emergência do adulto ocorre de 17 a 76 dias, conforme a temperatura local (Rwomushana et al., 2008). As fêmeas depositam seus ovos no interior dos frutos hospedeiros, onde os ovos eclodem após 1 a 20 dias, de acordo com as circunstâncias climáticas (Stibick, 2004; Silva et al., 2018). Cabe acrescentar ainda que, em condições ótimas e nessa fase ativa, uma fêmea pode colocar até 3.000 ovos, mas em condições de campo a média varia de 1.200 a 1.500 ovos (Christenson; Foote, 1960 citado por Silva et al., 2018). Na fase adulta, o inseto tem boa capacidade de voar longas distâncias (110 km), o que favorece a sua dispersão, principalmente quando há correntes de ar (Fletcher, 1989 citado por Chen; Ye, 2008).

Dados de literatura internacional indicaram que, ao serem avaliadas diferentes temperaturas (variando de 15 °C a 35 °C), em fotoperíodo de 12:12 (L:E) e umidade relativa (UR) de 50% $\pm$ 8%, a população de *B. dorsalis* apresentou maior sobrevivência de suas fases imaturas (ovo, larva e pupa) em temperaturas entre 20 °C e 30 °C, sob as quais a maior quantidade de indivíduos alcançou a fase adulta (Rwomushana et al., 2008). O efeito de oito temperaturas, que variaram de 13 °C a 31,8 °C, UR de 50% a 80%, sobre o desenvolvimento do inseto também foi observado por Samayoa et al. (2018), que concluíram que *B. dorsalis* conseguiu desenvolver-se em todas as temperaturas, exceto nas mais baixas (13 °C e 14,4 °C). Os mesmos autores enfatizaram que as temperaturas que proporcionaram maior sobrevivência da fase larval até a emergência de adultos variaram entre 19,5 °C e 23,8 °C (Samayoa et al., 2018), dentro da faixa informada por Rwomushana et al. (2008).

Mishra et al. (2012) registraram que a população de *B. dorsalis* é influenciada por temperatura máxima, temperatura mínima, umidade relativa e pluviosidade. Shahzad et al. (2017) concluíram que, além da fonte de alimento, no caso frutos hospedeiros disponíveis para oviposição e desenvolvimento larval, todos os fatores abióticos afetaram a população desta espécie de mosca. A umidade relativa logicamente está relacionada com a pluviosidade e, na China, foi observado que, em épocas de chuvas prolongadas ou pesadas, as populações de *B. dorsalis* diminuíram (Chen et al., 2011). Isso provavelmente ocorreu porque a UR do ar fica mais elevada e prejudica a sobrevivência da mosca, corroborando Mishra et al. (2012) e Shahzad et al. (2017).

Diante do exposto e de forma a apoiar as ações do PNPV-PQA com foco na prevenção da entrada de *B. dorsalis* no País, faz-se necessário direcionar o conhecimento técnico internacional a respeito dessa praga exótica para apoiar as estratégias de gestão territorial preventivas em áreas mais favoráveis à potencial presença em maior quantidade de indivíduos no Brasil.

Este trabalho apresenta zoneamentos territoriais mensais de áreas brasileiras favoráveis ao maior desenvolvimento de *B. dorsalis*, elaborados a partir de levantamentos de informações bioecológicas do inseto, fatores abióticos (T e UR) em áreas com presença de 18 cultivos hospedeiros priorizados pelo DSV/SDA/Mapa, com o objetivo de subsidiar políticas públicas de prevenção à entrada dessa PQA no País.

Material e Métodos

As análises geoespaciais para a obtenção dos zoneamentos mensais identificando áreas que expressem as condições de maior favorabilidade à entrada e ao estabelecimento da praga *B. dorsalis* utilizaram as seguintes informações:

- Cultivos hospedeiros avaliados: abacate, banana, cacau, café, caju, caqui, laranja, limão, tangerina, feijão, goiaba, maçã, mamão, manga, maracujá, melão, melancia e tomate (Stibick, 2004; Margosian et al., 2020; Wei et al., 2017; Silva et al., 2018; Fidelis et al., 2018; Cabi, 2020);
- Condições climáticas que expressam maior favorabilidade ao desenvolvimento ótimo de *B. dorsalis*: temperaturas médias de 20 °C a 30 °C e UR média de 50% ± 8% (Rwomushana et al., 2008; Samayoa et al., 2018);
- Valores de produções municipais dos cultivos hospedeiros avaliados: obtidos na Pesquisa Agrícola Municipal para o ano de 2017 e no Censo Agropecuário de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), via Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra);
- Fatores abióticos nacionais: informações climáticas mensais média de temperaturas médias (Tmed) e de umidades relativas médias (URmed),

considerando o período de 2009 a 2018, obtidas no Banco de Dados Meteorológicos (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet);

- Malha municipal do País: do ano de 2018 (IBGE, 2018).

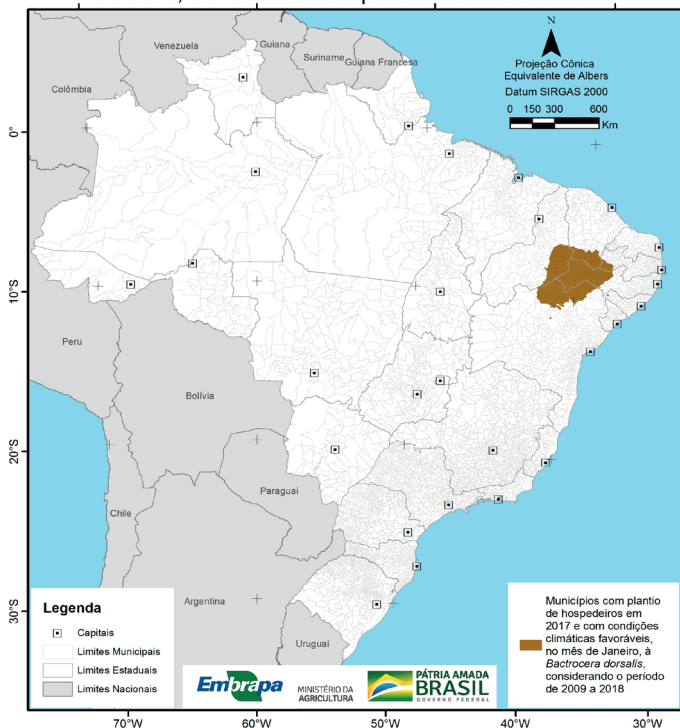
Os zoneamentos mensais foram produzidos a partir de cruzamentos feitos utilizando o sistema de informações geográficas (SIG) ESRI ArcGIS v.10.7, adotando o Sistema de Referência SIRGAS 2000 e Sistema de Projeção Cônica Equivalente de Albers (IBGE, 2019). Os planos de informações consideraram municípios com presença dos cultivos hospedeiros avaliados e as suas respectivas médias municipais mensais de Tmed e URmed (considerando o período de 2009 a 2018). Os dados recuperados do BDMEP/Inmet foram salvos em planilha do Microsoft Excel (v. 2013) para viabilizar cálculos de médias e desvios-padrão das Tmed e das URmed mensais. Posteriormente, foram convertidos para geodatabase usando o aplicativo ArcGIS (versão 10.7). Os dados intermediários foram interpolados também nesse aplicativo, por método de cokrigagem em grade de pontos (100 km de distância). Para interpolar os desvios-padrão, foi utilizado o método *Inverse Distance Weighted* (IDW), com fator de ponderação igual a dois. As condições climáticas que expressam maiores favorabilidades para *B. dorsalis* foram utilizadas na reclassificação e, posteriormente, convertidas para polígonos de cada variável mensal. Os dados municipais de áreas com os cultivos hospedeiros de *B. dorsalis* registrados em 2017, obtidos no Sidra/IBGE, foram disponibilizados em planilhas Excel, para permitir unificar esses atributos para cada município do *shapefile* da malha municipal do País de 2018 (IBGE, 2018). Os cruzamentos foram feitos para cada mês, separadamente. As áreas favoráveis à maior ocorrência de *B. dorsalis* foram quantificadas (em km²). Posteriormente, o Excel foi utilizado para tabular os resultados obtidos e analisá-los. Cada cruzamento mensal resultou no respectivo zoneamento mensal. Esses zoneamentos foram posteriormente analisados, comparados aos resultados de áreas aptas por unidade da Federação, destacando a quantidade de municípios e suas respectivas microrregiões, e por região geográfica brasileira.

Resultados e Discussão

Os zoneamentos territoriais mensais de áreas brasileiras favoráveis ao desenvolvimento ótimo de *B. dorsalis*, produzidos com base em médias mensais de temperatura (T) e umidade relativa (UR), são apresentados nas Figuras 1 a 6.

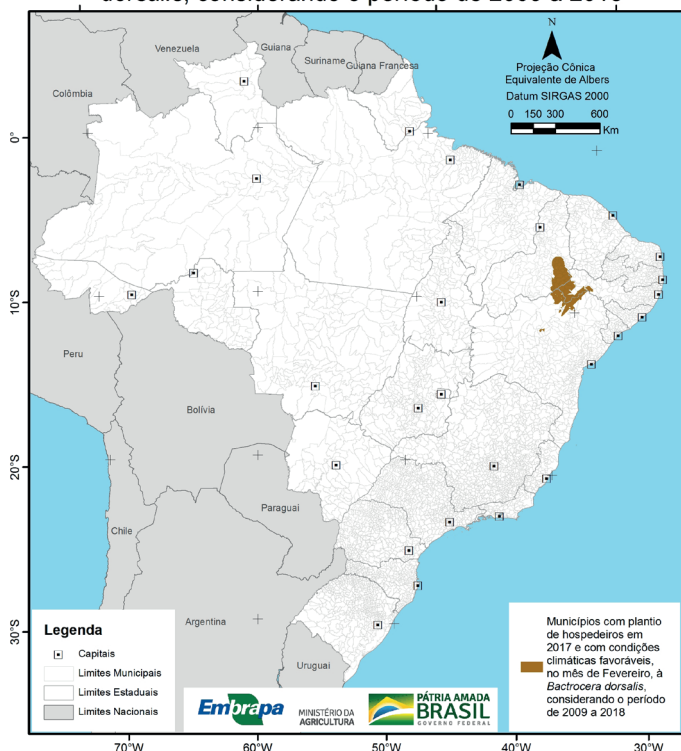
No zoneamento do mês de janeiro (Figura 1a), 176 municípios brasileiros, e suas respectivas microrregiões, destacam-se como favoráveis ao desenvolvimento ótimo de *B. dorsalis*. Esses municípios estão distribuídos em seis estados da região Nordeste, com predominância no Piauí. Dois municípios da microrregião de Serrana do Sertão Alagoano, estado de Alagoas, mostraram-se propícios ao desenvolvimento ótimo de *B. dorsalis*, além de 17 municípios pertencentes a 5 microrregiões no estado da Bahia

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Janeiro, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



1a) janeiro

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Fevereiro, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



1b) fevereiro

Figura 1. Zoneamentos de áreas com plantio de cultivos hospedeiros e com condições climáticas favoráveis ao ótimo desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis* em a) janeiro e b) fevereiro, considerando dados meteorológicos de 2009 a 2018.

(Euclides da Cunha, 1 município apto nesta microrregião; Jacobina, 1; Juazeiro, 7; Paulo Afonso, 4; e Senhor do Bonfim, 4). No estado do Ceará, foi observada favorabilidade ao inseto em 35 municípios, distribuídos em 9 microrregiões (Barro, 3; Brejo Santo, 5; Cariri, 8; Caririçu, 4; Chapada do Araripe, 5; Iguatu, 1; Lavras da Mangabeira, 2; Sertão de Inhamuns, 3; e Várzea Alegre, 4).

Já no estado da Paraíba, a aptidão ao inseto foi identificada em 24 municípios, pertencentes a 4 microrregiões (Cajazeiras, 4; Itaporanga, 11; Piancó, 4; e Serra do Teixeira, 5). Ainda no mês de janeiro, áreas favoráveis a *B. dorsalis* foram registradas nos estados de Pernambuco e Piauí. Em Pernambuco, as áreas aptas abrangeram 38 municípios pertencentes a 6 microrregiões (Arapirina, 10; Itaparica, 5; Pajeú, 6; Petrolina, 8; Salgueiro, 7; e Sertão do Moxotó, 2), enquanto no Piauí essa favorabilidade foi identificada em 60 municípios pertencentes a 5 microrregiões (Alto Médio Canindé, 33; Picos, 16; Pio IX, 6; São Raimundo Nonato, 2; e Valença do Piauí, 3).

O zoneamento para o mês de fevereiro (Figura 1b) identificou 71 municípios favoráveis ao desenvolvimento ótimo de *B. dorsalis*, com suas respectivas microrregiões. Esses municípios estão distribuídos em três estados da região Nordeste. A favorabilidade ao inseto manteve-se em estados da região Nordeste também em fevereiro. No estado da Bahia, a favorabilidade a *B. dorsalis* foi identificada em 16 municípios pertencentes a 4 microrregiões (Irecê, 8; Juazeiro, 5; Paulo Afonso, 1; e Senhor do Bonfim, 2). Em Pernambuco, a favorabilidade a *B. dorsalis* foi observada em 13 municípios pertencentes a 4 microrregiões do estado (Arapirina, 4; Itaparica, 1; Petrolina, 7; e Salgueiro, 1). A maior quantidade de municípios aptos foi identificada no estado do Piauí: 42 municípios pertencentes a 5 microrregiões (Alto Médio Canindé, 22; Picos, 16; Pio IX, 2; São Raimundo Nonato, 1; e Valença do Piauí, 1).

