

# CAPÍTULO 21

## ÁREAS COM FAVORABILIDADE MENSAL À OCORRÊNCIA DE DROSÓFILA DA ASA MANCHADA NO BRASIL

Data de aceite: 02/08/2021

Data de submissão: 24/06/2021

**Tainara Gimenes Damaceno**

Bolsista Embrapa Territorial/Graduanda  
Geografia(Unicamp)  
Campinas – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/7865891732563110>

**Rafael Mingoti**

Embrapa Territorial  
Campinas - São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/3479283038505977>

**Maria Conceição Peres Young Pessoa**

Embrapa Meio Ambiente  
Jaguariúna - São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/7609273004875279>

**Jeanne Scardini Marinho-Prado**

Embrapa Meio Ambiente  
Jaguariúna - São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/8742593129238690>

**Catarina de Araújo Siqueira**

Bolsista Embrapa Territorial/ Eng. Ambiental e  
Sanitária  
Campinas – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/1756072292762781>

**Giovanna Galhardo Ramos**

Bolsista da Embrapa Meio Ambiente/  
Graduanda Medicina Veterinária(UNIFAJ)  
Jaguariúna - São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/9267496163655298>

**Barbara de Oliveira Jacomo**

Bolsista Embrapa Territorial/Graduanda  
Ciências Biológicas(Unicamp)  
Campinas – São Paulo  
<http://lattes.cnpq.br/9208682264184448>

**RESUMO:** O inseto exótico drosófila-da-asa-manchada, *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae), é uma praga de importância econômica no Brasil. O inseto apresenta potencial para atacar vários cultivos hospedeiros, cujos danos variam diferenciadamente conforme local, manejo e hospedeiro. Áreas nacionais que apresentem maior disponibilidade de hospedeiros e condições favoráveis ao desenvolvimento e geração de maior número de indivíduos desse inseto devem ser identificadas, no intuito de disponibilizar conhecimento para as estratégias de prevenção. Este capítulo apresenta zoneamentos de áreas mensais favoráveis à maior ocorrência de *D. suzukii* no Brasil, visando apoiar o manejo integrado de pragas, especialmente o monitoramento e controle. Técnica de geoprocessamento (ArcGIS) foi utilizada considerando informações de 12 cultivos hospedeiros e suas respectivas produções municipais (2017), de faixas climáticas favoráveis ao maior número de insetos, de fatores abióticos médios do Brasil (2009 a 2018) e da malha municipal (2018) (IBGE; INMET). Observou-se a aptidão à ocorrência de *D. suzukii* em todas as regiões do país, variando as áreas potencialmente acometidas em função das condições climáticas do mês. A ausência de aptidão foi identificada

em cinco meses na região Norte e em um mês na região Sul. As regiões Norte e Nordeste apresentaram maiores quantidades de estados favoráveis no mês de julho, enquanto a região Centro-Oeste em sete meses consecutivos. A região Sul apresentou sete meses favoráveis enquanto a Sudeste apresentou aptidão durante o ano todo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Praga exótica; proteção de cultivos; mosca-das-frutas; SIG; Brasil.

## MONTHLY FAVORABLE AREAS FOR THE OCCURRENCE OF SPOTTED-WING DROSOPHILA IN BRAZIL

**ABSTRACT:** The exotic insect spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae), is a pest of economical importance in Brazil. The insect presents potential to attack many crops, whose damages vary differently depending on the availability of local, management, and host crop. National areas which present both great availability of hosts and favorable conditions for the development and generation of a greatest number of individuals should be identified in order to provide knowledge for prevention strategies. This chapter presents zoning maps of monthly favorable areas for the greatest occurrence of *D. suzukii* in Brazil, aiming at supporting the integrated pest management, specially monitoring and control. Geoprocessing technique (ArcGIS) was used considering information of 12 host-crops and their respective municipal productions (2017), of the favorable climatic ranges for the great number of insects, of the mean abiotic factors in Brazil (2009-2018), and of the municipality grid in 2018 (IBGE; INMET). The aptitude for the occurrence of *D. suzukii* in all regions of the country was observed, varying the potentially affected areas according to the climatic conditions of the month. The lack of aptitude was identified in five months in the Northern region and in one month in the Southern region. Northern and Northeastern regions presented the greatest number of favorable states in July, while the Middle-Western region in seven consecutively months. The Southern region showed seven favorable months while the Southeastern presented aptitude during all the year.

**KEYWORDS:** Exotic pest; crop protection; fruit-fly; GIS; BRAZIL.

## 1 | INTRODUÇÃO

*Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) é conhecida popularmente por drosófila-da-asa-manchada, mosca-da-cereja, mosca-do-vinagre e *spotted-wing drosophila* (SWD), entre outros. É uma espécie exótica originária no sudeste da Ásia, sendo atualmente classificada como praga de importância econômica no Brasil e considerada como uma das mais importantes pragas de pequenas frutas em diferentes países na América do Norte, América do Sul, Ásia e Europa (SANTOS, 2014; SCHLESENER et al, 2015; NAVA et al, 2015; WOLLMANN et al, 2020).

Essa mosca-das-frutas possui grande gama de cultivos-hospedeiros, entre eles mirtilo, morango, framboesa, pêssago, uva, amora, cereja, ameixa, caqui, figo, amora-preta, citros, além de ataques registrados também a damasco, nectarina, frutas nativas brasileiras (araçá e pitanga), seiva de carvalhos e flores (BORTONCELO et al., 2019; ZAZYCKI et al., 2019; FOPPA et al., 2018; CORNELL UNIVERSITY, 2017; CRANSHAW, 2017; MATEUS et

al, 2016; WANG et al., 2016; WILMAN et al., 2016; NAVA et al., 2015; SCHLESENER et al., 2015; GEISLER et al., 2015; SANTOS, 2014; BRUNO, 2014; WALSH et al, 2011; BOLDA et al., 2010; WOLLMANN et al, 2020).

As fêmeas de *D. suzukii* têm um sistema ovipositor serrilhado e esclerotizado, com a capacidade de ovipositar em frutas maduras saudáveis ou em processo de maturação, ao contrário do que ocorre com a maioria das espécies de Drosophilidae, que infestam frutas danificadas ou em decomposição (SCHLESENER et al., 2018; WALSH et al., 2011). Os ovos se transformam em larvas dentro da fruta, danificando-a e causando seu apodrecimento, resultando em rendimentos de colheita reduzidos e perdas financeiras significativas (WALSH et al., 2011).

