

ZONEAMENTOS TERRITORIAIS DE ÁREAS FAVORÁVEIS À PRAGA QUARENTENÁRIA AUSENTE *Conogethes punctiferalis* CONSIDERANDO HOSPEDEIROS NO BRASIL

Data de submissão: 26/09/2024

Data de aceite: 01/11/2024

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>

Leonardo Massaharu Moriya

QueenNut Indústria e Comércio Ltda
Dois Córregos – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/1926872205054500>

Pedro Luís Blasi de Toledo Piza

QueenNut Indústria e Comércio Ltda
Dois Córregos – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/0479949355393817>

RESUMO: *Conogethes punctiferalis* Guenée, 1854 (Lepidoptera: Crambidae) é listada como praga quarentenária ausente (PQA) no Brasil. Essa mariposa é altamente polífaga e, entre seus diversos hospedeiros, citam-se também os cultivos de frutíferas, de grãos, florestais e da noqueira macadâmia. O transporte e comércio de plantas, sementes e frutos infestados favorecem sua dispersão e ocorrência em áreas com

a presença de hospedeiros, demandando ações estratégicas que viabilizem sua rápida identificação e monitoramento preventivo contra a entrada em áreas favoráveis ao seu desenvolvimento no território nacional. Este trabalho apresenta o zoneamento territorial de áreas favoráveis à PQA *Conogethes punctiferalis* no Brasil, considerando a presença de ao menos uma área plantada com seus 29 cultivos hospedeiros presentes no país. A identificação de áreas nacionais favoráveis ao inseto foi obtida por modelagem de nicho ecológico (GARP/Openmodeller) considerando dados internacionais de locais já atacados pelo inseto no exterior, bem como informações nacionais de fatores climáticos nacionais (obtidos a partir do BDMET/INMET) e de áreas com a presença de plantio de ao menos um dos 29 hospedeiros (recuperadas do IBGE e da Associação Brasileira de Noz Macadâmia). Essas informações foram disponibilizadas em SIG ArcGIS, considerando a malha territorial nacional (IGBE) para a obtenção do zoneamento esperado. Os resultados obtidos apontaram que 4626 municípios, distribuídos em 490 microrregiões das 27 unidades da federação (UF) foram aptos à PQA. As localizações indicadas pelos

zoneamentos de áreas aptas a *Conogethes punctiferalis* no Brasil contribuem para as estratégias preventivas de defesa fitossanitária nacional com foco nessa PQA.

PALAVRAS-CHAVE: praga quarentenária; modelagem; SIG; CSFI; macadâmia.

TERRITORIAL ZONING MAPS OF FAVORABLE AREAS FOR THE ABSENT QUARANTINE PEST *Conogethes punctiferalis* CONSIDERING HOST CROPS IN BRAZIL

ABSTRACT- *Conogethes punctiferalis* Guenée, 1854 (Lepidoptera: Crambidae) is presented as an absent quarantine pest (AQP) in Brazil. This moth is highly polyphagous and among its various hosts could also be mentioned the fruit, grain, forest, and macadamia nut crops. The transport and trade of infested plants, seeds, and fruits favor its dispersion and occurrence in areas with the presence of hosts, demanding for strategical actions to enable its rapid identification and preventive monitoring against the entry in favorable areas for its development on the national territory. This work presents the territorial zoning map of favorable areas for the AQP *Conogethes punctiferalis* in Brazil, considering the presence of at least one planted area of its 29 host crops present in the country. The identification of national areas favorable for the insect was obtained by ecological niche modeling (GARP/Openmodeller), considering international data from places already attacked abroad by the insect, as well as national information of climatic factors (obtained from BDMET/INMET) and of areas with the presence of planting of at least one of the 29 hosts (retrieved from IBGE and from Brazilian Association of Macadamia Nut). This information was made available in GIS ArcGIS, considering the grid of national territorial (IGBE) to obtain the expected zoning map. The results obtained showed that 4626 municipalities, distributed in 490 micro-regions of the 27 federation units (UF) were apt for the AQP. The places indicated by the zoning map of favorable areas for *Conogethes punctiferalis* in Brazil contribute to preventive strategies for the national phytosanitary defense focusing on this AQP.

KEYWORDS: quarantine pest; modeling; GIS; minorcrops; macadamia.