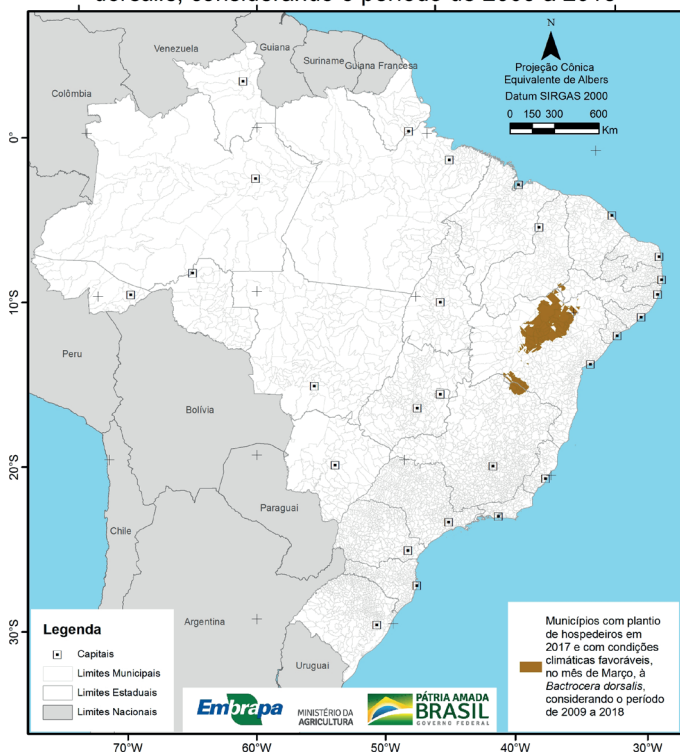
No zoneamento para o mês de março (Figura 2a), foram observados 103 municípios, e suas respectivas microrregiões, favoráveis a *B. dorsalis*. Áreas favoráveis foram identificadas em três estados da região Nordeste e apenas um estado da região Sudeste.

Na região Nordeste, 90 municípios apresentaram aptidão à maior ocorrência do inseto no mês de março, nos estados da Bahia (82), Pernambuco (3) e Piauí (5). No estado da Bahia, a aptidão foi observada em 11 microrregiões (Barra, 5; Bom Jesus da Lapa, 3; Boquira, 9; Euclides da Cunha, 1; Guanambi, 12; Irecê, 19; Jacobina, 13; Juazeiro, 7; Livramento do Brumado, 1; Seabra, 3; e Senhor do Bonfim, 9). Já no estado de Pernambuco, os 3 municípios com favorabilidade a *B. dorsalis* pertenciam à microrregião de Petrolina, enquanto, no Piauí, os 5 municípios favoráveis localizaram-se em 2 microrregiões (Alto Médio Canindé, 4; e São Raimundo Nonato, 1). Na região Sudeste, foram

observados 13 municípios favoráveis a *B. dorsalis* no estado de Minas Gerais, localizados em 3 microrregiões (Janaúba, 8; Januária, 2; e Salinas, 3).

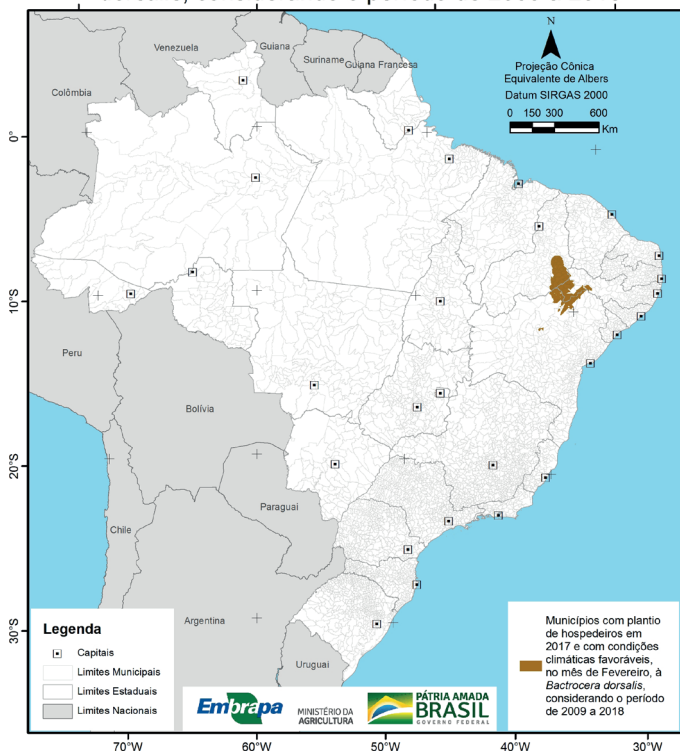
O zoneamento para o mês de abril (Figura 2b) apresentou cinco municípios favoráveis para *B. dorsalis* e suas respectivas microrregiões. Na região Nordeste, dois municípios favoráveis, ambos na mesma microrregião do estado da Bahia (Barra), foram identificados; na região Sudeste, apenas três municípios do estado Minas Gerais, pertencentes a uma única microrregião (Janaúba). Ressalta-se que, em função dos tamanhos desses municípios e da escala utilizada nas imagens disponibilizadas para os zoneamentos mensais, esses municípios não ficaram perceptíveis na imagem do mês de abril (Figura 2b), mas foram registrados em sua planilha resultante.

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Março, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



2a) março

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Fevereiro, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



2b) abril

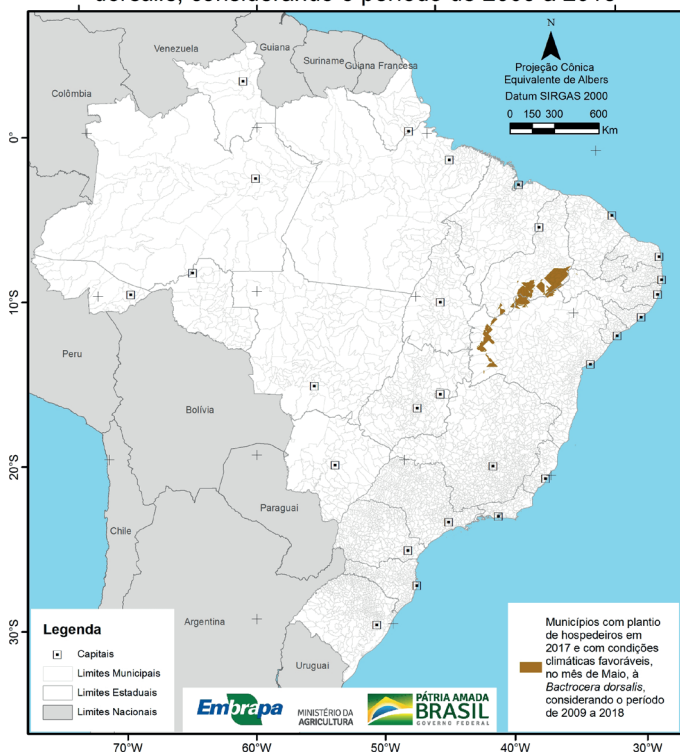
Figura 2. Zoneamentos de áreas com plantio de cultivos hospedeiros e com condições climáticas favoráveis à maior ocorrência de *Bactrocera dorsalis* em a) março e b) abril, considerando dados meteorológicos de 2009 a 2018.

O zoneamento para o mês de maio foi produzido (Figura 3a) e os municípios e suas respectivas microrregiões favoráveis para *B. dorsalis* foram determinados. Nesse mês, 75 municípios identificados somente na região Nordeste, nos estados da Bahia, Pernambuco e Piauí, apresentaram maior aptidão para o desenvolvimento do inseto. No estado da Bahia, foram identificados 14 municípios aptos em 4 microrregiões do estado (Barreiras, 6; Cotegipe, 1; Juazeiro, 3; e Santa Maria da Vitória, 4). Já em Pernambuco, os 6 municípios localizaram-se em 2 microrregiões do estado (Arapirina, 4;

e Petrolina, 2). No estado do Piauí, foi observada expressiva quantidade de municípios (55) favoráveis para *B. dorsalis*, distribuídos em 4 microrregiões (Alto Médio Canindé, 32; Alto Média Gurguéia, 2; Chapada do Extremo Sul Piauiense, 7; e São Raimundo Nonato, 14).

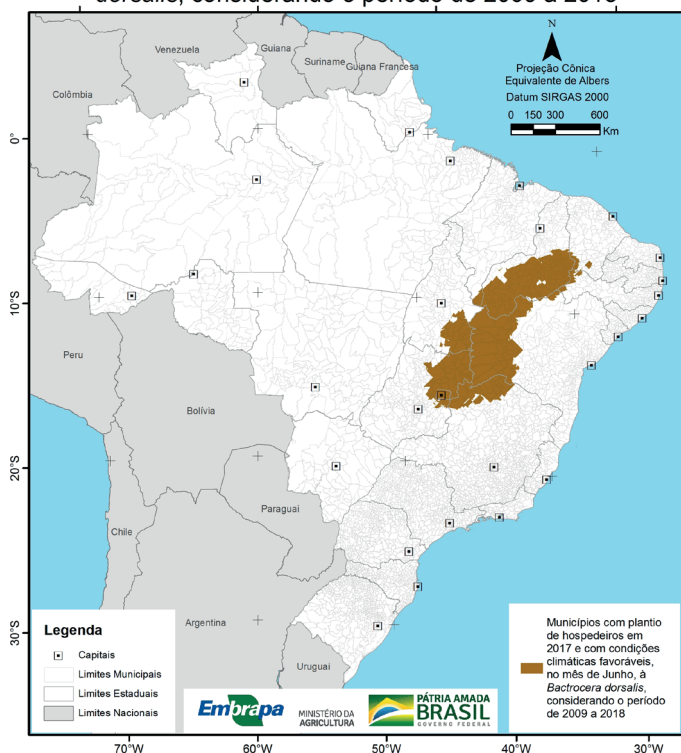
Para o mês de junho, o zoneamento de áreas favoráveis para *B. dorsalis* (Figura 3b) apresentou 307 municípios e suas respectivas microrregiões. Esses municípios estão distribuídos em 9 estados de diferentes regiões do País. Nesse mês, foi observado um incremento no número de regiões geográficas favoráveis ao inseto, com a maior quantidade de municípios registrada na região Nordeste (203), seguida pelas regiões Centro-Oeste (46), Sudeste (34) e Norte (24). Na região Nordeste, a aptidão a *B. dorsalis* foi

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Maio, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



3a) maio

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Junho, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



3b) junho

Figura 3. Zoneamentos de áreas com plantio de cultivos hospedeiros e com condições climáticas favoráveis à maior ocorrência de *Bactrocera dorsalis* em a) maio e b) junho, considerando dados meteorológicos de 2009 a 2018.

identificada em municípios dos estados Piauí (130), Bahia (44), Ceará (17), Pernambuco (11) e Maranhão (1). No estado do Piauí, 10 microrregiões concentraram os 130 municípios identificados como favoráveis a *B. dorsalis* no estado, a saber: Alto Médio Canindé (39), Alto Média Gurguéia (11), Alto Parnaíba Piauiense (4), Bertolínia (5), Chapadas do Extremo Sul Piauiense (9), Floriano (11), Picos (21), Pio IX (6), São Raimundo Nonato (17) e Valença do Piauí (7). Já no estado da Bahia, as aptidões ao inseto ocorreram em 7 microrregiões (Barra, 4; Barreiras, 7; Bom Jesus da Lapa, 6;

Cotegipe, 8; Guanambi, 6; Juazeiro, 4; e Santa Maria da Vitória, 9). No estado do Ceará, 5 microrregiões (Cariri, 2; Caririçu, 3; Chapada do Araripe, 5; Sertão de Inhamuns, 3; e Várzea Alegre, 4) foram identificadas. Já no estado do Maranhão, a aptidão para *B. dorsalis* em junho foi identificada em 1 único município da microrregião de Gerais de Balsas, enquanto, em Pernambuco, foi observada em 2 microrregiões (Arapirina, 8; e Petrolina, 3) do estado.

Na região Centro-Oeste, a favorabilidade à ocorrência do inseto no mês de junho concentrou-se significativamente no estado de Goiás (45), ocorrendo também no Distrito Federal. A aptidão neste último deu-se na microrregião de Brasília, enquanto, no estado de Goiás, 6 microrregiões foram destacadas (Ceres, 2; Chapada dos Veadeiros, 8; Entorno de Brasília, 18; Pires do Rio, 1; Porangatu, 4; e Vão do Paraná, 12). Já na região Sudeste, somente o estado de Minas Gerais (34) apresentou aptidão ao inseto-praga no mês de junho. Cinco microrregiões do estado mostraram-se favoráveis à ocorrência, a saber: Janaúba (3), Januária (15), Montes Claros (6), Pirapora (2) e Unaí (8). Ainda no mês de junho, a aptidão à ocorrência de *B. dorsalis* também foi observada na região Norte, exclusivamente no estado de Tocantins (24) e concentrada em 4 microrregiões (Dianópolis, 19; Gurupi, 3; Jalapão, 1; e Porto Nacional, 1).