Identificada no Brasil em 2013, em áreas do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, o primeiro ataque com danos significativos a cultivos ocorreu em morango, no início de 2014, em Vacaria, RS (NAVA et al., 2015; DEPRÁ et al., 2014; SANTOS, 2014; SOUZA et al, 2013; RAMIREZ et al, 2013). Bortoncello et al (2019) também detectaram a ocorrência de *D. suzukii* nas safras de 2014 e 2015 em pomares de pêssigo (cultivares Premier e Chimarrita) de Cotiporã, RS, corroborando com outros relatos de ataques a essa cultura em safras seguintes, onde também foi utilizada como hospedeiro alternativo em outros municípios do mesmo estado, com oviposições da espécie registradas também em frutos caídos no solo (POZZA; CUNHA, 2019; FOPPA et al., 2018; ANDREAZZA et al., 2016a).

Outros ataques de *D. suzukii* a diferentes cultivos e estados brasileiros foram posteriormente registrados (SANTOS et al., 2016; ANDREAZZA et al., 2016a,b; GEISLER et al., 2015). Os danos causados pelo inseto variam de 2% a 100%, conforme o local, os cultivos hospedeiros atacados e as alternativas de controle utilizadas (CORNELL UNIVERSITY, 2017; ANDREAZZA et al., 2016; NAVA et al., 2015; SANTOS, 2014; COATES, 2009; BOLDA et al., 2010; GRASSI et al, 2011). Desse modo, torna-se imprescindível localizar áreas favoráveis à maior ocorrência de *D. suzukii*, considerando áreas nacionais com maior gama de cultivos hospedeiros e que apresentem condições climáticas para que o inseto se desenvolva em todas as fases de seu ciclo de desenvolvimento, apresentando condições para seu maior desempenho reprodutivo para propiciar um maior número de indivíduos e gerações.

O uso de técnicas de geoprocessamento na realização de zoneamentos territoriais vem se apresentando como uma alternativa para a sinalização preventiva de áreas nacionais aptas à ocorrência de insetos-pragas exóticos (MINGOTI et al., 2019, 2017; PESSOA et al., 2019, 2016; HOLLER et al., 2016), contribuindo para subsidiar programas de manejo integrado dessas pragas.

Este capítulo apresenta zoneamentos mensais de áreas favoráveis à maior ocorrência da drosófila da asa machada, *Drosophila suzukii*, no Brasil, visando apoiar estratégias de MIP preventivas ao seu monitoramento e controle.

## 21 ZONEAMENTOS MENSAIS DE ÁREAS FAVORÁVEIS À MAIOR OCORRÊNCIA DE *Drosophila suzukii* NO BRASIL

Os zoneamentos mensais de áreas favoráveis à maior ocorrência de *D. suzukii* no Brasil foram obtidos a partir de cruzamentos de planos de informações realizados em SIG ESRI ArcGIS v.10.7 (SIRGAS 2000) e Sistema de Projeção Policônica (IBGE, 2019) em malha municipal do país, disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018). Os **cultivos hospedeiros considerados foram**: ameixa, amora, caqui, citros (laranja, limão e tangerina), figo, morango, nectarina, pera, pêssego e uva. Os dados municipais de áreas com produções municipais de cada cultivo hospedeiro foram recuperados no Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) e na Produção Agrícola Municipal (PAM) do ano de 2018, via Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)/IBGE. Na sequência, esses dados foram organizados em planilhas Microsoft Excel (v.2013) para viabilizar a unificação desses atributos aos seus respectivos municípios do *shapefile* da malha municipal do país (2018) (IBGE, 2018).

As condições climáticas com potencial para expressarem favorabilidade ao maior número de indivíduos de *D. suzukii* foram recuperadas de literatura e determinadas pelas circunstâncias onde várias gerações do inseto poderiam ser produzidas anualmente, por ocorrerem máxima atividade e desenvolvimento. Assim, as condições climáticas aqui consideradas foram as compreendidas nas faixas de temperatura de 20 a 25°C e de umidade relativa de 70 ± 10%. (BORTONCELLO et al., 2019; CRANSHAW, 2017; MATEUS et al., 2016; SCHLESENER, et al., 2015; KANZAWA (1939) citado por WALSH et al., 2011).

Para representar os fatores abióticos médios do país, as médias municipais mensais de temperaturas (máxima (Tmax), mínima (Tmin) e média (Tmed)) e de umidade relativa média (URmed), registradas no período de 2009 a 2018, foram obtidas no Banco de Dados Meteorológicos (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Posteriormente, esses dados foram organizados em Planilha Microsoft Excel (v.2013) para obtenção de estatísticas básicas mensais, das temperaturas e umidade relativa consideradas, e convertidas para geodatabase, em aplicativo ArcGIS (versão 10.7). Para a geração dos dados intermediários foram realizadas interpolações numéricas no mesmo aplicativo, fazendo uso de método de cokrigagem com grade de pontos de 100 Km de distância. Os desvios-padrões das variáveis abióticas também foram considerados e apresentados em ArcGIS, porém com dados intermediários obtidos por interpolações fundamentadas no método *Inverse Distance Weighted* (IDW) (fator de ponderação= 2). As condições climáticas que expressam favorabilidades à ocorrência de maior número de indivíduos de *D. suzukii* foram consideradas na reclassificação e convertidas para polígonos de cada variável mensal.

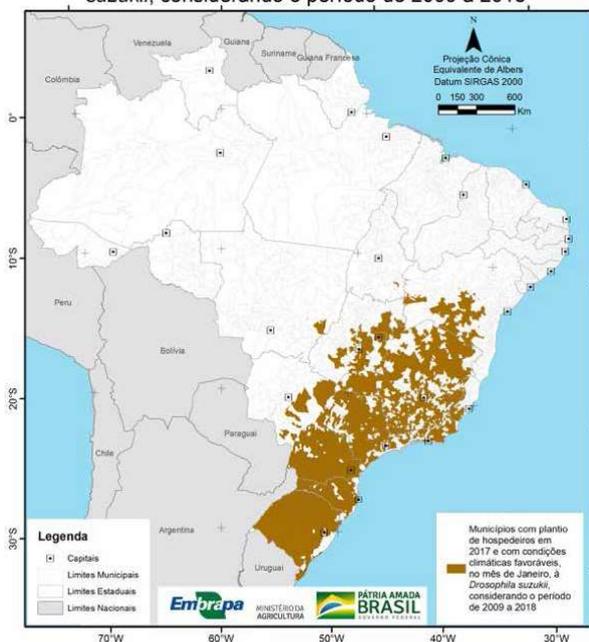
Os cruzamentos dos planos de informações citados foram realizados no mesmo aplicativo SIG, separadamente por mês, viabilizando recuperar as áreas territoriais

brasileiras favoráveis à maior ocorrência de *D. suzukii*. As informações resultantes foram disponibilizadas em planilhas Excel, para a identificação de unidades da federação e suas respectivas áreas passíveis de serem acometidas (em Km<sup>2</sup>) mensalmente, entre outras análises.