Nota: Trabalho realizado no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica entre a Embrapa e a Queen Nut Indústria e Comércio LTDA. (Contrato SAIC 21300.19/0072-2).

1 | INTRODUÇÃO

O Projeto InsetoNut (Embrapa SEG 30.19.90.011.00.00) prospectou em literatura internacional insetos e ácaros considerados pragas em cultivos de macadâmia do exterior. A partir desse resultado, também identificou quais desses organismos exóticos encontravam-se listados como pragas quarentenárias ausentes (PQA) no Brasil, conforme indicados pela Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA) do Ministério da Agricultura e Pecuária do Brasil (MAPA) em Instrução Normativa vigente, a saber a Portaria SDA nº 617 de 11/07/2022 (Diário Oficial da União (D.O.U.) n.130. Seção 1, pg. 9-13 de 12/07/2022). *Conogethes punctiferalis* Guenée, 1854 (Lepidoptera: Crambidae) foi uma das PQA identificadas e

priorizadas para aprofundamentos pelo projeto citado.

Levantamentos de informações sobre *C. punctiferalis*, realizados em literatura técnico-científica e base de dados internacionais pelo projeto, permitiram identificar que se trata de uma mariposa altamente polífaga, com ocorrências já registradas na Austrália, Bangladesh, Brunei, Camboja, China, Coreia do Sul, Fiji, Filipinas, Havaí (Estados Unidos da América (EUA)), Hong Kong, Índia, Indonésia, Iraque, Japão, Laos, Malásia, Maldivas, Myanmar, Papua Nova Guiné, Paquistão, Singapura, Sri Lanka, Tailândia, Taipé Chinês, Taiwan e Vietnam (Stanley; Chandrasekaran; Preetha, 2009; Alagar et al., 2013; Molet, 2015; Ellis et al., 2023; Rojas-Sandoval, 2023; GBIF, 2024). *Conogethes punctiferalis* também apresenta as sinonímias de *Astura punctiferalis* Guenée, 1854, *Dichocrocis punctiferalis* Guenée, 1854, *Botys nicippelais* Walker, 1859, *Deiopeia detracta* Walker, 1859 e *Astura guttatalis* Walker, 1866 (Molet, 2015; EPPO, 2001; Rojas-Sandoval, 2023; GBIF, 2024). Entre seus diversos cultivos hospedeiros citam-se os de abacate, açafrão, algodão, amaranto, ameixa, amora, amoreira, amoreira branca, berinjela, cacau, caqui, carambola, cardamomo, castanhas, cunquate, cúrcuma, durian, figo, gengibre, goiaba, jaca, laranja, limão, maçã, macadâmia, malva-rosa, mamão, mamona, manga, milho, nêspera, lichia, longan, nêspera, pêra, pêssego, pinus, rambutão, romã, *soapnut*, soja, sorgo, tamarindo, teca e uva (videira) (Stanley; Chandrasekaran; Preetha, 2009; Alagar et al., 2013; Molet, 2015; Ellis et al., 2023; Rojas-Sandoval, 2023). Os danos causados pelo inseto nesses cultivos foram relatados ocorrendo, principalmente, em caules, brotos, flores, frutos e sementes das plantas hospedeiras, que assim também se tornam vias de dispersão e introdução da praga para novos locais, quando favorecidos pelos transportes e comércios (incluindo internacional) de plantas, sementes ou frutos infestados com fases imaturas do inseto ainda em desenvolvimento (FAO, 2007; Gundappa; Khader Khan; Chakravarthy, 2018).

O uso de modelagem de nicho ecológico ou *Ecological Niche Modelling* (ENM), tais como a passível de uso por algoritmo *Genetic Algorithm for Rule-set Production* (GARP) em plataforma OpenModeller (Muñoz et al., 2009; Centro de Referência de Informação Ambiental (CRIA), 2021), juntamente com técnicas de geoprocessamento fazendo uso de ArcGIS vem contribuindo para a obtenção de zoneamentos territoriais de áreas brasileiras favoráveis a ocorrência e estabelecimento de PQA (Mingoti et al., 2022; Barbosa et al., 2023; Mingoti et al., 2023a; Mingoti et al. 2023b; Mingoti et al., 2023c). Esses zoneamentos fazem uso de informações nacionais, seja das áreas com plantios desses cultivos (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Associação Brasileira de Noz Macadâmia), de fatores abióticos (Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)) e de malhas territoriais (IBGE), que favorecem localizar as microrregiões e os municípios com a presença de cultivos hospedeiros e aptos a praga. Servem assim, como instrumentos importantes às estratégias preventivas de monitoramento e controle para essas PQA, em caso de detecção futura de ocorrência no país.