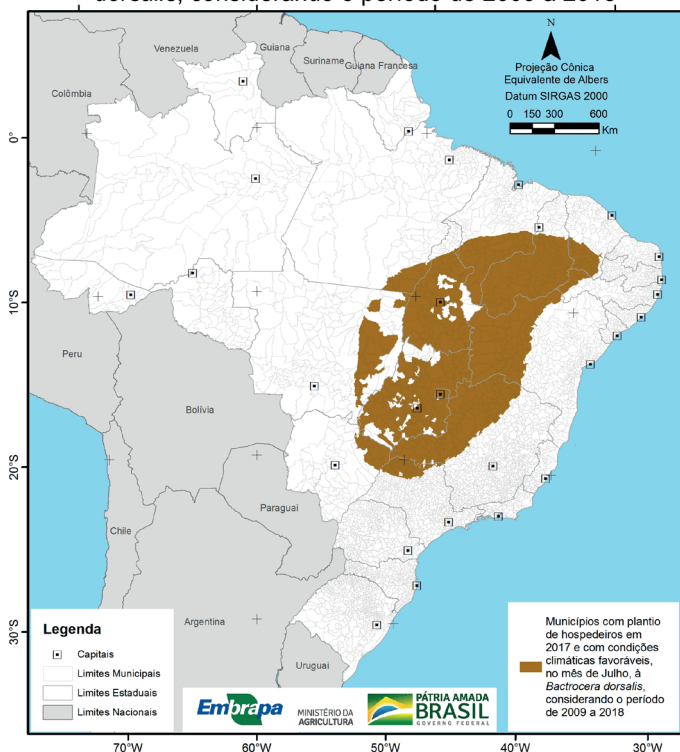
O zoneamento do mês de julho (Figura 4a) indicou 923 municípios aptos ao maior desenvolvimento de *B. dorsalis*, bem como suas respectivas microrregiões. Esses municípios estão distribuídos em 13 estados de diferentes regiões geográficas do País, a saber, Nordeste (349 municípios), Sudeste (262 municípios), Centro-Oeste (213 municípios) e Norte (99 municípios).

Na região Nordeste, a aptidão ao inseto-praga no mês de julho predominou no estado da Bahia (66 municípios distribuídos em 9 microrregiões: Barra, 7; Barreiras, 7; Bom Jesus da Lapa, 6; Boquira, 9; Cotegipe, 8; Guanambi, 12; Irecê, 2; Juazeiro, 6; e Santa Maria da Vitória, 9). No Ceará, foram identificados 50 municípios aptos, distribuídos em 11 microrregiões (Barro, 2; Brejo Santo, 3; Cariri, 8; Caririçu, 4; Chapada do Araripe, 5; Iguatu, 5; Lavras da Mangabeira, 4; Sertão de Crateús, 4; Sertão de Inhamuns, 6; Sertão de Senador Pompeu, 4; e Várzea Alegre, 5). Já no estado do Maranhão, a favorabilidade a *B. dorsalis* foi registrada para 46 municípios de 9 microrregiões (Alto Mearim e Grajaú, 7; Caxias, 3; Chapadas das Mangabeiras, 8; Chapadas do Alto Itapecuru, 13; Gerais de Balsas, 5; Imperatriz, 1; Porto Franco, 5; e Presidente Dutra, 4). Em Pernambuco, 16 municípios de 3 microrregiões do

estado (Araripina, 10; Petrolina, 3; e Salgueiro, 3) mostraram-se aptos ao inseto, enquanto, no Piauí, foram identificados 171 municípios favoráveis distribuídos em 13 microrregiões (Alto Médio Canindé, 39; Alto Médio Gurguéia, 11; Alto Parnaíba Piauiense, 4; Bertolínia, 9; Campo Maior, 5; Chapadas do Extremo Sul Piauiense, 9; Floriano, 12; Médio Parnaíba Piauiense, 17; Picos, 21; Pio IX, 6; São Raimundo Nonato, 17; Teresina, 7; e Valença do Piauí, 14).

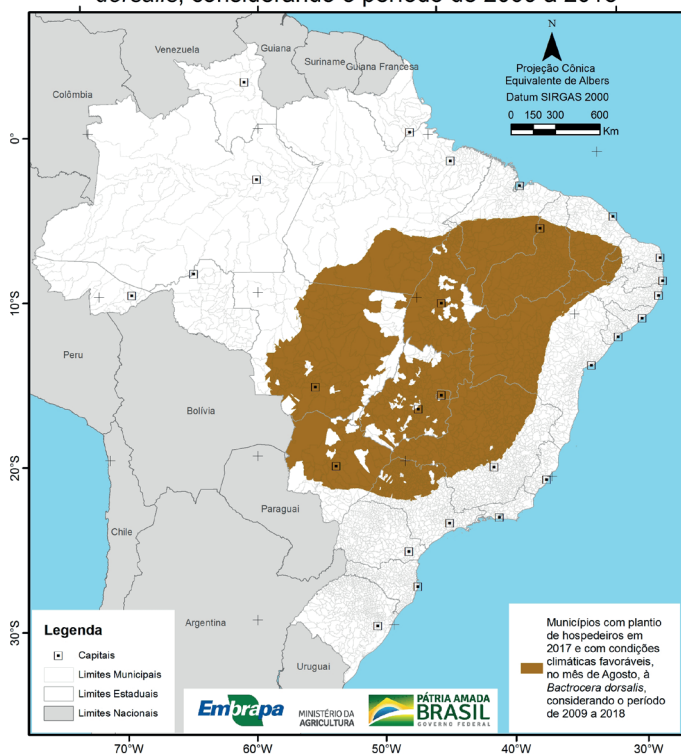
Na região Sudeste, as áreas favoráveis para *B. dorsalis* em julho foram identificadas em 145 municípios do estado de Minas Gerais, distribuídos em 16 microrregiões (Araxá, 8; Bocaiúva, 3; Frutal, 12; Ituiutaba, 5; Janaúba, 11; Januária, 16; Montes Claros, 20; Paracatu, 10; Patos de Minas, 8; Patrocínio, 11; Pirapora, 10; Salinas, 2; Três Marias, 4; Uberaba, 6; Uberlândia, 10;

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Julho, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



4a) julho

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Agosto, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



4b) agosto

Figura 4. Zoneamentos de áreas com plantio de cultivos hospedeiros e com condições climáticas favoráveis à maior ocorrência de *Bactrocera dorsalis* em a) julho e b) agosto, considerando dados meteorológicos de 2009 a 2018.

e Unaí, 9), e em 117 municípios do estado de São Paulo, pertencentes a 15 microrregiões (Andradina, 7; Araçatuba, 3; Auriflama, 7; Barretos, 3; Birigui, 1; Catanduva, 8; Fernandópolis, 11; Franca, 2; Ituverava, 3; Jaboticabal, 1; Jales, 23; Nhandeara, 8; São Joaquim da Barra, 3; São José do Rio Preto, 28; e Votuporanga, 9). Já na região Centro-Oeste, a aptidão ao inseto no mesmo mês foi identificada no Distrito Federal (Brasília) e também em 182 municípios de 18 microrregiões do estado de Goiás (Anápolis, 16; Anicuns, 9; Aragarças, 6; Catalão, 6; Ceres, 18; Chapada dos Veadeiros, 8;

Entorno de Brasília, 18; Goiânia, 14; Iporá, 5; Meia Ponte, 19; Pires do Rio, 8; Porangatu, 9; Quirinópolis, 3; Rio Vermelho, 8; São Miguel do Araguaia, 3; Sudoeste de Goiás, 9; Vale do Rio dos Bois, 11; e Vão do Paraná, 12). Ainda nessa mesma região, a favorabilidade foi encontrada em 18 municípios de 5 microrregiões do estado de Mato Grosso (Alto Araguaia, 2; Canarana, 7; Norte Araguaia, 3; Paranatinga, 2; e Tesouro, 4) e em 12 municípios de 4 microrregiões do estado de Mato Grosso do Sul (Alto Taquari, 2; Cassilândia, 4; Paranaíba, 4; e Três Lagoas, 2). Na região Norte, áreas favoráveis em julho foram identificadas em 7 municípios de 3 microrregiões (Conceição do Araguaia, 4; Redenção, 1; e São Félix do Xingu, 2) do estado do Pará, como também em 92 municípios de 8 microrregiões do estado de Tocantins (Araguaína, 10; Bico do Papagaio, 1; Dianópolis, 19; Gurupi, 14; Jalapão, 10; Miracema do Tocantins, 21; Porto Nacional, 6; e Rio Formoso, 11).

O zoneamento produzido para o mês de agosto (Figura 4b) indicou 1.680 municípios (e suas respectivas microrregiões) favoráveis para *B. dorsalis*. Esses municípios estão distribuídos em 15 estados de diferentes regiões do País. A região Nordeste apresentou 613 municípios com aptidão ao inseto, seguida pelas regiões Sudeste (590 municípios), Centro-Oeste (335 municípios) e Norte (142 municípios).

Na região Nordeste foram identificadas áreas aptas em 7 estados. No estado da Bahia foram observados 123 municípios pertencentes a 15 microrregiões (Barra, 7; Barreiras, 7; Bom Jesus da Lapa, 6; Boquira, 11; Brumado, 10; Cotegipe, 8; Guanambi, 18; Irecê, 19; Jacobina, 2; Juazeiro, 8; Livramento do Brumado, 5; Paulo Afonso, 1; Santa Maria da Vitória, 9; Seabra, 10; e Senhor do Bonfim, 2). Já no estado do Ceará, a favorabilidade para *B. dorsalis* foi registrada em 74 municípios pertencentes a 16 microrregiões (Baixo Jaguaribe, 2; Barro, 3; Brejo Santo, 5; Cariri, 8; Caririçu, 4; Chapada do Araripe, 5; Iguatu, 5; Ipu, 1; Lavras da Mangabeira, 4; Médio Jaguaribe, 3; Serra do Pereiro, 4; Sertão de Crateús, 7; Sertão de Inhamuns, 6; Sertão de Quixeramobim, 4; Sertão de Senador Pompeu, 8; e Várzea Alegre, 5). No estado do Maranhão, foram registrados 90 municípios de 12 microrregiões favoráveis para *B. dorsalis* (Alto Mearim e Grajaú, 11; Caxias, 6; Chapadas das Mangabeiras, 8; Chapadas do Alto Itapecuru, 13; Codó, 2; Coelho Neto, 2; Gerais de Balsas, 5; Imperatriz, 12; Médio Mearim, 9; Pindaré, 5; Porto Franco, 6; e Presidente Dutra, 11). O mês de agosto apresentou condições favoráveis também para o maior desenvolvimento do

inseto no estado da Paraíba, onde 65 municípios de 6 microrregiões foram identificados (Cajazeiras, 15; Catolé do Rocha, 10; Itaporanga, 11; Piancó, 8; Serra do Teixeira, 5; e Sousa, 16). A aptidão também foi observada para os estados de Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. Em Pernambuco, foram observados 32 municípios favoráveis, distribuídos em 5 microrregiões (Arapirina, 10; Itaparica, 2; Pajeú, 5; Petrolina, 8; e Salgueiro, 7). No estado do Piauí, foram registrados 188 municípios de 14 microrregiões (Alto Médio Canindé, 39; Alto Médio Gurguéia, 11; Alto Parnaíba Piauiense, 4; Baixo Parnaíba Piauiense, 1; Bertolínia, 9; Campo Maior, 14; Chapadas do Extremo Sul Piauiense, 9; Floriano, 12; Médio Parnaíba Piauiense, 17; Picos, 21; Pio IX, 6; São Raimundo Nonato, 17; Teresina, 14; e Valença do Piauí, 14) favoráveis ao maior desenvolvimento de *B. dorsalis*. Já para o estado do Rio Grande do Norte, 41 municípios de 6 microrregiões mostraram-se favoráveis ao inseto (Chapada do Apodi, 2; Médio Oeste, 1; Pau dos Ferros, 17; Seridó Ocidental, 1; Serra de São Miguel, 9; e Umarizal, 11).

Os 590 municípios da região Sudeste que expressaram aptidão ao inseto-praga em agosto concentraram-se nos estados de Minas Gerais e São Paulo. Em Minas Gerais, foram observados 294 municípios favoráveis distribuídos em 26 microrregiões (Araçuaí, 4; Araxá, 10; Belo Horizonte, 5; Bocaiúva, 5; Bom Despacho, 12; Capelinha, 13; Conceição do Mato Dentro, 10; Curvelo, 10; Diamantina, 8; Divinópolis, 5; Formiga, 1; Frutal, 12; Grão Mogol, 6; Guanhães, 4; Ituiutaba, 5; Janaúba, 13; Januária, 16; Montes Claros, 22; Pará de Minas, 4; Paracatu, 10; Passos, 9; Patos de Minas, 10; Patrocínio, 11; Peçanha, 1; Pedra Azul, 1; Pirapora, 10; Piuí, 9; Salinas, 15; São Sebastião do Paraíso, 2; Sete Lagoas, 19; Três Marias, 7; Uberaba, 6; Uberlândia, 10; e Unaí, 9). No estado de São Paulo, a aptidão foi observada para 296 municípios, distribuídos em 30 microrregiões (Adamantina, 14; Andradina, 7; Araçatuba, 5; Araraquara, 15; Assis, 4; Auriflama, 7; Barretos, 3; Batatais, 1; Bauru, 14; Birigui, 15; Catanduva, 13; Dracena, 10; Fernandópolis, 11; Franca, 10; Ituverava, 4; Jaboticabal, 17; Jales, 23; Jaú, 3; Lins, 8; Marília, 12; Nhandeara, 8; Novo Horizonte, 6; Presidente Prudente, 19; Ribeirão Preto, 10; São Carlos, 4; São Joaquim da Barra, 8; São José do Rio Preto, 29; Tupã, 7; e Votuporanga, 9).