Os zoneamentos mensais de áreas favoráveis ao maior desenvolvimento de *D. suzukii* considerando os cultivos hospedeiros de ameixa, amora, caqui, citros (laranja, limão e tangerina), figo, morango, nectarina, pera, pêssago e uva e fatores abióticos (T e UR) médios mensais registrados em cada mês do período de 2009 a 2018 foram realizados e apresentados (**Figuras 1, 2 e 3**).

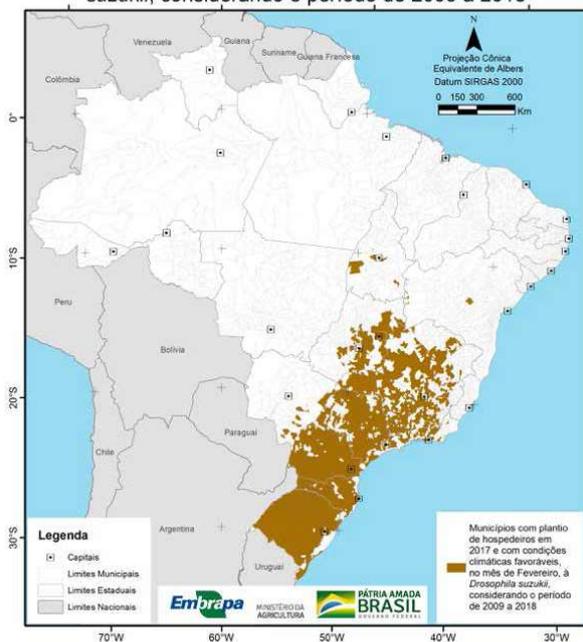
De forma geral, observou-se a favorabilidade de ocorrência de *D. suzukii* em todas as regiões do país, variando as áreas potencialmente acometidas em função das condições climáticas do mês. Nos meses de **janeiro (Figura 1a)** notou-se o predomínio de áreas favoráveis a *D. suzukii* nos cultivos avaliados nas regiões Sul (1067 municípios) e Sudeste (979), sendo que na região Norte somente um município do Tocantins expressou favorabilidade, enquanto na região Nordeste 67 municípios da Bahia a apresentou.

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



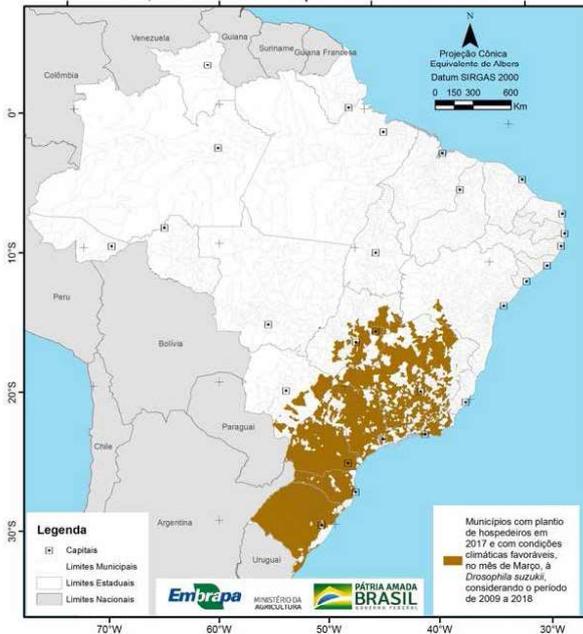
a) Janeiro

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



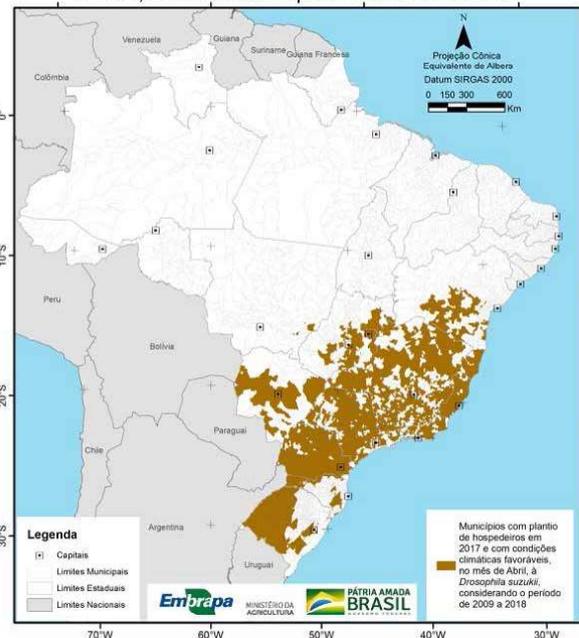
b) Fevereiro

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



c) Março

Municípios com plantio de hospedeiros em 2017 e com condições climáticas favoráveis, no mês de Abril, à *Drosophila suzukii*, considerando o período de 2009 a 2018



d) Abril

Figura 1. Zoneamento de áreas favoráveis ao maior número de *Drosophila suzukii*, considerando os cultivos-hospedeiros avaliados, nos meses de: a) Janeiro; b) Fevereiro; c) Março; e d) Abril.

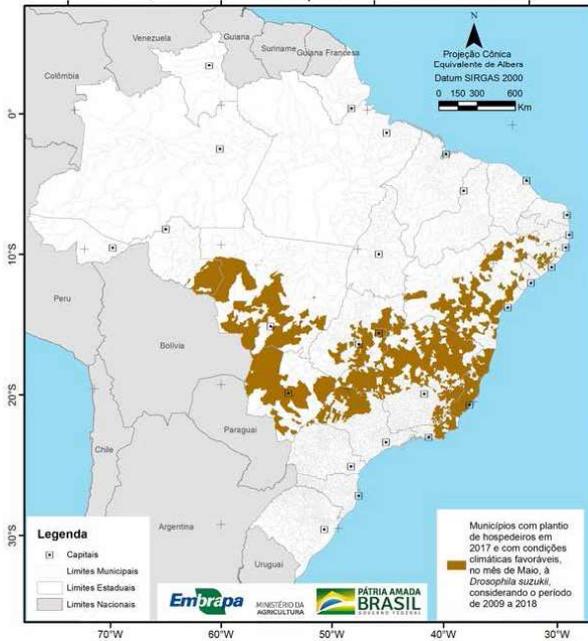
Na região Sul foi observada favorabilidade em 476 municípios no Rio Grande do Sul, 353 no Paraná e 238 em Santa Catarina, enquanto na região Sudeste em 455 municípios de Minas Gerais, 430 de São Paulo, 53 do Rio de Janeiro e 42 do Espírito Santo. Na região Centro-Oeste foram observadas favorabilidades em 80 municípios, sendo no Distrito Federal, 60 em Goiás, 17 no Mato Grosso do Sul e dois no Mato Grosso. Em **fevereiro (Figura 1b)** foram observadas aptidão à ocorrência em 2039 municípios, sendo 1067 no Sul, 880 no Sudeste, 75 na região Centro-Oeste, 12 no Nordeste e seis na Norte. Na região Sul predominaram favorabilidades no Rio Grande do Sul (476), Paraná (353) e Santa Catarina (238), enquanto na região Sudeste foram observadas nos estados de São Paulo (430), Minas Gerais (410), Rio de Janeiro (37) e Espírito Santo (três).