Este trabalho utilizou técnicas de geoprocessamento e GARP/Openmodeller para obter o zoneamento territorial de áreas favoráveis à PQA *Conogethes punctiferalis* no Brasil, considerando a presença de áreas plantadas com ao menos um dos 29 cultivos hospedeiros (abacate, algodão, ameixa, amora, berinjela, cacau, caqui, carambola, figo, gengibre, goiaba, jaca, laranja, limão, maçã, macadamia, mamão, mamona, manga, milho, nêspera, lichia, pêra, pêssego, pinus, romã, soja, sorgo e uva) no país.

2 | IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS BRASILEIRAS APTAS À PQA *Conogethes punctiferalis* POR GARP/OPENMODELLER

A informação das áreas já atacadas no exterior por *C. punctiferalis* foi obtida em levantamentos realizados em base de dados e de literatura internacional (Stanley; Chandrasekaran; Preetha, 2009; Alagar, 2013; Molis, 2015; Ellis et al., 2023; GBIF, 2024). Posteriormente, essas informações foram tabuladas como “pontos de referências” para uso no algoritmo GARP/Openmodeller (**Figura 1**).

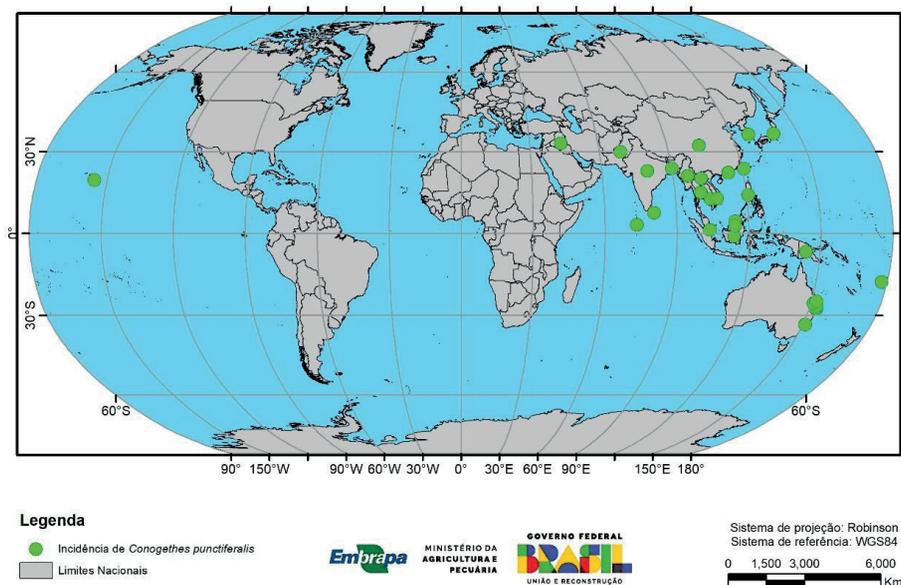


FIGURA 1. Áreas tabuladas como “pontos de referências” de presença de *Conogethes punctiferalis* no exterior para uso no GARP/Openmodeller

O método apresentado por Mingoti et al. (2023a) foi posteriormente utilizado para incorporar os dados do GARP/Openmodeller em software ArcGIS v.10.8.1. Dados de fatores abióticos (precipitação e temperaturas (máxima, média e mínima)) também foram utilizados, sendo inicialmente recuperados do WorldClim 2 e em seguida substituídos por dados médios (período de 1961 a 2021) do território brasileiro. Estes últimos foram obtidos a

partir de dados meteorológicos (em formato digital) disponibilizados para as séries históricas das várias estações meteorológicas do país no Banco de Dados Meteorológicos do INMET (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O método de cokrigagem simples foi utilizado para a realização de Interpolações entre pontos, considerando Alvares et al. (2013) e grade de pontos com 100 km de equidistância. O processamento realizado em ArcGIS v.10.8.1 considerou sistema de referência WGS 84 e coordenadas geográficas com pixel igual a 10 min, para a obtenção das áreas mundiais favoráveis à ocorrência de *C. punctiferalis* por GARP/Openmodeller (**Figura 2**).