Na região Centro-Oeste foram observados 335 municípios aptos para *B. dorsalis* em agosto, distribuídos nos estados de Goiás (182), Mato Grosso (106), Mato Grosso do Sul (46) e Distrito Federal (Brasília). No estado de Goiás,

os 182 municípios aptos foram observados em 18 microrregiões (Anápolis, 16; Anicuns, 9; Aragarças, 6; Catalão, 6; Ceres, 18; Chapada dos Veadeiros, 8; Entorno de Brasília, 18; Goiânia, 14; Iporá, 5; Meia Ponte, 19; Pires do Rio, 8; Porangatu, 9; Quirinópolis, 3; Rio Vermelho, 8; São Miguel do Araguaia, 3; Sudoeste de Goiás, 9; Vale do Rio dos Bois, 11; e Vão do Paraná, 12). Nessa mesma região, a favorabilidade foi encontrada para 106 municípios de 21 microrregiões do estado de Mato Grosso (Alta Floresta, 4; Alto Araguaia, 2; Alto Guaporé, 5; Alto Pantanal, 4; Alto Paraguai, 2; Alto Teles Pires, 9; Arinos, 6; Aripuanã, 1; Canarana, 7; Colíder, 8; Cuiabá, 5; Jauru, 11; Norte Araguaia, 3; Paranatinga, 4; Parecis, 5; Primavera do Leste, 2; Rondonópolis, 6; Rosário Oeste, 3; Sinop, 9; Tangará da Serra, 5; e Tesouro, 5). No estado de Mato Grosso do Sul, a aptidão ao inseto foi registrada em 46 municípios de 11 microrregiões (Alto Taquari, 5; Aquidauana, 4; Baixo Pantanal, 2; Bodoquena, 5; Campo Grande, 7; Cassilândia, 4; Dourados, 6; Iguatemi, 2; Nova Andradina, 3; Paranaíba, 4; e Três Lagoas, 4).

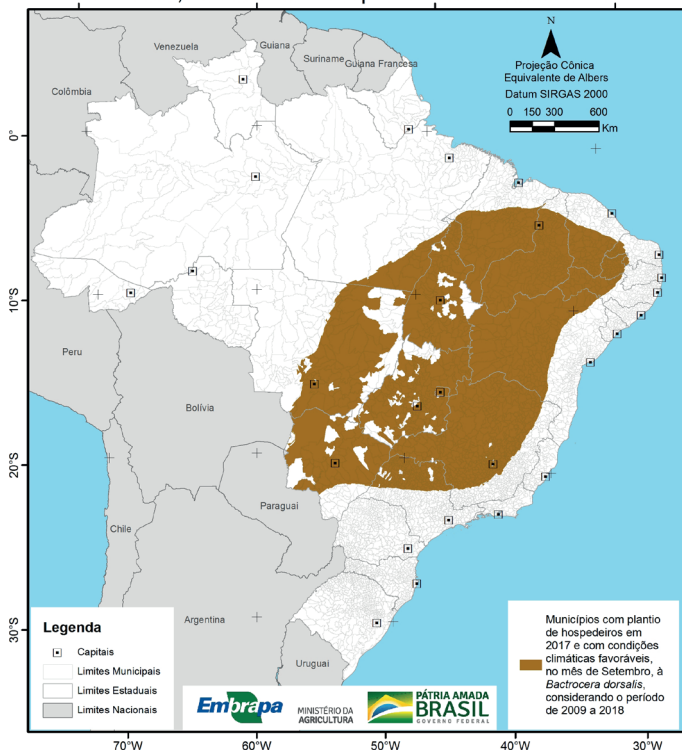
Já na região Norte, a favorabilidade para *B. dorsalis* no mês de agosto foi identificada em 142 municípios, pertencentes aos estados do Pará (27) e Tocantins (115); os 27 municípios do estado do Pará estão distribuídos em 7 microrregiões (Altamira, 1; Conceição do Araguaia, 4; Itaituba, 2; Marabá, 3; Parauapebas, 5; Redenção, 7; e São Félix do Xingu, 5) e os 115 municípios do estado de Tocantins, em 9 microrregiões (Araguaína, 14; Bico do Papagaio, 20; Dianópolis, 19; Gurupi, 14; Jalapão, 10; Miracema do Tocantins, 21; Porto Nacional, 6; e Rio Formoso, 11).

O zoneamento do mês de setembro foi produzido (Figura 5a) e os 1.940 municípios favoráveis ao maior desenvolvimento de *B. dorsalis* identificados, assim como suas respectivas microrregiões. Esses municípios estão distribuídos em 15 estados de quatro diferentes regiões geográficas do País, a saber Sudeste (765 municípios), Nordeste (744), Centro-Oeste (294) e Norte (137).

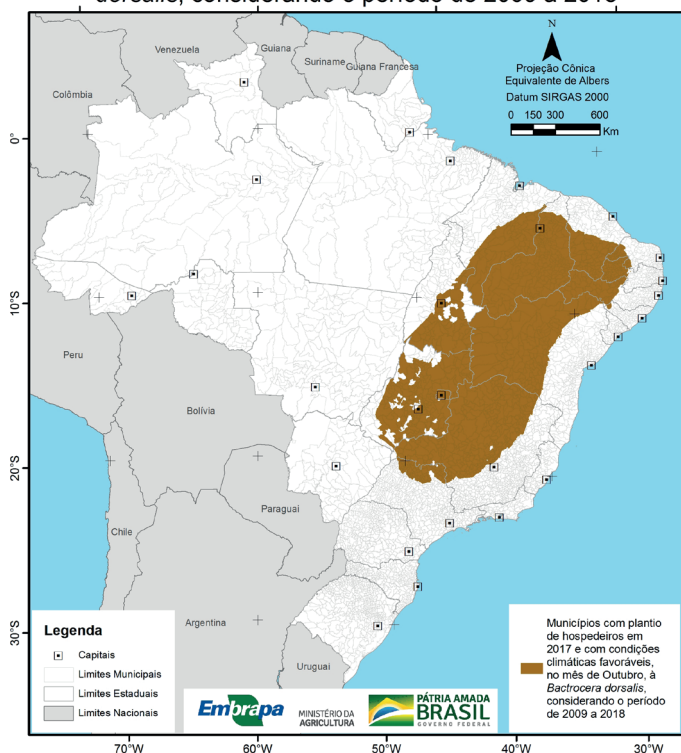
Na região Sudeste, a favorabilidade em setembro foi observada para os estados de Minas Gerais e São Paulo. Os 483 municípios favoráveis para *B. dorsalis* no estado de Minas Gerais estão distribuídos em 49 microrregiões (Alfenas, 10; Almenara, 1; Araçuaí, 8; Araxá, 10; Belo Horizonte, 21; Bocaiúva, 5; Bom Despacho, 12; Campo Belo, 7; Capelinha, 14; Conceição do Mato Dentro, 13; Conselheiro Lafaiete, 8; Curvelo, 10; Diamantina, 8; Divinópolis,

11; Formiga, 8; Frutal, 12; Governador Valadares, 7; Grão Mogol, 6; Guanhões, 15; Ipatinga, 5; Itabira, 14; Itaguara, 9; Ituiutaba, 5; Janaúba, 13; Januária, 16; Lavras, 7; Montes Claros, 22; Oliveira, 9; Ouro Preto, 3; Pará de Minas, 5; Paracatu, 10; Passos, 14; Patos de Minas, 10; Patrocínio, 11; Peçanha, 9; Pedra Azul, 5; Pirapora, 10; Piuí, 9; Poços de Caldas, 3; Salinas, 17; São João Del Rei, 8; São Sebastião do Paraíso, 14; Sete Lagoas, 19; Teófilo Otoni, 7; Três Marias, 7; Uberaba, 6; Uberlândia, 10; Unaí, 9) e Varginha, 11). No estado de São Paulo, os 282 municípios aptos estão distribuídos em 30 microrregiões (Adamantina, 14; Andradina, 7; Araçatuba, 5; Araraquara, 14; Auriflama, 7; Barretos, 3; Batatais, 6; Bauru, 7; Birigui, 15; Catanduva, 13; Dracena, 10; Fernandópolis, 11; Franca, 10; Ituverava, 4; Jaboticabal, 17; Jales, 23; Jaú, 1; Lins, 8; Marília, 2; Nhandeara, 8; Novo Horizonte, 6;

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Setembro, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Outubro, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



5b) outubro

Figura 5. Zoneamentos de áreas com plantio de cultivos hospedeiros e com condições climáticas favoráveis à maior ocorrência de *Bactrocera dorsalis* em a) setembro e b) outubro, considerando dados meteorológicos de 2009 a 2018.

Pirassununga, 2; Presidente Prudente, 12; Ribeirão Preto, 12; São Carlos, 4; São João da Boa Vista, 10; São Joaquim da Barra, 8; São José do Rio Preto, 29; Tupã, 5; e Votuporanga, 9).

Os 744 municípios aptos ao inseto-praga no mês de setembro identificados na região Nordeste foram registrados nos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. No estado da Bahia, foram observados 168 municípios, pertencentes a 21 microrregiões (Barra, 7; Barreiras, 7; Bom Jesus da Lapa, 6; Boquira, 11; Brumado, 14; Cotegipe,

8; Euclides da Cunha, 3; Guanambi, 18; Irecê, 19; Itaberaba, 6; Itapetinga, 1; Jacobina, 8; Jequié, 1; Jeremoabo, 1; Juazeiro, 8; Livramento do Brumado, 5; Paulo Afonso, 5; Santa Maria da Vitória, 9; Seabra, 18; Senhor do Bonfim, 8; e Vitória da Conquista, 5). No estado do Ceará, a aptidão foi observada em 82 municípios distribuídos nas microrregiões de Baixo Jaguaribe, 4; Barro, 3; Brejo Santo, 5; Cariri, 8; Caririaçu, 4; Chapada do Araripe, 5; Ibiapaba, 1; Iguatu, 5; Ipu, 2; Lavras da Mangabeira, 4; Médio Jaguaribe, 3; Santa Quitéria, 1; Serra do Pereiro, 4; Sertão de Crateús, 9; Sertão de Inhamuns, 6; Sertão de Quixeramobim, 5; Sertão de Senador Pompeu, 8; e Várzea Alegre, 5. No estado do Maranhão, foram registrados 111 municípios aptos distribuídos nas microrregiões de Alto Mearim e Grajaú, 11; Caxias, 6; Chapadas das Mangabeiras, 8; Chapadas do Alto Itapecuru, 13; Chapadinha, 3; Codó, 6; Coelho Neto, 4; Gerais de Balsas, 5; Imperatriz, 14; Médio Mearim, 15; Pindaré, 9; Porto Franco, 6; e Presidente Dutra, 11. Já no estado da Paraíba, 81 municípios de 8 microrregiões apresentaram aptidão (Cajazeiras, 15; Catolé do Rocha, 11; Itaporanga, 11; Patos, 7; Piancó, 9; Seridó Ocidental Paraibano, 2; Serra do Teixeira, 9; e Sousa, 17). A favorabilidade também foi registrada para 48 municípios do estado de Pernambuco, distribuídos em 6 microrregiões (Arapirina, 10; Itaparica, 5; Pajeú, 16; Petrolina, 8; Salgueiro, 7; e Sertão do Moxotó, 2). Já para o estado do Piauí, foram identificados 203 municípios aptos, distribuídos nas microrregiões Alto Médio Canindé, 39; Alto Médio Gurguéia, 11; Alto Parnaíba Piauiense, 4; Baixo Parnaíba Piauiense, 10; Bertolínia, 9; Campo Maior, 19; Chapadas do Extremo Sul Piauiense, 9; Floriano, 12; Litoral Piauiense, 1; Médio Parnaíba Piauiense, 17; Picos, 21; Pio IX, 6; São Raimundo Nonato, 17; Teresina, 14; e Valença do Piauí, 14. A aptidão também foi observada para 51 municípios de 6 microrregiões (Chapada do Apodi, 4; Médio Oeste, 3; Pau dos Ferros, 17; Seridó Ocidental, 7; Serra de São Miguel, 9; e Umarizal, 11) do estado do Rio Grande do Norte.

Para a região Centro-Oeste, a aptidão a *B. dorsalis* no mês de setembro foi registrada no Distrito Federal (Brasília) e em 293 municípios localizados nos estados de Goiás (182), Mato Grosso do Sul (44) e Mato Grosso (67). Os 182 municípios de Goiás estão distribuídos em 18 microrregiões (Anápolis, 16; Anicuns, 9; Aragarças, 6; Catalão, 6; Ceres, 18; Chapada dos Veadeiros, 8; Entorno de Brasília, 18; Goiânia, 14; Iporá, 5; Meia Ponte, 19; Pires do Rio, 8; Porangatu, 9; Quirinópolis, 3; Rio Vermelho, 8; São Miguel do Araguaia,

3; Sudoeste de Goiás, 9; Vale do Rio dos Bois, 11; e Vão do Paraná, 12). No estado de Mato Grosso do Sul, foram identificados 44 municípios aptos distribuídos em 10 microrregiões (Alto Taquari, 5; Aquidauana, 4; Baixo Pantanal, 1; Bodoquena, 6; Campo Grande, 7; Cassilândia, 4; Dourados, 7; Nova Andradina, 2; Paranaíba, 4; e Três Lagoas, 4). A favorabilidade ao inseto-praga também foi detectada em 67 municípios de 16 microrregiões do estado de Mato Grosso (Alto Araguaia, 2; Alto Pantanal, 3; Alto Paraguai, 2; Alto Teles Pires, 6; Canarana, 7; Colíder, 4; Cuiabá, 5; Norte Araguaia, 3; Paranatinga, 4; Parecis, 1; Primavera do Leste, 2; Rondonópolis, 6; Rosário do Oeste, 3; Sinop, 9; Tangará da Serra, 5; e Tesouro, 5).