Na região Nordeste somente o estado da Bahia expressou favorabilidade ao inseto-praga nos cultivos atacados (12 municípios), enquanto na região Norte somente seis municípios do Tocantins. Na região Centro-Oeste a favorabilidade foi observada em 60 municípios de Goiás, 12 do Mato grosso do Sul e em um município do Mato Grosso, como também no Distrito Federal. No mês de **março (Figura 1c)** foram observadas favorabilidades em 2077 municípios, sendo 1059 na região Sul (Rio Grande do Sul (476), Paraná (353) e Santa Catarina (230)) e 927 na região Sudeste (com 431 em Minas Gerais, 430 em São Paulo, 52 no Rio de Janeiro e 14 no Espírito Santo). Na região Nordeste foi observada favorabilidade somente em 14 municípios da Bahia, enquanto na região Centro-Oeste em 77 municípios, sendo 60 em Goiás, 15 no Mato Grosso do Sul e um no Mato Grosso, além

do Distrito Federal. No mês de Março não foi observada favorabilidade na região Norte. Em **abril (Figura 1d)** as maiores favorabilidades foram observadas na região Sudeste (1005 municípios), predominando em Minas Gerais (455) e São Paulo (430), embora ocorrendo também no Espírito Santo (68) e Rio de Janeiro (52). Não foi observada favorabilidade na região Norte nesse mês. Na região Nordeste foi observada favorabilidade somente em 96 municípios da Bahia, enquanto na região Centro-Oeste em 89 municípios, sendo 60 em Goiás, 26 no Mato Grosso do Sul e dois no Mato Grosso, além do Distrito Federal. Foram observadas favorabilidades em 782 municípios da região Sul (Paraná (353), Rio Grande do Sul (263) e Santa Catarina (166)).

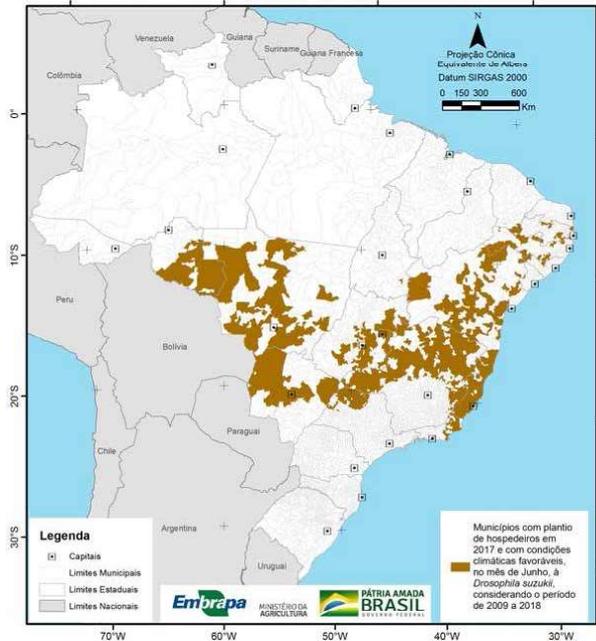
Em **maio (Figura 2a)** observou-se o aumento de áreas favoráveis nas regiões Sudeste (583), Nordeste (266) e Centro-Oeste (129), com expressiva redução na quantidade de municípios favoráveis observada na região Sul (seis somente no estado do Paraná). Ainda em **maio**, a região Norte apresentou apenas 16 municípios do estado de Rondônia aptos a ocorrência do inseto-praga. Na região Sudeste observou-se favorabilidade nos estados de Minas Gerais (271), São Paulo (208), Espírito Santo (68) e Rio de Janeiro (36), enquanto na região Nordeste estas foram observadas para Bahia (169), Alagoas (47), Pernambuco (42), Sergipe (sete) e Pernambuco (um). No Centro-Oeste a favorabilidade ao inseto-praga foi observada em Goiás (60), Mato Grosso (42), Mato Grosso do Sul (26) e no Distrito Federal. Já no mês de **junho (Figura 2b)** não foram observadas favorabilidades na região Sul, mas ocorreram nas regiões Sudeste (426), Nordeste (285), Centro-Oeste (135) e Norte (38). No Sudeste foram observadas em Minas Gerais (209), São Paulo (123), Espírito Santo (68) e no Rio de Janeiro (26), enquanto no Nordeste predominaram na Bahia (165), ocorrendo também em Pernambuco (48), Paraíba (30), Rio Grande do Norte (14), Ceará (14), Alagoas (13) e Sergipe (um). Na região Centro-Oeste foram observadas em Goiás (60), Mato Grosso (55), Mato Grosso do Sul (19) e no Distrito Federal, enquanto na região Norte registradas nos estados de Rondônia (36), Pará e Tocantins, cada um destes últimos com um município apto.