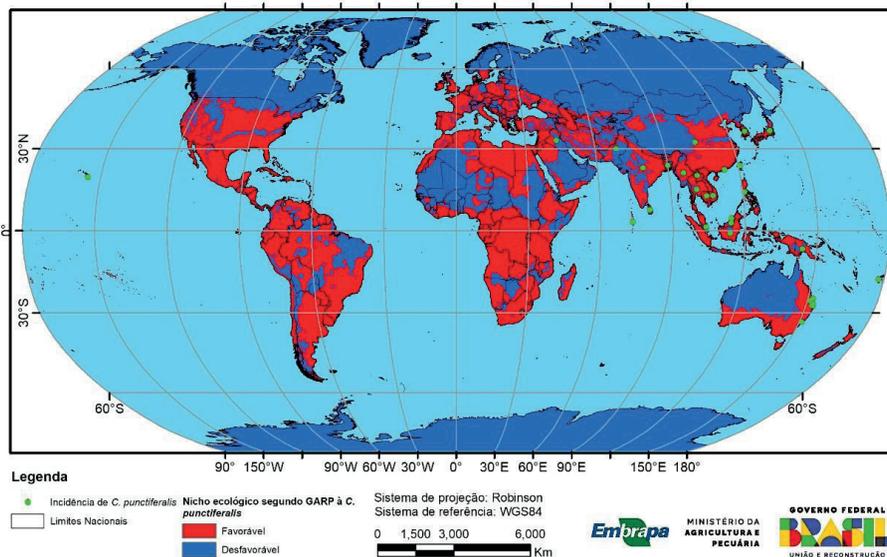


FIGURA 2. Áreas mundiais favoráveis à ocorrência de *Conogethes punctiferalis*, com base em GARP/ Openmodeller

O recorte territorial das áreas brasileiras favoráveis à PQA *C. punctiferalis* foi realizado, em seguida, em ArcGIS v.10.8.1 (**Figura 3**). Nesse contexto, a identificação de limites dos municípios brasileiros de 2019 do IBGE (IBGE, 2019) foi convertida para sistema de projeção equidistante de Albers no sistema de referência SIRGAS 2000 (IBGE, 2020); com eliminação de áreas em ilhas marítimas.

Estimativa de nichos ecológicos favoráveis à *Conogethes punctiferalis*, segundo GARP

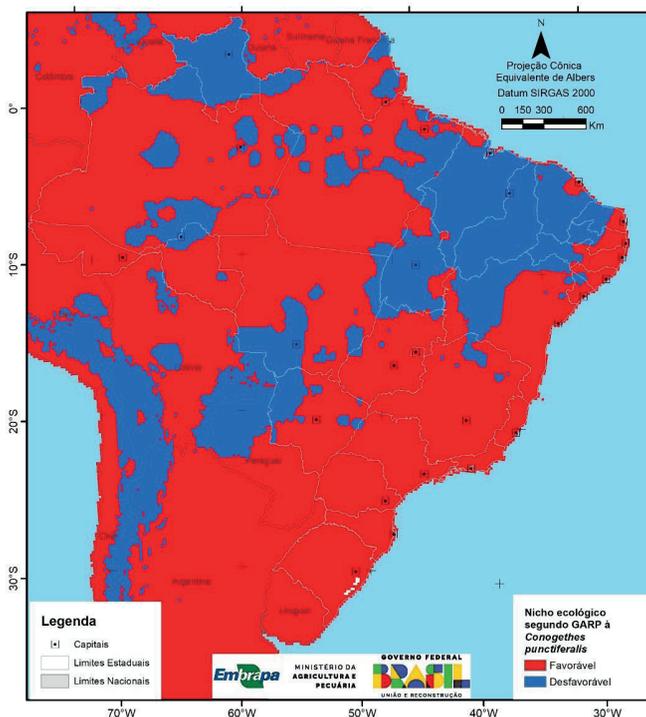


FIGURA 3. Áreas brasileiras favoráveis à ocorrência da PQA *Conogethes punctiferalis*, a partir de recorte de resultado GARP/Openmodeller