A favorabilidade ao inseto no mês de setembro também foi notada em 137 municípios da região Norte, pertencentes aos estados do Pará e Tocantins. No Pará, foram identificados 19 municípios aptos pertencentes a 6 microrregiões (Altamira, 1; Conceição do Araguaia, 4; Marabá, 2; Parauapebas, 1; Redenção, 7; e São Félix do Xingu, 4). Já em Tocantins, a existência de favorabilidade para *B. dorsalis* foi verificada em 118 municípios distribuídos em 8 microrregiões do estado (Araguaína, 14; Bico do Papagaio, 23; Dianópolis, 19; Gurupi, 14; Jalapão, 10; Miracema do Tocantins, 21; Porto Nacional, 6; e Rio Formoso, 11).

O zoneamento do mês de outubro foi produzido (Figura 5b) e os 1.378 municípios, e suas respectivas microrregiões, favoráveis para *B. dorsalis* foram identificados e estão distribuídos em 14 estados nas regiões Centro-Oeste (182 municípios), Nordeste (707 municípios), Norte (55 municípios) e Sudeste (434 municípios). A região Nordeste apresentou o maior número de municípios com condições promissoras à ocorrência do inseto no mês de outubro, os quais apresentaram-se distribuídos nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. No estado de Alagoas, 6 municípios de 2 microrregiões (Alagoana do Sertão do São Francisco, 2; e Serrana do Sertão Alagoano, 4) apresentaram condições propícias para *B. dorsalis*, enquanto, no estado da Bahia, foram observados 154 municípios aptos, distribuídos em 18 microrregiões (Barra, 7; Barreiras, 7; Bom Jesus da Lapa, 6; Boquira, 11; Brumado, 14; Cotegipe, 8; Euclides da Cunha, 3; Guanambi, 18; Irecê, 19; Itaberaba, 1; Jacobina, 8; Jeremoabo, 1; Juazeiro, 8; Livramento do Brumado, 5; Paulo Afonso, 5; Santa Maria da Vitória, 9; Seabra, 17; e Senhor do Bonfim, 7). No estado do Ceará, foram observados 76 municípios pertencentes a 16 microrregiões (Baixo

Jaguaribe, 4; Barro, 3; Brejo Santo, 5; Cariri, 8; Caririaçu, 4; Chapada do Araripe, 5; Iguatu, 5; Ipu, 2; Lavras da Mangabeira, 4; Médio Jaguaribe, 3; Serra do Pereiro, 4; Sertão de Crateús, 7; Sertão de Inhamuns, 6; Sertão de Quixeramobim, 3; Sertão de Senador Pompeu, 8; e Várzea Alegre, 5). Já no estado do Maranhão, 70 municípios de 11 microrregiões apresentaram aptidão para *B. dorsalis* em outubro (Alto Mearim e Grajaú, 10; Caxias, 6; Chapadas das Mangabeiras, 8; Chapadas do Alto Itapecuru, 13; Chapadinha, 4; Codó, 5; Coelho Neto, 4; Gerais de Balsas, 5; Médio Mearim, 2; Porto Franco, 2; e Presidente Dutra, 11). Também foram identificadas áreas propícias ao inseto-praga nos estados Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. Na Paraíba, foram registrados 89 municípios aptos em 9 microrregiões (Cajazeiras, 15; Cariri Ocidental, 3; Catolé do Rocha, 11; Itaporanga, 11; Patos, 9; Piancó, 9; Seridó Ocidental Paraibano, 3; Serra do Teixeira, 11; e Sousa, 17); enquanto, em Pernambuco, foram 54 municípios de 6 microrregiões (Arapirina, 10; Itaparica, 7; Pajeú, 17; Petrolina, 8; Salgueiro, 7; e Sertão do Moxotó, 5). No estado do Piauí, 204 municípios distribuídos em 15 microrregiões foram promissores à maior ocorrência de *B. dorsalis* no mês de outubro (Alto Médio Canindé, 39; Alto Médio Gurguéia, 11; Alto Parnaíba Piauiense, 4; Baixo Parnaíba Piauiense, 10; Bertolínia, 9; Campo Maior, 19; Chapadas do Extremo Sul Piauiense, 9; Floriano, 12; Litoral Piauiense, 2; Médio Parnaíba Piauiense, 17; Picos, 21; Pio IX, 6; São Raimundo Nonato, 17; Teresina, 14; e Valença do Piauí, 14). No estado do Rio Grande do Norte, também foram constatadas áreas favoráveis ao inseto em 54 municípios de 8 microrregiões (Chapada do Apodi, 4; Médio Oeste, 3; Pau dos Ferros, 17; Seridó Ocidental, 7; Seridó Oriental, 2; Serra de São Miguel, 9; Umarizal, 11; e Vale do Açu, 1).

A região Sudeste teve a indicação de 434 municípios aptos para *B. dorsalis* no mês de outubro, identificados nos estados de Minas Gerais e São Paulo. Em Minas Gerais, foram constatados 318 municípios promissores ao inseto distribuídos em 38 microrregiões (Alfenas, 1; Araçuaí, 5; Araxá, 10; Belo Horizonte, 4; Bocaiúva, 5; Bom Despacho, 12; Campo Belo, 1; Capelinha, 14; Conceição do Mato Dentro, 7; Curvelo, 10; Diamantina, 8; Divinópolis, 11; Formiga, 7; Frutal, 12; Grão Mogol, 6; Guanhães, 4; Ituiutaba, 5; Janaúba, 13; Januária, 16; Montes Claros, 22; Pará de Minas, 5; Paracatu, 10; Passos, 13; Patos de Minas, 10; Patrocínio, 11; Peçanha, 2; Pedra Azul, 1; Pirapora, 10; Piuí, 9; Salinas, 16; São Sebastião do Paraíso, 5; Sete Lagoas, 19; Teófilo

Otoni, 1; Três Marias, 7; Uberaba, 6; Uberlândia, 10; Unaí, 9; e Varginha, 1). Já no estado de São Paulo, foram identificados 116 municípios favoráveis ao inseto-praga, pertencentes a 15 microrregiões (Auriflama, 4; Barretos, 3; Batatais, 5; Catanduva, 13; Fernandópolis, 11; Franca, 10; Ituverava, 4; Jaboticabal, 13; Jales, 1; Nhandeara, 7; Novo Horizonte, 1; Ribeirão Preto, 3; São Joaquim da Barra, 8; São José do Rio Preto, 24; e Votuporanga, 9).

Na região Centro-Oeste, a aptidão a *B. dorsalis* ocorreu no Distrito Federal (Brasília) e nos estados de Goiás (179) e Mato Grosso do Sul (2). No estado de Goiás, a favorabilidade foi constatada para 179 municípios pertencentes a 18 microrregiões (Anápolis, 16; Anicuns, 9; Aragarças, 4; Catalão, 6; Ceres, 18; Chapada dos Veadeiros, 8; Entorno de Brasília, 18; Goiânia, 14; Iporá, 5; Meia Ponte, 19; Pires do Rio, 8; Porangatu, 9; Quirinópolis, 3; Rio Vermelho, 8; São Miguel do Araguaia, 3; Sudoeste de Goiás, 8; Vale do Rio dos Bois, 11; e Vão do Paraná, 12). Quando observado o estado de Mato Grosso do Sul, foram identificados dois municípios aptos, de duas microrregiões (Cassilândia, 1; e Paranaíba, 1).

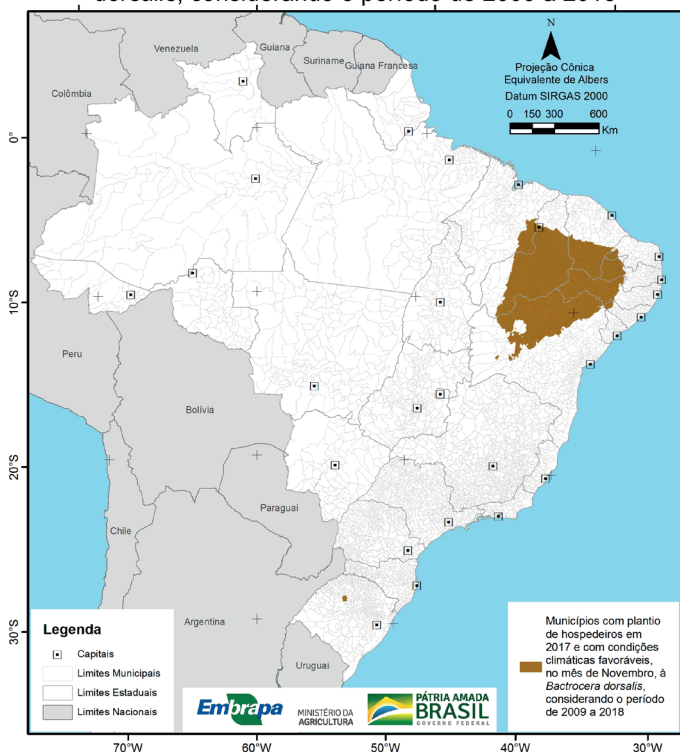
Na região Norte, a aptidão ao inseto em outubro manifestou-se somente no estado de Tocantins, onde 55 municípios de 6 microrregiões mostraram-se favoráveis (Dianópolis, 19; Gurupi, 14; Jalapão, 8; Miracema do Tocantins, 2; Porto Nacional, 6; e Rio Formoso, 6).

O zoneamento do mês de novembro foi produzido (Figura 6a) e foram identificados 520 municípios e suas respectivas microrregiões propícias a maior ocorrência de *B. dorsalis*. Esses municípios estão distribuídos em 10 estados de diferentes regiões do País. A maior parte deles, 516 municípios, concentram-se em estados da região Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe). No estado de Alagoas, foram identificados 8 municípios aptos, pertencentes a 2 microrregiões (Alagoana do Sertão do São Francisco, 3; e Serrana do Sertão Alagoano, 5). Na Bahia, foram detectados 80 municípios favoráveis ao inseto, distribuídos em 13 microrregiões (Barra, 7; Bom Jesus da Lapa, 4; Boquira, 4; Cotegipe, 5; Euclides da Cunha, 4; Irecê, 17; Jacobina, 11; Jeremoabo, 1; Juazeiro, 8; Paulo Afonso, 6; Santa Maria da Vitória, 3; Seabra, 1; e Senhor do Bonfim, 9). Já no estado do Ceará, 64 municípios pertencentes a 13 microrregiões foram promissores à maior ocorrência de *B. dorsalis* em novembro (Barro, 3; Brejo Santo, 5; Cariri, 8; Caririaçu, 4;

Chapada do Araripe, 5; Iguatu, 5; Lavras da Mangabeira, 4; Médio Jaguaribe, 3; Serra do Pereiro, 4; Sertão de Crateús, 4; Sertão de Inhamuns, 6; Sertão de Senador Pompeu, 8; e Várzea Alegre, 5).

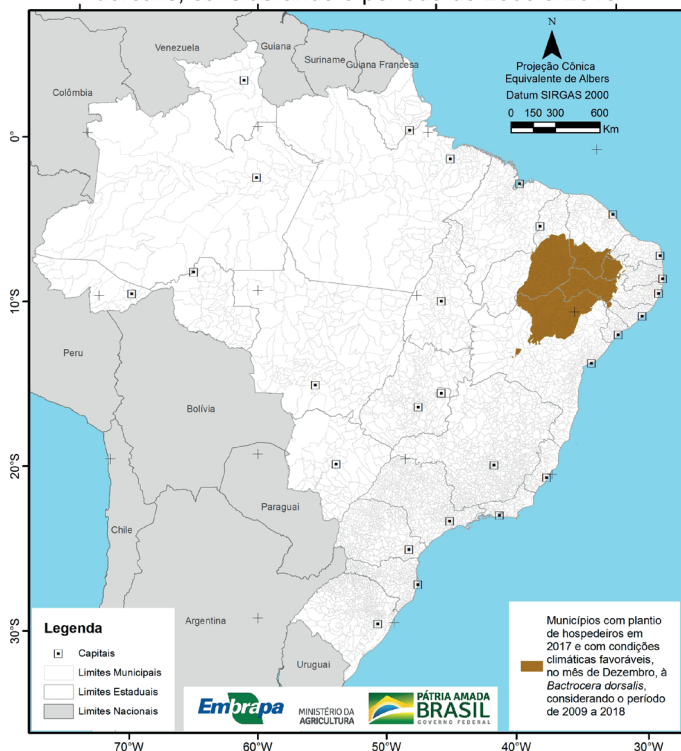
Ainda no mês de novembro e na região Nordeste, o estado do Maranhão revelou 19 municípios favoráveis a *B. dorsalis*, distribuídos em 4 microrregiões (Caxias, 6; Chapadas do Alto Itapecuru, 10; Coelho Neto, 1; e Presidente Dutra, 2). Já no estado da Paraíba, foram identificados 79 municípios aptos ao inseto, distribuídos em 8 microrregiões (Cajazeiras, 15; Cariri Ocidental, 2; Catolé do Rocha, 8; Itaporanga, 11; Patos, 7; Piancó, 9; Serra do Teixeira, 10; e Sousa, 17). Em Pernambuco, 55 municípios distribuídos em 6 microrregiões do estado (Araripina, 10; Itaparica, 7; Pajeú, 17; Petrolina, 8; Salgueiro, 7; e Sertão do Moxotó, 6) foram promissores à maior ocorrência de *B. dorsalis*.