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



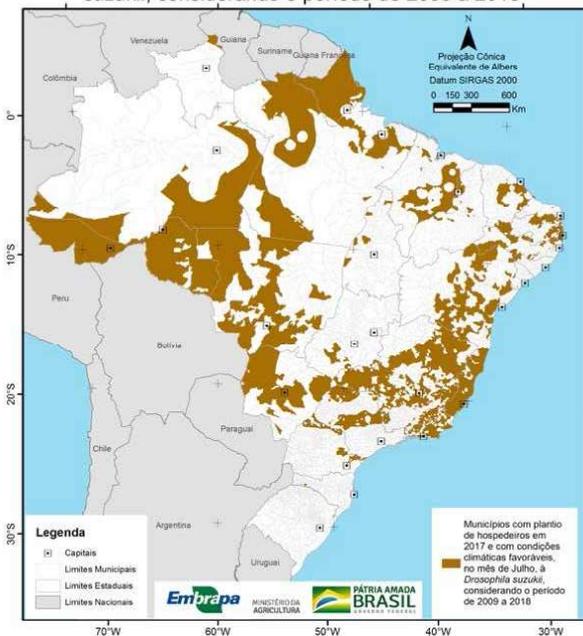
a) Maio

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



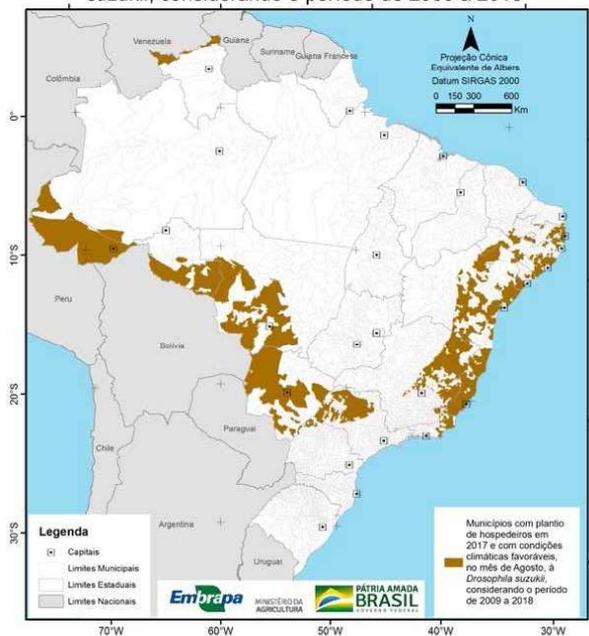
b) Junho

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



c) Julho

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



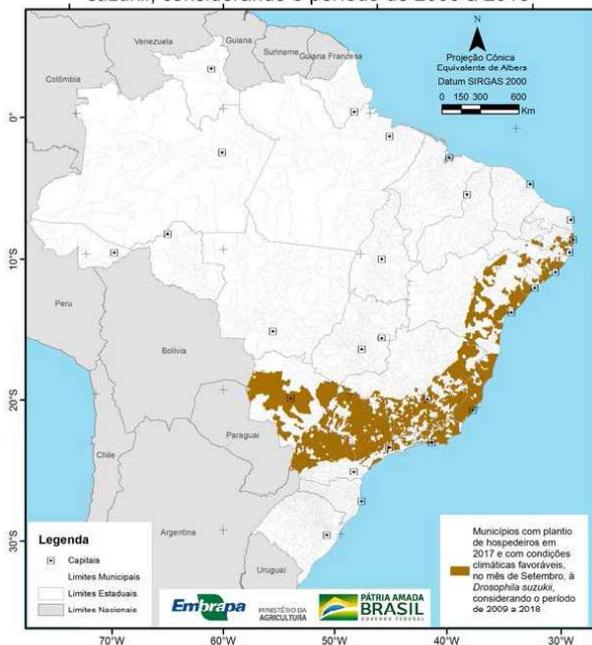
d) Agosto

Figura 2. Zoneamento de áreas favoráveis ao maior número de *Drosophila suzukii*, considerando os cultivos-hospedeiros avaliados, nos meses de: a) Maio; b) Junho; c) Julho; e d) Agosto.

Em julho (Figura 2c) foram observados 1510 municípios favoráveis ao inseto-praga nos cultivos avaliados. Grandes áreas favoráveis foram registradas na Região Norte (173 municípios distribuídos nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins) e nos nove estados da região Nordeste (totalizando 484 municípios), assim como o retorno do aparecimento de áreas favoráveis na região Sul (com 58 municípios

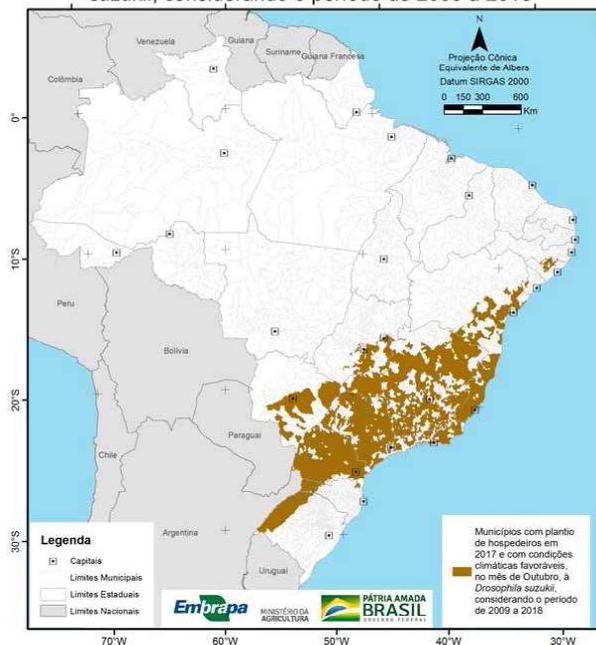
distribuídos nos estados de Paraná e Santa Catarina) e a ausência de ocorrência no Distrito Federal. Na região Sudeste foram observados 711 municípios favoráveis, distribuídos nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Em **agosto (Figura 2d)** foi observada a redução de áreas na região Norte (61) (mantidas em Roraima (quatro), Acre (22), Amazonas (cinco) e Rondônia (30)), assim como a potencial ocorrência em sete estados da região Nordeste (Bahia (161), Alagoas (59), Pernambuco (58), Paraíba (57), Sergipe (25), Rio Grande do Norte (16) e Ceará (seis)) e nos quatro estados da região Sudeste (São Paulo (212), Minas Gerais (166), Espírito Santo (68) e Rio de Janeiro (25)). Na região Sul a favorabilidade foi evidenciada apenas para o estado do Paraná (17), enquanto na região Centro-Oeste para áreas dos estados de Mato Grosso do Sul (25) e Mato Grosso (35). Em **setembro (Figura 3a)**, essa última região expressou favorabilidade à ocorrência de *D. suzukii* no Mato Grosso do Sul (26 municípios), sendo notada a ausência de aptidão ao melhor desenvolvimento do inseto na região Norte e a aptidão apenas do Paraná (257) na região Sul. A favorabilidade à ocorrência na região Sudeste (908) foi evidenciada nos estados de São Paulo (428), Minas Gerais (360), Espírito Santo (68) e Rio de Janeiro (52). Na região Nordeste foram registradas aptidões nos estados da Bahia (143), Alagoas (60), Pernambuco (51), Paraíba (30) e Sergipe (25). A favorabilidade de todos os estados da região Sul ao inseto-praga volta a ser notada a partir de **outubro (Figura 3a)** e foi mantida até **dezembro (Figuras 3b,c,d)**, enquanto no mesmo período é ausente na região Norte, exceto em **dezembro (Figura 3d)** onde nota-se a favorabilidade ocorrendo no estado do Tocantins.