3 | ZONEAMENTO TERRITORIAL BRASILEIRO DE ÁREAS FAVORÁVEIS À PQA *Conogethes punctiferalis* CONSIDERANDO 29 CULTIVOS HOSPEDEIROS PRESENTES NO BRASIL

Os municípios brasileiros apresentando áreas plantadas com ao menos um dos 29 cultivos hospedeiros da PQA *C. punctiferalis* considerados neste trabalho, a saber abacate, algodão, ameixa, amora, berinjela, cacau, caqui, carambola, figo, gengibre, goiaba, jaca, laranja, limão, maçã, macadâmia, mamão, mamona, manga, milho, nêspera, lichia, pêra, pêssego, pinus, romã, soja, sorgo e uva, foram identificados geograficamente, a partir de informações disponibilizadas pelo IBGE (IBGE, 2017) e daquelas indicadas pela Associação Brasileira de Noz Macadâmia, que informou os 81 municípios do país com plantios de noqueira macadâmia em 2022; estes últimos foram utilizados dada a ausência de informações mais recentes no IBGE para esta noqueira (Figura 4).

Municípios com plantio de ao menos um dos
hospedeiros de *Conogethes punctiferalis*



FIGURA 4. Municípios brasileiros com presença de ao menos um cultivo de abacate, algodão, ameixa, amora, berinjela, cacau, caqui, carambola, figo, gengibre, goiaba, jaca, laranja, limão, maçã, macadâmia, mamão, mamona, manga, milho, nêspera, lichia, pera, pêsego, pinus, romã, soja, sorgo e uva (Fontes dos dados base: IBGE, 2017; Associação Brasileira de Noz Macadâmia)

Em seguida foi realizado o cruzamento das informações das áreas municipais com ao menos um dos 29 cultivos hospedeiros da PQA *C. punctiferalis* (Figura 4) com o das informações de áreas nacionais favoráveis à PQA obtidos por GARP/OpenModeller (Figura 3), resultando no zoneamento territorial de áreas brasileiras favoráveis à PQA *C. punctiferalis* na presença de áreas plantadas com ao menos um dos 29 cultivos hospedeiros avaliados (Figura 5).

Municípios com plantio de ao menos um dos hospedeiros e com condições climáticas favoráveis a *Conogethes punctiferalis*

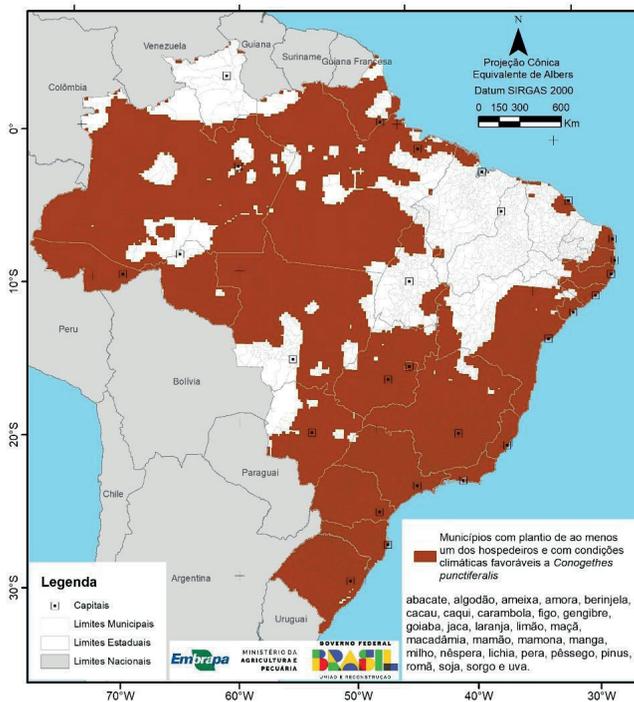


FIGURA 5. Zoneamento territorial de áreas brasileiras favoráveis à PQA *Conogethes punctiferalis* considerando GARP/Openmodeller e a presença de ao menos um dos 29 cultivos hospedeiros avaliados (abacate, algodão, ameixa, amora, berinjela, cacau, caqui, carambola, figo, gengibre, goiaba, jaca, laranja, limão, maçã, macadâmia, mamão, mamona, manga, milho, nêspera, lichia, pera, pêssego, pinus, romã, soja, sorgo e uva).