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Novembro, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



6a) novembro

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Dezembro, à *Bactrocera dorsalis*, considerando o período de 2009 a 2018



6b) dezembro

Figura 6. Zoneamentos de áreas com plantio de cultivos hospedeiros e com condições climáticas favoráveis à maior ocorrência de *B. dorsalis* em a) novembro e b) dezembro, considerando dados meteorológicos de 2009 a 2018.

Grande número de municípios aptos, a saber 171, foram identificados no estado do Piauí, os quais encontraram-se distribuídos em 12 microrregiões (Alto Médio Canindé, 39; Alto Médio Gurguéia, 7; Bertolinia, 9; Campo Maior, 10; Chapadas do Extremo Sul Piauiense, 8; Floriano, 12; Médio Parnaíba Piauiense, 17; Picos, 21; Pio IX, 6; São Raimundo Nonato, 17; Teresina, 11; e Valença do Piauí, 14). No Rio Grande do Norte, a aptidão foi identificada em 39 municípios de 5 microrregiões do estado (Chapada do Apodi, 1; Pau dos Ferros, 17; Seridó Ocidental, 2; Serra de São Miguel, 9; e Umarizal,

10); enquanto, em Sergipe, a favorabilidade à ocorrência de *B. dorsalis* foi constatada em apenas um município do estado, localizado na microrregião de Sergipana do Sertão do São Francisco.

No mês de novembro, ocorreu o primeiro registro de favorabilidade a *B. dorsalis* na região Sul, identificada em 4 municípios distribuídos em 2 microrregiões (Cruz Alta, 3; e Ijuí, 1) do estado do Rio Grande do Sul.

O zoneamento identificando as áreas mais favoráveis ao desenvolvimento de *B. dorsalis* no mês de dezembro em todo o Brasil (Figura 6b) indicou os municípios favoráveis ao inseto-praga e suas respectivas microrregiões. Todos os 392 municípios favoráveis estão localizados na região Nordeste, distribuídos nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. No estado de Alagoas, foram identificados 6 municípios favoráveis, pertencentes a 2 microrregiões (Alagoana do Sertão do São Francisco, 2; e Serrana do Sertão Alagoano, 4). No estado da Bahia, foi identificada aptidão em 78 municípios, distribuídos em 13 microrregiões (Barra, 4; Bom Jesus da Lapa, 4; Boquira, 3; Euclides da Cunha, 5; Irecê, 17; Itaberaba, 4; Jacobina, 16; Jeremoabo, 1; Juazeiro, 8; Paulo Afonso, 5; Seabra, 1; Senhor do Bonfim, 9; e Serrinha, 1). Por sua vez, para o estado do Ceará, foram identificados 56 municípios, de 13 microrregiões, promissores à maior ocorrência de *B. dorsalis* em dezembro (Barro, 3; Brejo Santo, 5; Cariri, 8; Caririçu, 4; Chapada do Araripe, 5; Iguatu, 5; Lavras da Mangabeira, 4; Médio Jaguaribe, 1; Serra do Pereiro, 3; Sertão de Crateús, 3; Sertão de Inhamuns, 6; Sertão de Senador Pompeu, 4; e Várzea Alegre, 5). No estado do Maranhão, a aptidão foi registrada somente em um município da microrregião de Chapadas do Alto Itapecuru, enquanto, no estado da Paraíba, foram observados 69 municípios favoráveis, distribuídos em 7 microrregiões (Cajazeiras, 15; Catolé do Rocha, 5; Itaporanga, 11; Patos, 5; Piancó, 9; Serra do Teixeira, 7; e Sousa, 17). Em Pernambuco, 48 municípios de 6 microrregiões (Araripina, 10; Itaparica, 7; Pajeú, 11; Petrolina, 8; Salgueiro, 7; e Sertão do Moxotó, 5) foram identificados com aptidão. Já no estado do Piauí, 120 municípios, distribuídos em 9 microrregiões, apresentaram favorabilidade à maior ocorrência de *B. dorsalis* no mês de dezembro (Alto Médio Canindé, 39; Campo Maior, 6; Chapadas do Extremo Sul Piauiense, 1; Floriano, 9; Médio Parnaíba Piauiense, 7; Picos, 21; Pio IX, 6; São Raimundo Nonato, 17; e Valença do Piauí, 14). A aptidão também foi observada

para o estado do Rio Grande do Norte, em 14 municípios pertencentes a 2 microrregiões (Pau dos Ferros, 5; e Serra de São Miguel, 9).

A dinâmica de ocorrência mensal de municípios favoráveis para *B. dorsalis* por região geográfica do País é mostrada na Figura 7.

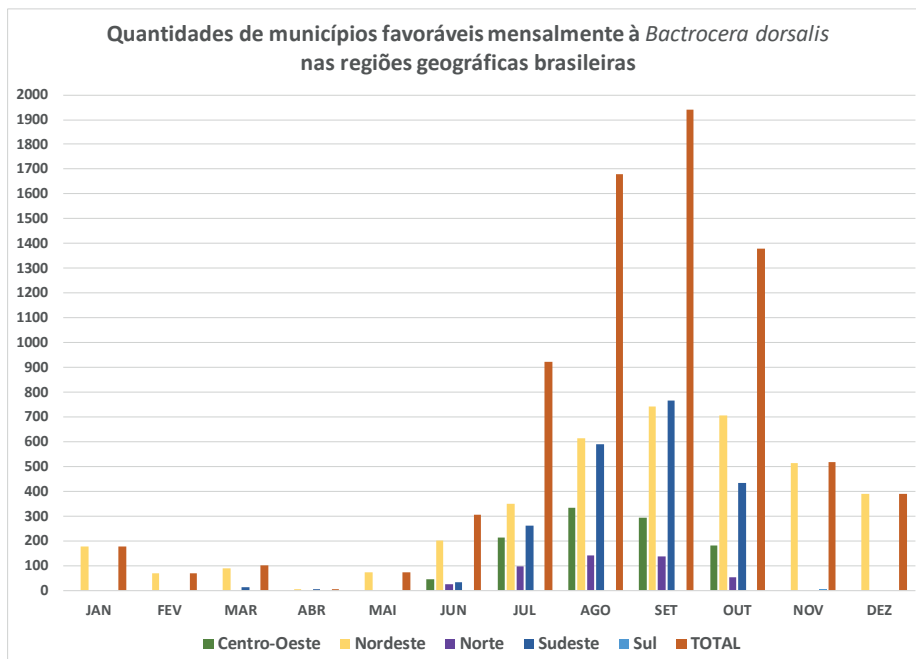


Figura 7. Dinâmica mensal da quantidade de municípios favoráveis à maior ocorrência de *Bactrocera dorsalis* por região geográfica brasileira.

Atentando à quantidade total de municípios aptos, mensalmente, ao inseto, quando consideradas todas as regiões em conjunto, a maior aptidão ao inseto foi identificada no mês de setembro (1.940 municípios) e a menor, no mês de abril (5 municípios). A região Nordeste foi a única a apresentar aptidão ao inseto durante todo o ano, com a maior quantidade de municípios favoráveis observada em setembro (744) e a menor, em abril (2). A região Sudeste também registrou grande quantidade de municípios favoráveis (765) no mês de setembro, com dois períodos de aptidão: de março a abril e de junho a outubro. A menor quantidade de municípios propícios para *B. dorsalis* foi observada no mês de abril (três municípios). A região Sudeste também

apresentou dois períodos de ausências de aptidão ao desenvolvimento ótimo do inseto, de novembro a fevereiro e no mês de maio. Quando considerada a região Centro-Oeste, observou-se favorabilidade à maior ocorrência de *B. dorsalis* somente no período de junho a outubro, com a menor quantidade observada em junho (46 municípios) e a maior, em agosto (335 municípios). Nos períodos de janeiro a maio e de novembro a dezembro não foram reveladas condições propícias para o desenvolvimento ótimo do inseto nessa região. A região Norte apresentou aptidão à maior ocorrência de *B. dorsalis* no período de junho a outubro, com a menor quantidade de municípios aptos observada em junho (24 municípios) e a maior, em agosto (142 municípios). A ausência de aptidão nessa região foi notada no período de novembro a maio. A região Sul expressou condições propícias à maior ocorrência do inseto somente no mês de novembro e em apenas quatro municípios (Figura 7).

Os períodos promissores para a maior ocorrência de *B. dorsalis*, considerando as microrregiões propícias, identificadas por estado de cada região geográfica brasileira, foram igualmente avaliados. Foram constatados períodos diferenciados de aptidões mensais conforme a região geográfica do País, além da quantidade de microrregiões propícias por estado (mesmo quando considerada a mesma região geográfica) (Tabelas 1 a 5).

Na região Centro-Oeste, o estado de Mato Grosso apresentou a maior quantidade de microrregiões aptas a *B. dorsalis* (21 microrregiões) (Tabela 1). Avaliados os valores médios do número de meses aptos por ano das microrregiões de cada estado nessa região, a mais elevada foi registrada para o estado de Goiás ($4,3 \pm 0,5$ meses/ano), quando comparada a Mato Grosso do Sul ($2,5 \pm 0,9$ meses/ano) e Mato Grosso ($2,0 \pm 0,7$ meses/ano). Em Goiás, as microrregiões de Ceres, Chapada dos Veadeiros, Entorno de Brasília, Pires do Rio, Porangatú e Vão do Paraná registraram a maior quantidade de meses propícios a *B. dorsalis*: cinco meses consecutivos (de junho a outubro). Essa mesma quantidade foi registrada no Distrito Federal, porém no período de junho a outubro. Nas microrregiões de Cassilândia e Paranaíba, com quatro meses consecutivos (de julho a outubro) cada uma, foram observadas as maiores quantidades mensais consecutivas de aptidão para Mato Grosso do Sul, enquanto em Mato Grosso essas foram observadas para as microrregiões do Alto Araguaia, Canarana, Norte Araguaia, Paranatinga e Tesouro, cada uma com três meses consecutivos (de julho a setembro) (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade mensal de municípios em microrregiões da região Centro-Oeste com condições favoráveis para *Bactrocera dorsalis* nos estados: a) Goiás e Distrito Federal; b) Mato Grosso; c) Mato Grosso do Sul.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
a) GOIÁS												
Anápolis	0	0	0	0	0	0	16	16	16	16	0	0
Anicuns	0	0	0	0	0	0	9	9	9	9	0	0
Aragarças	0	0	0	0	0	0	6	6	6	4	0	0
Catalão	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	0	0
Ceres	0	0	0	0	0	2	18	18	18	18	0	0
Chapada dos Veadeiros	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	0	0
Entorno de Brasília	0	0	0	0	0	18	18	18	18	18	0	0
Goiânia	0	0	0	0	0	0	14	14	14	14	0	0
Iporá	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0
Meia Ponte	0	0	0	0	0	0	19	19	19	19	0	0
Pires do Rio	0	0	0	0	0	1	8	8	8	8	0	0
Porangatú	0	0	0	0	0	4	9	9	9	9	0	0
Quirinópolis	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0
Rio Vermelho	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	0	0
São Miguel do Araguaia	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0
Sudoeste de Goiás	0	0	0	0	0	0	9	9	9	8	0	0
Vale do Rio dos Bois	0	0	0	0	0	0	11	11	11	11	0	0
Vão do Paraná	0	0	0	0	0	12	12	12	12	12	0	0
DISTRITO FEDERAL												
Brasília	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
b) MATO GROSSO												
Alta Floresta	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Alto Araguaia	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0
Alto Guaporé	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Alto Pantanal	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0
Alto Paraguai	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0

continua...

Tabela 1. Continuação.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Alto Teles Pires	0	0	0	0	0	0	0	9	6	0	0	0
Arinos	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Aripuanã	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Canarana	0	0	0	0	0	0	7	7	7	0	0	0
Colider	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0	0	0
Cuiabá	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
Jauru	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
Norte Araguaia	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0
Paranatinga	0	0	0	0	0	0	2	4	4	0	0	0
Parecis	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0
Primavera do Leste	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0
Rondonópolis	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0
Rosário Oeste	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
Sinop	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0
Tangará da Serra	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
Tesouro	0	0	0	0	0	0	4	5	5	0	0	0
c) MATO GROSSO DO SUL												
Alto Taquari	0	0	0	0	0	0	2	5	5	0	0	0
Aquidauana	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0
Baixo Pantanal	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
Bodoquena	0	0	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0
Campo Grande	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0
Cassilândia	0	0	0	0	0	0	4	4	4	1	0	0
Dourados	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0	0	0
Iguatemi	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Nova Andradina	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0
Paranaíba	0	0	0	0	0	0	4	4	4	1	0	0
Três Lagoas	0	0	0	0	0	0	2	4	4	0	0	0

Na região Nordeste, os estados Bahia, Ceará, Piauí e Maranhão apresentaram as maiores quantidades de microrregiões propícias às maiores ocorrências do inseto (Tabela 2).