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



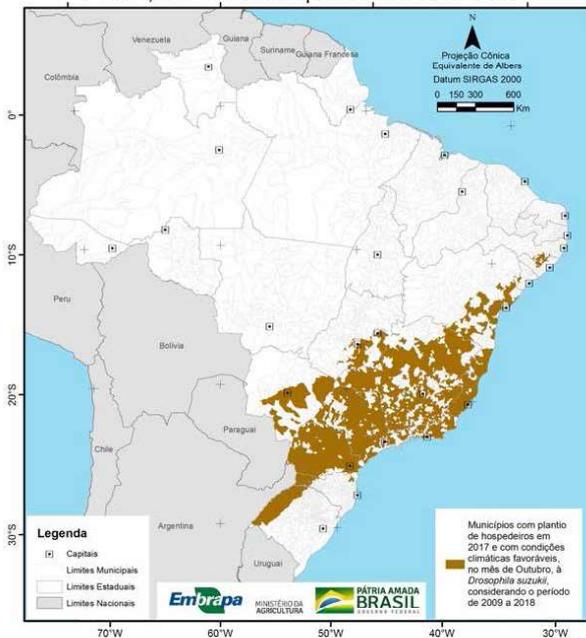
a) Setembro

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



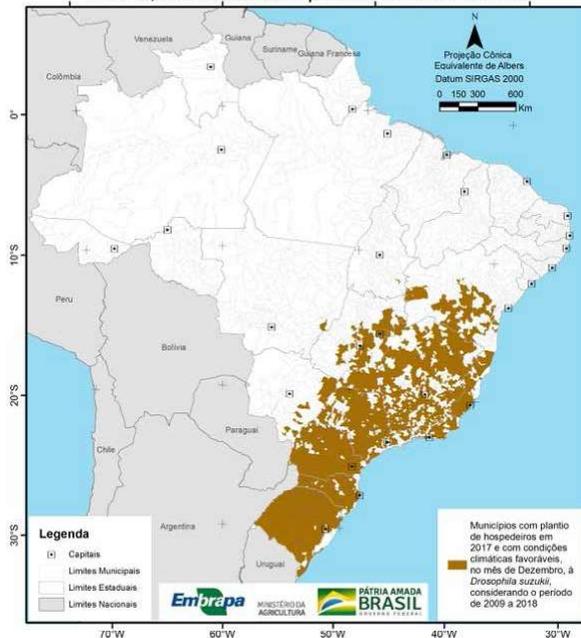
b) Outubro

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



c) Novembro

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



d) Dezembro

Figura 3. Zoneamento de áreas favoráveis ao maior número de *Drosophila suzukii*, considerando os cultivos-hospedeiros avaliados, nos meses de: a) Setembro; b) Outubro; c) Novembro; e d) Dezembro.

Em **outubro (Figura 3a)** nota-se a expressiva área favorável nas regiões Sudeste (999) e Sul (562), onde na primeira foram observadas nos estados de Minas Gerais (449), São Paulo (430), Espírito Santo (68) e Rio de Janeiro (52) e na segunda nos estados de Paraná (351), Rio Grande do Sul (123) e Santa Catarina (88). Na região Nordeste (171) foram observadas nos estados da Bahia (129), Alagoas (23), Pernambuco (14) e Sergipe (cinco), enquanto na região Centro-Oeste foi notada nos estados de Goiás (43) e Mato Grosso do Sul (22), além do Distrito Federal. No mês de **novembro (Figura 3c)** foram observados 2288 municípios favoráveis a *D. suzukii* nos cultivos avaliados, sendo 1067 na região Sul (no Rio Grande do Sul (476), Paraná (353) e Santa Catarina (238)), Sudeste (Minas Gerais (455), São Paulo (430), Espírito Santo (68) e Rio de Janeiro (52)), Nordeste (137; todos na Bahia) e no Centro-Oeste (Goiás (60), Mato Grosso do Sul (18) e Distrito Federal). No mês de **dezembro (Figura 3d)** foram observados 2255 municípios favoráveis ao inseto nos cultivos avaliados, sendo 1067 na região Sul (Rio Grande do Sul (476), Paraná (353) e Santa Catarina (238)), 1005 na região Sudeste (Minas Gerais (455), São Paulo (430), Espírito Santo (68) e Rio de Janeiro (52)), 107 na região Nordeste (todos na Bahia), 75 na região Centro-Oeste (Goiás (60), Mato Grosso do Sul (13) e Mato Grosso (um) e Distrito Federal) e um na região Norte (no Tocantins).

De modo geral, observou-se que o estado do Tocantins apresentou maior quantidade de meses favoráveis a *D. suzukii* na região Norte, sendo que na região Nordeste o estado da Bahia apresentou favorabilidade ao inseto o ano todo; o mesmo foi registrado no Centro-

Oeste para o estado do Mato Grosso do Sul e para todos estados da região Sudeste (**Tabela 1**). Na região Sul, o estado do Paraná apresentou 11 meses de favorabilidade a maior ocorrência do inseto, enquanto na região Sudeste todos os estados apresentaram áreas favoráveis a ocorrência no ano todo (**Tabela 1**).

	Região Norte	Região Nordeste	Região Centro-Oeste	Região Sul	Região Sudeste
<b>JAN</b>	TO	BA	DF,GO,MS,MT	PR,RS,SC	ES,MG,RJ,SP
<b>FEV</b>	TO	BA	DF,GO,MS,MT	PR,RS,SC	ES,MG,RJ,SP
<b>MAR</b>	n.f.	BA	DF,GO,MS,MT	PR,RS,SC	ES,MG,RJ,SP
<b>ABR</b>	n.f.	BA	DF,GO,MS,MT	PR,RS,SC	ES,MG,RJ,SP
<b>MAI</b>	RO	AL,BA,PB,PE,SE	DF,GO,MS,MT	PR	ES,MG,RJ,SP
<b>JUN</b>	PA,RO,TO	AL,BA,CE,PB,PE,RN,SE	DF,GO,MS,MT	n.f.	ES,MG,RJ,SP
<b>JUL</b>	AC,AM,AP,PA,RO,RR,TO	AL,BA,CE,MA,PB,PE,PI,RN,SE	GO,MS,MT	PR,SC	ES,MG,RJ,SP
<b>AGO</b>	AC,AM,RO,RR	AL,BA,CE,PB,PE,RN,SE	MS,MT	PR	ES,MG,RJ,SP
<b>SET</b>	n.f.	AL,BA,PB,PE,SE	MS	PR	ES,MG,RJ,SP
<b>OUT</b>	n.f.	AL,BA,PE,SE	DF,GO,MS	PR,RS,SC	ES,MG,RJ,SP
<b>NOV</b>	n.f.	BA	DF,GO,MS	PR,RS,SC	ES,MG,RJ,SP
<b>DEZ</b>	TO	BA	DF,GO,MS,MT	PR,RS,SC	ES,MG,RJ,SP

OBS. n.f. = não favorável

Tabela 1. Estados, por região geográfica do país, que registraram favorabilidade à maior ocorrência de *D. suzukii*, independente de áreas com registros.

Considerando os cultivos hospedeiros avaliados, a ausência de favorabilidade à maior ocorrência de *D. suzukii* foi identificada em março, abril e de setembro a novembro para municípios presentes em estados da região Norte, e somente no mês de junho para municípios da região Sul (**Tabela 1**). Observou-se que as regiões Norte e Nordeste apresentaram maiores quantidades de estados favoráveis à maior ocorrência do inseto no mês de julho, enquanto a região Centro-Oeste de dezembro a junho (**Tabela 1**).