A partir da análise dos resultados disponibilizados pelo zoneamento obtido (**Figura 5**) foram identificados 4626 municípios, distribuídos em 490 microrregiões das 27 unidades da federação do país aptos à PQA *Conogethes punctiferalis* (**Tabela 1**).

Unidades da Federação	Qtd_microrregiões	Qtd_municípios
Acre	5	22
Alagoas	13	97
Amazonas	13	62
Amapá	4	15
Bahia	30	381
Ceará	13	52
Distrito Federal	1	1
Espírito Santo	13	78
Goiás	18	243
Maranhão	9	31
Minas Gerais	66	848
Mato Grosso do Sul	11	78
Mato Grosso	21	117
Pará	22	126
Paraíba	17	130
Pernambuco	15	151
Piauí	2	5
Paraná	39	399
Rio de Janeiro	18	92
Rio Grande do Norte	11	77
Rondônia	8	52
Roraima	4	6
Rio Grande do Sul	37	499
Santa Catarina	20	292
Sergipe	12	72
São Paulo	63	644
Tocantins	5	56
TOTAL FAVORÁVEIS	490	4626

Tabela 1. Quantidades de municípios e microrregiões de unidades da federação brasileiras aptos à PQA *Conogethes punctiferalis*, identificados no zoneamento territorial obtido considerando GARP e a presença de ao menos um dos 29 cultivos hospedeiros avaliados.

Conforme apresentado acima (**Tabela 1**), marcantes favorabilidades municipais à PQA *C. punctiferalis* estão propensas a ocorrer nos estados de **Minas Gerais** (848 municípios de 66 microrregiões), **São Paulo** (644 municípios de 63 microrregiões), **Rio Grande do Sul** (499 municípios de 37 microrregiões), **Paraná** (399 municípios de 39 microrregiões), **Bahia** (381 municípios de 30 microrregiões), **Santa Catarina** (292 municípios de 20 microrregiões), **Goiás** (243 municípios de 18 microrregiões), **Pernambuco** (151 municípios de 15 microrregiões), **Paraíba** (130 municípios de 17 microrregiões), **Pará** (126 municípios de 22 microrregiões) e **Mato Grosso** (117 municípios de 21 microrregiões);

não devendo ser desconsiderados os demais municípios apresentados em outros estados, dada a importância do caráter altamente polífago do inseto. As microrregiões e respectivos municípios identificados pelo zoneamento estão disponíveis ao DSV/SDA/Mapa, se necessários. As favorabilidades à PQA *C. punctiferalis* foram analisadas por região geográfica brasileira, onde as maiores quantidades de municípios aptos ao inseto deram-se nas regiões Sudeste (1662 municípios de 160 microrregiões), Sul (1190 municípios de 96 microrregiões), Nordeste (996 municípios de 122 microrregiões), Centro-Oeste (439 municípios de 51 microrregiões) e Norte (339 municípios de 61 microrregiões) (**Figura 6**).