As microrregiões de Juazeiro/BA, Petrolina/PE, Alto Médio Canindé/PI e São Raimundo Nonato/PI foram as que apresentaram os maiores períodos mensais contínuos de aptidão ao maior desenvolvimento de *B. dorsalis* durante o ano na região Nordeste (11 meses consecutivos/ano), embora variando na quantidade de municípios propícios à ocorrência em cada microrregião. As menores quantidades de microrregiões aptas na região Nordeste foram registradas para os estados de Sergipe (uma microrregião) e Alagoas (duas microrregiões) (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade mensal de municípios em microrregiões da região Nordeste com condições favoráveis para *Bactrocera dorsalis* nos estados: a) Alagoas e Bahia; b) Ceará; c) Maranhão e Paraíba; d) Pernambuco e Piauí; e) Rio Grande do Norte e Sergipe.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
a) ALAGOAS												
Alagoana do Sertão do São Francisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2
Serrana do Sertão Alagoano	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	4
BAHIA												
Barra	0	0	5	2	0	4	7	7	7	7	7	4
Barreiras	0	0	0	0	6	7	7	7	7	7	0	0
Bom Jesus da Lapa	0	0	3	0	0	6	6	6	6	6	4	4
Boquira	0	0	9	0	0	0	9	11	11	11	4	3
Brumado	0	0	0	0	0	0	0	10	14	14	0	0
Cotegipe	0	0	0	0	1	8	8	8	8	8	5	0
Euclides da Cunha	1	0	1	0	0	0	0	0	3	3	4	5
Guanambi	0	0	12	0	0	6	12	18	18	18	0	0

continua...

Tabela 2. Continuação.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Irecê	0	8	19	0	0	0	2	19	19	19	17	17
Itaberaba	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	4
Itapetinga	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Jacobina	1	0	13	0	0	0	0	2	8	8	11	16
Jequié	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Jeremoabo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Juazeiro	7	5	7	0	3	4	6	8	8	8	8	8
Livramento do Brumado	0	0	1	0	0	0	0	5	5	5	0	0
Paulo Afonso	4	1	0	0	0	0	0	1	5	5	6	5
Santa Maria da Vitória	0	0	0	0	4	9	9	9	9	9	3	0
Seabra	0	0	3	0	0	0	0	10	18	17	1	1
Senhor do Bonfim	4	2	9	0	0	0	0	2	8	7	9	9
Serrinha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vitória da Conquista	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
b) CEARÁ												
Baixo Jaguaribe	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	0	0
Barro	3	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3	3
Brejo Santo	5	0	0	0	0	0	3	5	5	5	5	5
Cariri	8	0	0	0	0	2	8	8	8	8	8	8
Caririaçu	4	0	0	0	0	3	4	4	4	4	4	4
Chapada do Araripe	5	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5
Ibiapaba	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Iguatu	1	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5
Ipu	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0
Lavras da Mangabeira	2	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4
Médio Jaguaribe	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	1
Santa Quitéria	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Serra do Pereiro	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	3
Sertão de Cratêus	0	0	0	0	0	0	4	7	9	7	4	3

continua...

Tabela 2. Continuação.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Sertão de Inhamuns	3	0	0	0	0	3	6	6	6	6	6	6
Sertão de Quixeramobim	0	0	0	0	0	0	0	4	5	3	0	0
Sertão de Senador Pompeu	0	0	0	0	0	0	4	8	8	8	8	4
Várzea Alegre	4	0	0	0	0	4	5	5	5	5	5	5
c) MARANHÃO												
Alto Mearim e Grajaú	0	0	0	0	0	0	7	11	11	10	0	0
Caxias	0	0	0	0	0	0	3	6	6	6	6	0
Chapada das Mangabeiras	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	0	0
Chapada do Alto Itapecuru	0	0	0	0	0	0	13	13	13	13	10	1
Chapadinha	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0
Codó	0	0	0	0	0	0	0	2	6	5	0	0
Coelho Neto	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	1	0
Gerais de Balsas	0	0	0	0	0	1	5	5	5	5	0	0
Imperatriz	0	0	0	0	0	0	1	12	14	0	0	0
Médio Mearim	0	0	0	0	0	0	0	9	15	2	0	0
Pindaré	0	0	0	0	0	0	0	5	9	0	0	0
Porto Franco	0	0	0	0	0	0	5	6	6	2	0	0
Presidente Dutra	0	0	0	0	0	0	4	11	11	11	2	0
PARAÍBA												
Cajazeiras	4	0	0	0	0	0	0	15	15	15	15	15
Cariri Ocidental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0
Catolé do Rocha	0	0	0	0	0	0	0	10	11	11	8	5
Itaporanga	11	0	0	0	0	0	0	11	11	11	11	11
Patos	0	0	0	0	0	0	0	0	7	9	7	5
Piancó	4	0	0	0	0	0	0	8	9	9	9	9
Seridó Ocidental Paraibano	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0
Serra do Teixeira	5	0	0	0	0	0	0	5	9	11	10	7
Sousa	0	0	0	0	0	0	0	16	17	17	17	17

continua...

Tabela 2. Continuação.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
d) PERNAMBUCO												
Arapirina	10	4	0	0	4	8	10	10	10	10	10	10
Itaparica	5	1	0	0	0	0	0	2	5	7	7	7
Pajeú	6	0	0	0	0	0	0	5	16	17	17	11
Petrolina	8	7	3	0	2	3	3	8	8	8	8	8
Salgueiro	7	1	0	0	0	0	3	7	7	7	7	7
Sertão do Moxotó	2	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6	5
PIAUÍ												
Alto Médio Canindé	33	22	4	0	32	39	39	39	39	39	39	39
Alto Média Gurguéia	0	0	0	0	2	11	11	11	11	11	7	0
Alto Parnaíba Piauiense	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	0	0
Baixo Parnaíba Piauiense	0	0	0	0	0	0	0	1	10	10	0	0
Bertolínia	0	0	0	0	0	5	9	9	9	9	9	0
Campo Maior	0	0	0	0	0	0	5	14	19	19	10	6
Chapada do Extremo Sul Piauiense	0	0	0	0	7	9	9	9	9	9	8	1
Floriano	0	0	0	0	0	11	12	12	12	12	12	9
Litoral Piauiense	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
Médio Parnaíba Piauiense	0	0	0	0	0	0	17	17	17	17	17	7
Picos	16	16	0	0	0	21	21	21	21	21	21	21
Pio IX	6	2	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6
São Raimundo Nonato	2	1	1	0	14	17	17	17	17	17	17	17
Teresina	0	0	0	0	0	0	7	14	14	14	11	0
Valença do Piauí	3	1	0	0	0	7	14	14	14	14	14	14
e) RIO GRANDE DO NORTE												
Chapada do Apodi	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	1	0
Médio Oeste	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0	0
Pau dos Ferros	0	0	0	0	0	0	0	17	17	17	17	5

continua...

Tabela 2. Continuação.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Seridó Ocidental	0	0	0	0	0	0	0	1	7	7	2	0
Seridó Oriental	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Serra de São Miguel	0	0	0	0	0	0	0	9	9	9	9	9
Umarizal	0	0	0	0	0	0	0	11	11	11	10	0
Vale do Açu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
SERGIPE												
Sergipana do Sertão do São Francisco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Quando consideradas as médias do número de meses de aptidão por ano das microrregiões de cada estado, estas foram mais elevadas para os estados de Pernambuco ($7,8 \pm 2,3$ meses/ano), Piauí ($6,9 \pm 2,6$ meses/ano), Bahia ($5,6 \pm 2,8$ meses/ano) e Ceará ($5,6 \pm 2,4$ meses/ano).

Na região Norte, os estados Pará e Tocantins apresentaram oito e sete microrregiões, respectivamente, aptas às maiores ocorrências do inseto (Tabela 3).

No estado de Tocantins, os maiores períodos mensais consecutivos ocorreram de junho a outubro, nas microrregiões de Dianópolis, Gurupi, Jalapão, Porto Nacional e Rio Formoso. Já no estado do Pará, estes foram observados em Conceição do Araguaia, Redenção e São Felix do Xingu, e ocorreram de julho a setembro (Tabela 3).

A média do número de meses aptos por ano das microrregiões do estado de Tocantins foi $4,4 \pm 0,9$ meses/ano, mais elevada que a registrada no estado do Pará ($2,3 \pm 0,8$ meses/ano).

Na região Sudeste, as aptidões às maiores ocorrências de *B. dorsalis* foram registradas em microrregiões dos estados de Minas Gerais e São Paulo (Tabela 5). Em Minas Gerais, 49 microrregiões apresentaram-se aptas à ocorrência do inseto em períodos que variaram de um a sete meses de duração. A microrregião de Janaúba apresentou a maior quantidade de meses aptos (sete meses), distribuídos em dois períodos mensais: de março a abril e de junho a outubro. Outros períodos mensais consecutivos foram observados nas microrregiões de Januária (seis meses, distribuídos em março e no período de junho a outubro), e também de Montes Claros, Pirapora e Unaí, com cinco meses aptos cada um, observados no período de junho a outubro. A média do número de meses aptos por ano das microrregiões do estado de Minas Gerais foi $3,0 \pm 1,4$ meses/ano. Já para o estado de São Paulo, essa média foi de $2,9 \pm 1,1$ meses/ano, tendo variado de um a quatro meses aptos a ocorrências do inseto em 31 microrregiões. As maiores ocorrências mensais de aptidão a *B. dorsalis* no estado de São Paulo foram registradas para as microrregiões de Auriflama, Barretos, Catanduva, Fernandópolis, Franca, Ituverava, Jaboticabal, Jales, Nhandeara, São Joaquim da Barra, São José do Rio Preto e Votuporanga, que apresentaram quatro meses propícios consecutivos cada uma (período de julho a outubro).

Tabela 5. Quantidade mensal de municípios em microrregiões da região Sudeste com condições favoráveis para *Bactrocera dorsalis* nos estados de: a) Minas Gerais; b) São Paulo.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
a) Minas Gerais												
Alfenas	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0
Almenara	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Araçuaí	0	0	0	0	0	0	0	4	8	5	0	0
Araxá	0	0	0	0	0	0	8	10	10	10	0	0
Belo Horizonte	0	0	0	0	0	0	0	5	21	4	0	0
Bocaiúva	0	0	0	0	0	0	3	5	5	5	0	0
Bom Despacho	0	0	0	0	0	0	0	12	12	12	0	0
Campo Belo	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0

continua...

Tabela 5. Continuação.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Capelinha	0	0	0	0	0	0	0	13	14	14	0	0
Conceição do Mato Dentro	0	0	0	0	0	0	0	10	13	7	0	0
Conselheiro Lafaiete	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Curvelo	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	0	0
Diamantina	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	0	0
Divinópolis	0	0	0	0	0	0	0	5	11	11	0	0
Formiga	0	0	0	0	0	0	0	1	8	7	0	0
Frutal	0	0	0	0	0	0	12	12	12	12	0	0
Governador Valadares	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Grão Mogol	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	0	0
Guanhães	0	0	0	0	0	0	0	4	15	4	0	0
Ipatinga	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Itabira	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
Itaguara	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
Ituiutaba	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	0	0
Janaúba	0	0	8	3	0	3	11	13	13	13	0	0
Januária	0	0	2	0	0	15	16	16	16	16	0	0
Lavras	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Montes Claros	0	0	0	0	0	6	20	22	22	22	0	0
Oliveira	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
Ouro Preto	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Pará de Minas	0	0	0	0	0	0	0	4	5	5	0	0
Paracatu	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	0	0
Passos	0	0	0	0	0	0	0	9	14	13	0	0
Patos de Minas	0	0	0	0	0	0	8	10	10	10	0	0
Patrocínio	0	0	0	0	0	0	11	11	11	11	0	0
Peçanha	0	0	0	0	0	0	0	1	9	2	0	0
Pedra Azul	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0
Pirapora	0	0	0	0	0	2	10	10	10	10	0	0

continua...

Tabela 5. Continuação.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Piuí	0	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0
Poços de Caldas	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Salinas	0	0	3	0	0	0	2	15	17	16	0	0
São João Del Rei	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
São Sebastião do Paraíso	0	0	0	0	0	0	0	2	14	5	0	0
Sete Lagoas	0	0	0	0	0	0	0	19	19	19	0	0
Teófilo Otoni	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0
Três Marias	0	0	0	0	0	0	4	7	7	7	0	0
Uberaba	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	0	0
Uberlândia	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	0	0
Unaí	0	0	0	0	0	8	9	9	9	9	0	0
Varginha	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1	0	0
b) São Paulo												
Adamantina	0	0	0	0	0	0	0	14	14	0	0	0
Andradina	0	0	0	0	0	0	7	7	7	0	0	0
Araçatuba	0	0	0	0	0	0	3	5	5	0	0	0
Araraquara	0	0	0	0	0	0	0	15	14	0	0	0
Assis	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Auriflama	0	0	0	0	0	0	7	7	7	4	0	0
Barretos	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0
Batatais	0	0	0	0	0	0	0	1	6	5	0	0
Bauru	0	0	0	0	0	0	0	14	7	0	0	0
Birigui	0	0	0	0	0	0	1	15	15	0	0	0
Catanduva	0	0	0	0	0	0	8	13	13	13	0	0
Dracena	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0
Fernandópolis	0	0	0	0	0	0	11	11	11	11	0	0
Franca	0	0	0	0	0	0	2	10	10	10	0	0
Ituverava	0	0	0	0	0	0	3	4	4	4	0	0

continua...

Tabela 5. Continuação.