Nesse contexto, notou-se também que todos os estados da região Sul apresentam aptidão à maior ocorrência do inseto no período de outubro a abril, o que condiz com resultados de avaliações sobre a infestação natural de frutos por *D. suzukii* no estado do RS, que consideram o período entre o final da primavera e meados do outono como ideal para a ocorrência da praga no campo (WOLLMANN et al, 2020). Na região Sudeste a favorabilidade à maior ocorrência do inseto foi evidenciada para todos os estados e em todos os meses do ano. Desse modo, os resultados aqui obtidos indicam períodos do ano nos quais esperam-se maiores quantidades de insetos em áreas com os cultivos

aqui analisados e, portanto, onde as medidas de controle e monitoramento devem ser intensificadas.

### 3 | COMENTÁRIOS FINAIS

Este capítulo apresentou zoneamentos mensais de áreas favoráveis ao maior desenvolvimento de *D. suzukii* no Brasil. Os resultados obtidos indicam períodos do ano onde esperam-se as maiores quantidades de insetos em áreas com os cultivos aqui analisados e, portanto, onde as medidas de controle e monitoramento devem ser intensificadas. Particularidades estaduais e municipais, bem como períodos diferenciados de disponibilidade de safras dos cultivos ou a ocorrência de anos com temperaturas mais amenas (diferenciadas das médias usuais observadas nos últimos anos) devem ser mais bem avaliados; em escalas mais apropriadas a zoneamentos locais específicos, para viabilizar refinamentos e detalhamentos, incluindo sobre a disponibilidade de áreas menores com cultivos hospedeiros.

### REFERÊNCIAS

ANDREAZZA, F.; BARONIO, C. A.; BOTTON, M.; VALGAS, R. A.; RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; NAVA, D. E. Suscetibilidade de bagas de genótipos de videira pela infestação por *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae), **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n.5, p. 599-606, maio 2016a

ANDREAZZA, F.; HADDI, K.; OLIVEIRA, E. E.; FERREIRA, J. A. M. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) arrives at Minas Gerais State, a main strawberry production region in Brazil. **Florida Entomologist**, v. 99, n. 4, p. 796-798. 2016b Disponível em: <<https://bioone.org/journals/florida-entomologist/volume-99/issue-4/024.099.0439/Drosophila-suzukii-Diptera--Drosophilidae-Arrives-at-Minas-Gerais-State/10.1653/024.099.0439.full>>.

BERNARDI, D.; ANDREAZZA, F.; BOTTON, M. BARONIO, C. A.; NAVA, D.E. Susceptibility and interactions of *Drosophila suzukii* and *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in damaging strawberry. **Neotropical Entomology**. 7 July 2016. 7p. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1048803/1/Bernardietal.2016Suzukii.pdf>>

BOLDA, M. P.; GOODHUE, R. E.; ZALOM, F.G.; Spotted-wing drosophila: potential economic impact of a newly established pest. **Agricultural and Resource Economics Update**. v.13, n.3, 2010. p.5-8.

BORTONCELLO, A.; FOPPA, F.; BORBA, R. da S. Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) em pêssego. *Revista Thema*, v.16, n.4, 2019. p. 865-877. Disponível em: <<http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1114>>.

BRUNO, D. F. V. **Comparação de dispositivos e iscos para monitorização de *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) em pequenos frutos**, Lisboa, Portugal: Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, 2014. 66p. (Dissertação de Mestrado) Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/7423/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o.pdf>

COATES, B. Spotted wing drosophila: host observations. In: **Spotted wing drosophila meeting**, 2., nov. 2009, Davis, CA. USA Presentations... Davis, CA: UC IPM, 2009. Disponível em: <http://www.ipm.ucdavis.edu/IPMPROJECT/SWD/Spotted-Wing-Drosophila-Host-Observations.pdf>.

COLE, J.; LUCAS, P.; BESSIN, R. **Spotted wing *Drosophila* Management**. Lexington, Kentucky: University of Kentucky College of Agriculture, revised 2014. 3p.

DEPRÁ, M.; POPPE, J. L.; SCHIMTZ, H. J.; TONI, D. C. de; VALENTE, V. L. S. The first records of the invasive pest *Drosophila suzukii* in South American Continent. **Journal of Pest Science**, v. 87, n. 3, 2014. p. 379-383.

FOPPA, F.; BORBA, R. da S.; SEGRETTI, T.; BORTONCELLO, A.; FRARE, J. Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera, Drosophilidae) na cultura do pessegueiro, em Farroupilha, na Serra Gaúcha, RS. **EntomoBrasilis**, v.11, n.3, p.178-184, 2018. Disponível em: < <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v11i3.763>>.

GEISLER, F. C. S.; SANTOS, J.; HOLDEFER, D. R.; GARCIA, F. R. M. Primeiro registro de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) para o estado do Paraná, Brasil e de novos hospedeiros. *Revista de Ciências Ambientais*, v.9, n.2, p.125-129. 2015. Disponível em: <<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/2221>>.

HOLLER, WILSON ANDERSON ; PESSOA, MARIA CONCEIÇÃO PERES YOUNG ; MINGOTI R. ; SÁ, L. A. N de ; LOVISI FILHO, E. ; FARIAS, A. R. ; SPADOTTO, CLÁUDIO APARECIDO ; MARINHO-PRADO, J.S. **Detalhamento de regiões brasileiras suscetíveis ao ingresso e estabelecimento da praga quarentenária ausente (A1) - *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lepidoptera: Pyralidae)**. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2016 (Comunicado Técnico).

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Online 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Malhas Municipais – Ano-base 2018. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/malhas\\_territoriais/malhas\\_municipais/municipio\\_2018/Brasil/BR/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2018/Brasil/BR/)>. Acessado em: 01 mai. 2020.

ISAACS, R.; TRITTEN, B.; TIMMEREN, S. V.; WISE, J.; GARCIA-SALAZAR, C.; LONGSTROTH, M. **Spotted wing drosophila management recommendation for Michigan raspberry and blackberry growers**. Updated September 2012. Updated SWD information at [www.ipm.msu.edu/SWD.thm](http://www.ipm.msu.edu/SWD.thm)

KANZAWA, T. Studies on *Drosophila suzukii* Mats. Kofu, Yamanashi Agricultural Experiment Station 49 pp. Abstract. **Review of Applied Entomology**, v.29, p. 622, 1939.