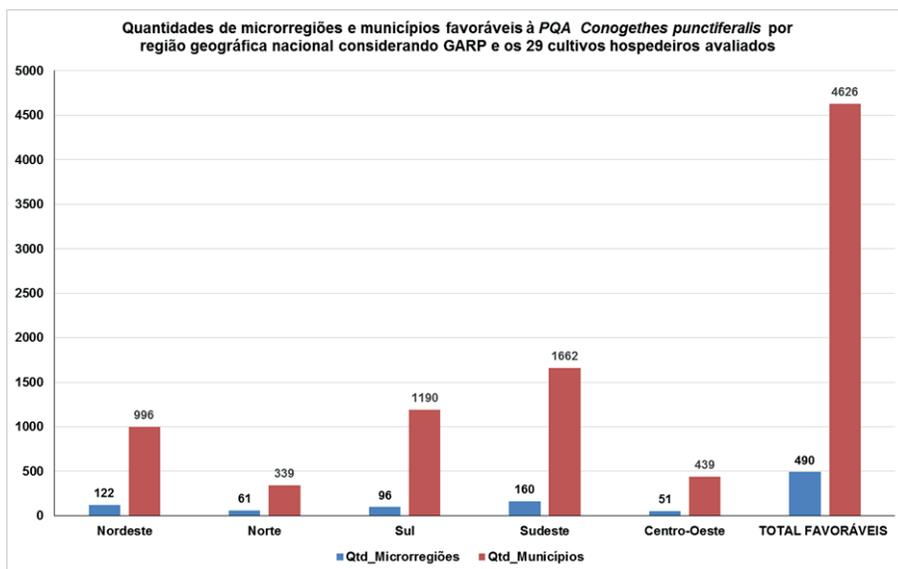


FIGURA 6. Quantidades de microrregiões e de municípios favoráveis à PQA *Conogethes punctiferalis* por região geográfica nacional considerando GARP e os 29 cultivos hospedeiros avaliados.

Considerando a grande quantidade de cultivos hospedeiros propensos aos ataques da PQA *C. punctiferalis* em caso de sua entrada no país, a saber principalmente abacate, algodão, ameixa, amora, berinjela, cacau, caqui, carambola, figo, gengibre, goiaba, jaca, laranja, limão, maçã, macadâmia, mamão, mamona, manga, milho, nêspira, lichia, pêra, pêssego, pinus, romã, soja, sorgo e uva, bem como de condições favoráveis ao desenvolvimento e estabelecimento dessa PQA em áreas com ao menos um desses cultivos (**Figura 5**), é premente a realização de ações que favoreçam a correta identificação da PQA *C. punctiferalis* para subsidiar monitoramentos preventivos a serem realizados nos cultivos hospedeiros citados e nas localidades sinalizadas pelo zoneamento; a listagem nominando os 4626 municípios aptos, bem como suas respectivas microrregiões estaduais, está disponível ao Mapa, se necessário.

4 | COMENTÁRIOS FINAIS

O zoneamento territorial de áreas nacionais favoráveis à PQA *Conogethes punctiferalis*, considerando GARP/OpenModeller e áreas nacionais com ao menos um dos 29 cultivos hospedeiros aqui considerados (abacate, algodão, ameixa, amora, berinjela, cacau, caqui, carambola, figo, gengibre, goiaba, jaca, laranja, limão, maçã, macadâmia, mamão, mamona, manga, milho, nêspera, lichia, pêra, pêssego, pinus, romã, soja, sorgo e uva) e presentes no país, foi disponibilizado. Foram identificados 4626 municípios, distribuídos em 490 microrregiões das 27 unidades da federação, aptos à PQA *C. punctiferalis*. As regiões Sudeste e Sul apresentaram as maiores quantidades municipais aptas a PQA, não devendo ser desprezadas as demais áreas aqui observadas como aptas, diante do caráter polífago da praga e potenciais danos decorrentes.

É premente que os municípios e microrregiões das unidades da federação sinalizadas como favoráveis à PQA *Conogethes punctiferalis*, conforme o zoneamento disponibilizado, tenham ações direcionadas a correta identificação da PQA, bem como realizem monitoramentos locais preventivos nos cultivos aqui sinalizados, no intuito de favorecer potenciais detecções futuras de ocorrências do inseto ainda em populações iniciais, no intuito de minimizar os impactos socioeconômicos e barreiras fitossanitárias decorrentes e/ou a dispersão da praga no território nacional. Nesse contexto, acrescenta-se ainda que nos levantamentos já realizados pelo projeto InsetoNut (Embrapa SEG 30.19.90.011.00.00) sobre *Conogethes punctiferalis* no exterior foram obtidas fontes apresentando imagens, informações biológicas, danos e de estratégias de controle do inseto (FAO, 2007; Stanley; Chandrasekaran; Preetha, 2009; Alagar et al., 2013; Molet, 2015; GBIF, 2024). Em parte deles foram também sinalizados danos significativos causados por *C. punctiferalis* em caules, frutos e sementes de suas plantas hospedeiras, principalmente ocasionados pela sua fase larval alimentando-se de sementes, brotos jovens ou de flores, como também perfurando os frutos ou brotos (FAO, 2007; Stanley; Chandrasekaran; Preetha, 2009; Molet, 2015).