MICRORREGIÕES POR ESTADO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Jaboticabal	0	0	0	0	0	0	1	17	17	13	0	0
Jales	0	0	0	0	0	0	23	23	23	1	0	0
Jaú	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0
Lins	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0
Marília	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0	0	0
Nhandeara	0	0	0	0	0	0	8	8	8	7	0	0
Novo Horizonte	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1	0	0
Pirassununga	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Presidente Prudente	0	0	0	0	0	0	0	19	12	0	0	0
Ribeirão Preto	0	0	0	0	0	0	0	10	12	3	0	0
São Carlos	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0
São João da Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
São Joaquim da Barra	0	0	0	0	0	0	3	8	8	8	0	0
São José do Rio Preto	0	0	0	0	0	0	28	29	29	24	0	0
Tupã	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0
Votuporanga	0	0	0	0	0	0	9	9	9	9	0	0

A partir dos resultados obtidos dos zoneamentos mensais apresentados, foram determinadas as microrregiões estaduais propícias à maior ocorrência de *B. dorsalis*, bem como seus respectivos municípios. Esses resultados também viabilizaram a determinação de períodos anuais mais promissores ao melhor desenvolvimento do inseto. Entre as microrregiões brasileiras identificadas como favoráveis ao melhor desenvolvimento de *B. dorsalis*, foram observadas algumas de significativa importância econômica para o cultivo de frutíferas destinadas aos mercados nacional e internacional.

Cabe destacar que os valores de temperatura e umidade relativa utilizados neste trabalho refletem as condições para o desenvolvimento ótimo de *B. dorsalis*. Entretanto, é possível que o inseto se desenvolva também em áreas que não foram assinaladas neste trabalho. Desse modo, os resultados aqui apresentados determinaram as áreas mais propícias ao desenvolvimento

ótimo do inseto, nas quais, em caso de seu ingresso no País, é esperado haver maior atenção, controle e monitoramento fitossanitário.

Cabe salientar, contudo, que a invasão de espécies exóticas é um processo de alta complexidade ecológica, dinâmico e crescente, e envolve diversos fatores que contribuem tanto para a introdução da espécie no novo ambiente quanto para as suas decorrentes adaptação e estabelecimento em espaço de nicho ecológico (Silveira Neto et al., 1976; Odum, 2004; Ziller; Zalba, 2007). Por essa razão, este trabalho priorizou o uso de fatores ecológicos de maior importância para o desenvolvimento da espécie-alvo, considerando seus limites de tolerância com relação a fatores físicos, bióticos e em relação à disponibilidade de alimento, e utilizou as faixas de temperatura e de umidade relativa propícias ao desenvolvimento ótimo de *B. dorsalis*, o que possibilitou inferir sua valência ecológica quanto aos fatores aqui considerados e, assim, o provável potencial de expressar sua distribuição ou flutuações estacional/sazonal da espécie no território quanto a esses fatores (Silveira Neto et al., 1976; Odum, 2004). Ainda em relação a temperatura e umidade relativa ótimas para a obtenção dos resultados, estas foram consideradas por serem as que mais contribuem para a longevidade de moscas adultas (Silveira Neto et al., 1976). Utilizando o conhecimento sobre a distribuição e localização de áreas nacionais onde há o alimento preferencial de larvas (cultivos hospedeiros) da espécie-alvo, utilizado para oviposição por adultos, foram contempladas áreas de maior estímulo positivo e de qualidade nutricional para *B. dorsalis*, uma vez que a composição nutricional do alimento favorece o desenvolvimento e o tempo de duração das fases do ciclo de vida, bem como a ovogênese, fecundidade e longevidade. Ainda, considerar as médias climáticas de fatores abióticos nacionais de dez anos consecutivos (período de 2009 a 2018) viabilizou a representação climática sensível para identificar, com base em clima passado, os meses com temperatura e umidade relativa com períodos favoráveis aos picos populacionais do inseto nas diferentes microrregiões e regiões do Brasil e, assim, identificar as áreas que mais demandarão ações de controle, no caso de entrada do inseto no País.

Portanto, considerando a complexidade que envolve o processo de potencial invasão de *B. dorsalis* no País, mesmo que não garantam conclusões definitivas, os fatores ecológicos considerados neste trabalho apresentam-se como de grande importância para a elaboração de ações preventivas baseadas em métricas básicas e pragmáticas. Assim, os resultados aqui

apresentados também podem ser utilizados como apoio às estratégias de políticas públicas brasileiras direcionadas à prevenção da entrada e do estabelecimento dessa praga quarentenária ausente no País, entre outros programas preventivos do DSV/SDA/MAPA.

Conclusões

Foi observada grande favorabilidade de microrregiões de estados da região Nordeste brasileira ao desenvolvimento de *Bactrocera dorsalis* durante todos os meses do ano, com indicação das maiores quantidades de municípios aptos ao desenvolvimento ótimo do inseto. Há importantes microrregiões da região Nordeste que são grandes produtoras de frutas para exportação, e a entrada desta praga pode resultar em barreiras quarentenárias e perdas de mercados.

Quando consideradas as maiores quantidades de municípios brasileiros favoráveis ao desenvolvimento de *B. dorsalis* por mês, independentemente de região geográfica, foram observadas as maiores quantidades em setembro (1.940 municípios), agosto (1.680 municípios) e outubro (1.378 municípios).

A região Sul mostrou quase que total ausência de favorabilidade ao desenvolvimento ótimo do inseto, com aptidão pontual ocorrida somente no mês de novembro.

Os resultados aqui apresentados apoiam as políticas públicas nacionais direcionadas aos programas preventivos à entrada da praga quarentenária ausente *Bactrocera dorsalis* no País, tais como a estabelecida pelo Programa Nacional de Prevenção e Vigilância de Pragas Quarentenárias Ausentes (PNPV-PQA).

Referências

BRASIL. Instrução normativa nº 39, de 1 de outubro de 2018. **Estabelece a lista de Pragas Quarentenárias Ausentes (PQA) para o Brasil**. 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/material/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/43460217/do1-2018-10-02-instrucao-normativa-n-39-de-1-de-outubro-de-2018-43460055. Acesso em: 27 nov. 2020.

BRASIL. Portaria nº 131, de 27 de junho de 2019. Institui o Programa Nacional de Prevenção e Vigilância de Pragas Quarentenárias Ausentes - PNPV-PQA. 2019. **Diário Oficial [da] União**,

03 set. 2019 - Seção 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-131-de-27-de-junho-de-2019-187158759>. Acesso em: 27 nov. 2020.

CABI. *Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly). In: **Invasive Species Compendium**. Wallingford, UK: CAB International, 2018. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17685>. Acesso em: 25 nov. 2020.

CHEN, J.; CAI, P.; ZHANG, G.; SUN, Z. Research progress of occurrence and comprehensive control of oriental fruit fly [*Bactrocera dorsalis* (Hendel)]. **Plant Diseases and Pests**, v. 2, n. 5, p. 42-47, 2011.

CHEN, P.; YE, H. Relationship among five populations of *Bactrocera dorsalis* based on mitochondrial DNA sequences in western Yunnan, China. **Journal of Applied Entomology**, v. 132, p. 530-537, 2008.

CLARKE, A. R.; ARMSTRONG, K. F.; CARMICHAEL, A. E.; MILNE, J. R.; RAGHU, S.; RODERICK, G. K.; YEATES, D. K. Invasive phytophagous pests arising through a recent tropical evolutionary radiation: the *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies. **Annual Review of Entomology**, v. 50, p. 293-319, 2005.

DUYCK, P. F.; DAVID, P.; QUILICI, S. A review of relationships between interspecific competition and invasions in fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Ecological Entomology**, v. 29, p. 511-520, 2004.

EKESI, S.; DIMBI, S.; MANIANIA, N. K. The role of entomopathogenic fungi in the integrated management of tephritid fruit flies (Diptera: Tephritidae) with emphasis on species occurring in Africa. In: EKESI, S.; MANIANIA, N. K. (Ed.). **Use of Entomopathogenic Fungi in Biological Pest Management**. Research SignPost: Kerala, India, 2007. p. 239-274.

FIDELIS, E. G.; LARANJEIRA, F. F.; SILVA, M. L. da; PESSOA, M. C. P. Y.; RASKI, R. K.; MECHEREFF FILHO, M.; HIROSE, E.; SANCHES, M. M.; MELLO, A. F. S.; XAUD, M. R.; SÁ, L. A. de. Análise de resultado para estabelecimento e dispersão. In: FIDELIS, E. G.; LOHEMAN, T. R.; SILVA, M. L. da; PARIZZI, P.; LARANJEIRA, F. F. (Ed.). **Priorização de pragas quarentenárias ausentes no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. cap. 6, p.73-94. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198050/1/Cap.Livro-PragasPriorizadas-1ed-2018-Ainfo.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2021.

FROERER, K. M.; PECK, S. L.; MCQUATE, G. T.; VARGAS, R. I.; JANG, E. B.; MCINNIS, D. O. Long distance movement of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in Puna, Hawaii: How far can they go? **American Entomologist**, v. 56, p. 88-94, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Áreas Territoriais**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=sobre>. Acesso em: 23 out. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malhas Municipais – Ano-base 2018**. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2018/Brasil/BR/. Acesso em: 02 out. 2019.

MALACRIDA, A. R.; GOMULSKI, L. M.; BONIZZONI, M.; BERTIN, S.; GASPERI, G.; GUGLIELMINO, C. A. Globalization and fruitfly invasion and expansion: the medfly paradigm. **Genetica**, v. 131, n. 1, p. 1-9, 2007.

MANRAKHAN, A.; VENTER, J.; HATTINGH, V. **Action Plan for the control of the Oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis* (Hendel)**. Pretoria, Republic of South Africa: Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, 2018. 56 p.

MARGOSIAN, M. L.; BERTONE, C. A.; BORCHERT, D. M.; TAKEUCHI, Y. **Identification of Areas Susceptible to the Establishment of Fifty-three *Bactrocera* spp. (Diptera:**

Tephritidae: Dacinae) in the United States. Manhattan, USA: USDA-APHIS-PPQ-CPHST-STT; USDA-APHIS-PPQ-CPHST-PERAL, s.d. 43 p. Disponível em: http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/fruit_flies/downloads/Bactrocera-susceptibility-analysis.pdf. Acesso em: 26 nov. 2020.

MISHRA, J.; SINGH, S.; TRIPATHI, A.; CHAUBE, M. N. Population dynamics of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) in relation to abiotic factors. **HortFlora Research Spectrum**, v. 1, n. 2, p. 187-189, 2012.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 7. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004. 927 p.

RWOMUSHANA, I.; EKESI, S.; OGOL, C. K. P. O.; GORDON, I. Effect of temperature on development and survival of immature stages of *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae). **Journal of Applied Entomology**, v. 132, p. 832-839, 2008.

SAMAYOA, A. C.; CHOI, K. S.; WANG, Y. S.; HWANG, S. Y.; HUANG, Y.B.; AHN, J. J. Thermal effects on the development of *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) and model validation in Taiwan. **Phytoparasitica**, v. 46, p. 365-376, 2018.

SCHUTZE, M. K.; MAHMOOD, K.; PAVASOVIC, A.; BO, W.; NEWMAN, J.; CLARKE, A. R.; KROSCH, M. N.; CAMERON, S. L. One and the same: integrative taxonomic evidence that *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) is the same species as the Oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis*. **Systematic Entomology**, v. 40, p. 472-486, 2015.

SHAHZAD, M. M.; MUSTAFA, I.; HUSSAIN, S. M.; ASRAR, M.; SHAH, S. Z. H.; FURQAN, M.; ARSALAN, M. Z. U. H.; AHMED, W. Effects of abiotic factors on population dynamics of fruit fly (*Bactrocera dorsalis* Hendel) larvae and pupae on citrus and guava fruits in Sargodha, Pakistan. **Pakistan Entomologist**, v. 39, n. 2, p. 45-51, 2017.

SILVA, M. L. da; FIDELIS, E. G.; NEGRINI, M.; COLMENARE, Y. C. *Bactrocera dorsalis* (Hendel 1912) (Diptera: Tephritidae). In: FIDELIS, E. G.; LOHEMAN, T. R.; SILVA, M. L. da; PARIZZI, P.; LARANJEIRA, F. F. **Priorização de Pragas Quarentenárias ausentes no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. cap. 10, p. 135-154. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1110053/1/LivroPragasPriorizadas1ed2018Ainfoverfinal1129148.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2020.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARDIN, D.; NOVA, N. A. V. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, SP: Editora Agronômica Ceres Ltda., 1976. 419 p.

STIBICK, J. N. L. **General Reference for Fruit Fly Programs Tephritidae**. Pest Detection and Management Programs: USDA; APHIS; PPQ, mar. 2004.

VARGAS, R. I.; LEBLANC, L.; PUTOA, R.; EITAM, A. Impact of introduction of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) and classical biological control releases of *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae) on economically important fruit flies in French Polynesia. **Journal of Economic Entomology**, v. 100, n. 3, 2007.

VARGAS, R. I.; PIÑERO, J. C.; LEBLANC, L. An overview of pest species of *Bactrocera* fruit flies (Diptera: Tephritidae) and the integration of biopesticides with other biological approaches for their management with a focus on the Pacific region. **Insects**, v. 6, n. 2, p. 297-318, 2015.

WEI, D.; DOU, W.; JIANG, M.; WANG, J. Oriental Fruit Fly *Bactrocera dorsalis* (Hendel) In: WAN, F.; JIANG, M.; ZHAN, A. (Ed.). **Biological Invasions and Its Management in China**. Springer: 2017. cap. 15, p. 267-283. (Invading Nature. Series in Invasion Ecology, 11).

ZILLER, S. R.; ZALBA, S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 8-15, 2007.