MATEUS, C.; TEIXEIRA, R.; GODINHO, M. do C.; FIGUEIREDO, E. *Drosophila suzukii* (Matsumura): que perspectivas de controlo desta praga à luz dos últimos conhecimentos? **Actas Portuguesas de Horticultura**, n. 26, 2016. pp. 133-148. (V Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos, Sessão II - Sanidade Vegetal). Disponível em: [https://aph.aphorticultura.pt/wp-content/uploads/2019/10/drozofila\\_suzuki.pdf](https://aph.aphorticultura.pt/wp-content/uploads/2019/10/drozofila_suzuki.pdf)

McGINNIS, E. E.; KNODEL, J. J.; BEAUZAY, P. B.; WIEDELHOLT, K.; HATTERMAN-VALENTI, H.; KRUEGER, C. **Integrated pest management of Spotted Wing *Drosophila* in North Dakota**. Fargo, North Dakota: North Dakota State University, E1715, Revised June 2018, 8p.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de; PRADO, J. S. M.; SIQUEIRA, C. de A.; MUNHOZ, V. C.; BERALDO, G. N.; FARIAS, A. R.. Acompanhamento georreferenciado de áreas brasileiras de Cerrado sujeitas aos ataques de *Helicoverpa armigera*. In: PRANDEL, J. A. (Org.). **Processamento, análise e disponibilização de informação geográfica**. 1ed.Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019, v. 1, p. 117-130.

MINGOTI, R. ; HOLLER, W. A. ; LOVISI FILHO, E. ; BRASCO, M. A. ; PESSOA, M. C. P. Y. ; SÁ, L. A. N. de; SPADOTTO, C. A.; FARIAS, A. R. ; MARINHO-PRADO, J. S. **Identificação dos locais mais vulneráveis à entrada de *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) no Brasil**. Campinas, SP: Embrapa Gestão Territorial, 2017 (Série Embrapa -Boletim de Pesquisa).

NAVA, D. E.; BOTTON, M.; BERNARDI, D.; ANDREAZZA, F.; BARONIO, C. A. **Bioecologia, monitoramento e controle de *Drosophila suzukii* na cultura do morangueiro**. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, outubro 2015. 28p. (Documentos, 398).

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.*. In: JASPE, MONICA. (org.). (Org.). **Coletânea Nacional sobre Entomologia**. 1ed.Ponta Grossa, PR: Atena editora, 2019, v. 1, p. 74-89.

PESSOA, M. C.P.Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; SÁ, L. A. N. de; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; SPADOTTO, C. A.; Priorização de regiões do cerrado brasileiro para o monitoramento de *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n. 5, p.697-701, 2016. (Notas Científicas). Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/viewFile/20983/13338>>.

POZZA, J. M.; CUNHA, G. F. da. Estudo preliminar sobre a ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae) no município de Farroupilha, Rio Grande do Sul, **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, v.4, n. 7, junho de 2019. p.1-6.

SANTOS, R. S. S. dos; BURRACK, H.; PERRITT, R.; BIZOTTO, L. de A.; OLIVEIRA, A. S. de; FURLANI, G. F. Avaliação de atrativos para monitoramento de *drosophila suzukii* em pomar comercial de framboesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., 2016, São Luís. **Anais... Fruticultura: fruteiras nativas e sustentabilidade**. São Luís, MA: SBF, 2016. p.1-4. (Resumo 1585). Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1055576/1/trabalho1585.pdf>>

SANTOS, R. S. S. dos. **Ocorrência de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931), (Diptera: Drosophilidae) atacando frutos de morango no Brasil**, Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, julho 2014. 4p. (Comunicado Técnico, 159).

SCHLESENER, D.C. H.; WOLLMANN, J.; NUNES. A. M.; CORDEIRO, J.; GOTTSCHALK. M. S.; GARCIA, F. R. M. *Drosophila suzukii*: Nova praga para a fruticultura brasileira. **Biológico**, São Paulo, v.77, n.1, p.45-51, jan./jun., 2015. Disponível em:<[http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v77\\_1/schlesener.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v77_1/schlesener.pdf)>

SOUZA, D. S.; VALER, F. B.; CORDEIRO, J; GOTTSCHALK, M. S. Primeiro registro de *Drosophila suzukii* no Brasil. In: Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas, 2013, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: UFPEL, 2013.

WALSH, D. B.; BOLDA, M. P.; GOODHUE, M. P.; DREVES, A. J.; LEE, J.; BRUCK, D. J.; WALTON, V. M.; O'NEIL, S. D.; ZALOM, F. G. *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae): Invasive pest of ripening soft fruit expanding its geographic range and damage potential, **Journal of Integrated Pest Management**, v. 2, n.1, april 2011, 7p. <https://doi.org/10.1603/IPM10010>

WANG, X.; STEWART, T. J.; BIONDI, A.; CHAVEZ, B.A.; INGELS, C.; CAPRILE, J.; GRANT, J. A.; WALTON, V. M.; DAANE, K. M. Population dynamics and ecology of *Drosophila suzukii* in Central California, **Journal of Pest Science** (2016) 89:701–712, Disponível: <[https://www.researchgate.net/publication/298785808\\_Population\\_dynamics\\_and\\_ecology\\_of\\_Drosophila\\_suzukii\\_in\\_Central\\_California](https://www.researchgate.net/publication/298785808_Population_dynamics_and_ecology_of_Drosophila_suzukii_in_Central_California)>.

WILMAN, N. G.; DALTON, D. T.; ANFORA, G.; BIONDI, A.; CHIU, J. C.; DAANE, K. M.; GERDEMAN, B.; GOTTARDELLO, A.; HAMBY, K. A.; ISAACS, R.; GRASSI, A.; IORIATTI, C.; LEE, J. C.; MILLER, B.; STACCONI, M. V. R.; SHEARER, P. W.; TANIGOSHI, L.; WANG, X.; WALTON, V. M. *Drosophila suzukii* population response to environment and management strategies. **Journal of Pest Science**, 2016 n.89, pp.653-665. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10340-016-0757-4>

WOLLMANN, J.; SCHLESENER, D. C. H.; FERREIRA, M. S.; KRUGER, A. P.; BERNARDI, D.; GARCIA, J. A. B.; NUNES, A. M.; GARCIA, M. S.; GARCIA, F. R. M. Population Dynamics of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in Berry Crops in Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 48, p. 699-705, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13744-019-00686-5>

WOLLMANN, J.; SCHLESENER, D. C. H.; MENDES, S. R.; KRUGER, A. P.; MARTINS, L. N.; BERNARDI, D.; GARCIA, M. S.; GARCIA, F. R. M. Infestation index of *Drosophila suzukii* (Diptera: Drosophilidae) in small fruit in southern Brazil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 87, p. 1-9, 2020. Doi: <https://doi.org/10.1590/1808-1657000432018>

ZAZYCKI, L. C. F.; VARGAS, J. P.; BONFIM, V. S.; GARCIA, F. R. M. Ampliação de áreas de ocorrência de *Drosophila suzukii* (Diptera, Drosophilidae) em Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.18, n.4, 2019. p.526-529. Doi: 10.5965/223811711832019526.