REFERÊNCIAS

ALAGAR, M.; RACHANA, K. E.; BHAT, S. K.; RAHMAN, S.; RAJESH, M. K. Biology, damage potential and molecular identification of *Conogethes punctiferalis* Guenee in cocoa (*Theobroma cacao* Linn.). **Journal of plantation crops**, Kerala, Índia, p. 350-356. Dez. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259191171_Biology_damage_potential_and_molecular_identification_of_Conogethes_punctiferalis_Guenee_in_cocoa_Theobroma_cacao_Linn Acesso em: 19 mar. 2021.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; DE MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, p.711-728, 2013.

CENTRO DE REFERÊNCIA DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL (CRIA). Openmodeller. Disponível em: <https://www.cria.org.br/> Acesso em: abril. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). FORESTRY DEPARTMENT. FORESTRY ECONOMICS AND POLICY DIVISION. **Overview of forest pests: people's Republic of China.** Forest Health & Biosecurity Working Papers, Rome, Italy: Fao, 2007. Working Paper FBS/13E, 30 p.

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY. GBIF. Disponível em: <https://www.gbif.org> Acesso: 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Áreas Territoriais. 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. Municipais – Ano-base 2019. Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2019/Brasil/BR/. Acesso em: 01 set. 2021.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: Censo Agropecuário 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 set. 2021.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos do INMET.** Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 17 ago. 2020.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MORIYA, L. M.; PIZA, P. L. B. DE T. Zoneamentos de áreas brasileiras favoráveis a *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae). In: SILVA-MATOS, R. R. S. DA; LINHARES, S. C.;

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; PEREIRA, C. C.; MARINHO-PRADO, J. S.; GOMES, M. A. F.; JACOMO, B. DE O.; PARANHOS, B. A. G. Zoneamentos territoriais de áreas favoráveis a *Diachasmimorpha longicaudata* visando biocontrole da praga quarentenária ausente *Anastrepha curvicauda*. In: SILVA, C. D. D. DA; SANTOS, D. B. DOS. (org.). **As ciências biológicas e os progressos que beneficiam a sociedade.** Ponta Grossa: Atena, 2023b. cap. 4. p. 35-51. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1156899/1/6162.pdf> Acesso em 06 mar. 2024.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; MORIYA, L. M.; PIVA, P. L. B. DE T. Zoneamento de áreas brasileiras favoráveis à *Cryptophlebia ommatodes*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 20., 2023, Florianópolis. **Anais** [...]. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2023c. p. 97-100. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/249105/1/6118.pdf> Acesso em 06 mar. 2024.

MINGOTI, R.; PESSOA, M. C. P. Y.; JACOMO, B. DE O.; MARINHO-PRADO, J. S.; PARANHOS, B. A. J. Territorial zoning of Brazilian areas favorable to *Anastrepha curvicauda* (Diptera: Tephritidae) in papaya crop. **Journal of Agricultural Sciences Research**, v. 2, n. 3, p.10, 2022. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1143045/1/6037.pdf> Acesso em: 06 mar. 2024.

MOLET, T. **CPHST Pest Datasheet for *Conogethes punctiferalis***, USDA-APHIS-PPQ-CPHST. 2015. 11p. Disponível em: <http://download.ceris.purdue.edu/file/2826> Acesso em: 15 mar. 2024.

MUÑOZ, M.E.S.; GIOVANNI, R.; SIQUEIRA, M.F.; SUTTON, T.; BREWER, P.; PEREIRA, R.S.; CANHOS, D.A.L.; CANHOS, V.P. **OpenModeller: a generic approach to species' potential distribution modelling.** **Geoinformatica**. 2009. 25p.

ROJAS-SANDOVAL, J. *Conogethes punctiferalis* (yellow peach moth). CABI Compendium. Datasheet Types: Pest, Natural enemy, Invasive Species. View the Datasheet [online]. July, 25 2023. 11p. Disponível em: [HTTPS://WWW.CABI.ORG/ISC/DATASHEET/18825](https://www.cabi.org/isc/datasheet/18825) Acesso em: 21 ago. 2024.

STANLEY, J; CHANDRASEKARAN, S; PREETHA, G. *Conogethes punctiferalis* (Lepidoptera: Pyralidae) its biology and field parasitization. **Indian Journal Of Agricultural Sciences**. Coimbatore, p. 906-909. Dez. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/281067825_Conogethes_punctiferalis_Lepidoptera_Pyralidae_its_biology_and_field_parasitization Acesso em: 19 mar. 2021.