



LEVANTAMENTO DAS ÁREAS COM CONDIÇÕES FAVORÁVEIS A MAIOR OCORRÊNCIA POPULACIONAL DE *Thaumastocoris peregrinus* NO TERRITÓRIO BRASILEIRO

Catarina de Araújo **Siqueira**¹; Rafael **Mingoti**²; Maria Conceição Peres Young **Pessoa**³; Luiz Alexandre Nogueira de **Sá**⁴ (*in memoriam*); Jeanne Scardini **Marinho-Prado**⁵

Nº 20509

RESUMO – O percevejo-bronzeado-do-eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) é uma espécie australiana detectada no Brasil em junho de 2008. Seu cultivo hospedeiro é *Eucalyptus spp.*, ao qual causa principalmente danos decorrentes de hábito alimentar. Áreas aptas à maior presença do inseto no país vêm sendo apresentadas com base em cruzamentos de informações georreferenciadas, fundamentadas em dados climáticos, em condições nacionais favoráveis à ocorrência de picos populacionais e na localização de áreas de eucalipto. O refinamento de métodos utilizados nos cruzamentos georreferenciados, entre eles de interpolações espaciais, são importantes para viabilizar maior precisão na identificação das áreas aptas à ocorrência do inseto. O objetivo deste trabalho foi detectar as áreas do território brasileiro favoráveis à maior ocorrência de *T. peregrinus* com base em informações nacionais sobre o inseto e fatores climáticos e usando técnicas de geoprocessamento, considerando interpolações espaciais por métodos de geoestatística (cokrigagem) e Inverse Distance Weighting (IDW). Faixas climáticas de temperaturas (máxima e mínima) e de umidade relativa favoráveis à ocorrência do inseto (literatura nacional), dados climáticos de 1961-2018 (INMET) e áreas com cultivo de eucalipto em 2018 (IBGE) foram utilizados em ArcMap 10.7.1, disponibilizando mapas mensais de áreas com condições para a ocorrência do inseto. Os resultados indicaram áreas favoráveis a *T. peregrinus* em todas as regiões geográficas do país, com a menor ocorrência mensal na região Norte (2 meses/ano) e a maior, nas regiões Nordeste e Sudeste (11 meses/ano). Períodos diferenciados de intensidades de ocorrência mensal regional foram identificados, subsidiando ações de monitoramento do inseto.

Palavras-chave: florestas, geoestatística, percevejo-bronzeado-do-eucalipto, praga exótica, sanidade florestal, sistema de informação geográfica.

¹Autora, Estagiária Embrapa: Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, PUC, Campinas-SP; catarina.siqueira@colaborador.embrapa.br.

²Orientador: Analista da Embrapa Territorial, Campinas-SP; rafael.mingoti@embrapa.br.

³Coautora, Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.

⁴Coautor, Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.

⁵Coautora, Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.



ABSTRACT – *Thaumastocoris peregrinus*, or *Eucalyptus* bronze bug, is an Australian species detected in Brazil in June 2008. Its host crop is *Eucalyptus* spp. to which it causes damages mainly due to its eating habit. Favorable areas for stronger insect presence in the country have been detected based on georeferenced information crossings with data on climate, favorable national conditions for the occurrence of population outbreaks, and by locating *Eucalyptus* growing areas. The refinement of methods used on georeferenced crossings, including those for spatial interpolations, are important for greater precision in the identification of favorable areas for the occurrence of the insect. The objective of the present work was to survey the areas in the Brazilian territory which are more favorable for *T. peregrinus* based on national information on the insect, on climate factors, and on georeferenced-crossing techniques, and considering spatial interpolation using geostatistical methods (cokriging) and Inverse Distance Weighting (IDW). Climate ranges of temperature (maximum and minimum) and of moisture favorable to the occurrence of the insect (national literature), climate data from 1961 to 2018 (INMET) and *Eucalyptus* crop areas in 2018 (IBGE) were used in ArcMap 10.7.1 to produce monthly maps indicating the areas favorable to the insect. The results showed presence of favorable areas for *T. peregrinus* in all geographic regions of the country, with lowest monthly occurrence in the North (2 months/year) and highest in the Northeast and Southeast regions (11 months/year). Distinct periods of monthly regional occurrence intensities were identified, to support actions to monitor the insects.

Keywords: forests, geostatistics, *Eucalyptus* bronze bug, exotic pest, forest health, geographic information system.

1 INTRODUÇÃO

A área brasileira de árvores plantadas atingiu cerca de 7,8 milhões de hectares no ano de 2018, e concentra, em sua maioria, plantios de eucalipto (5,7 milhões de ha) e pinus (1,6 milhão de ha) (Indústria Brasileira de Árvores, 2019). O eucalipto (*Eucalyptus* spp.) é uma árvore oriunda da Oceania que chegou ao Brasil no século XIX (Janoselli et al., 2016). Inicialmente sua utilização esteve restrita ao setor da construção civil, porém atualmente é usada para múltiplos fins (carvão vegetal, celulose, papel, painéis de madeira, pisos laminados, produtos sólidos de madeira, óleos essenciais, entre outros) (Janoselli et al., 2016; Embrapa Florestas, 2019; Indústria Brasileira de Árvores, 2019), ocupando o segundo lugar na produção mundial de celulose em 2018 e o oitavo lugar na produção de papel em 2017 (Indústria Brasileira de Árvores, 2019). As maiores áreas



plantadas com eucalipto em 2018 encontravam-se predominantemente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Bahia, Rio Grande do Sul, Paraná, Espírito Santo e Maranhão, com áreas expressivas também em Mato Grosso, Pará, Goiás, Tocantins, Santa Catarina, Amapá e Piauí, e notada expansão de áreas nos últimos anos em Mato Grosso do Sul (Indústria Brasileira de Árvores, 2019).

Contudo, as plantações brasileiras de eucalipto têm visto sua produtividade afetada por pragas exóticas, principalmente australianas, entre elas *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero & Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae), que teve seu primeiro registro no Brasil em junho de 2008 (Wilcken, 2008). O nome popular do inseto é percevejo-bronzeado-do-eucalipto e, quanto aos aspectos gerais, apresenta cor marrom-clara, corpo achatado, 3 mm de comprimento, placas mandibulares desenvolvidas, antenas com quatro segmentos e olhos avermelhados e reprodução sexuada (Wilcken, 2008; Lorencetti et al., 2015; Smaniotto et al., 2017). Quando o clima é favorável ao seu desenvolvimento, várias gerações podem ocorrer ao longo do ano (Wilcken, 2008; Lorencetti et al., 2015; Smaniotto et al., 2017). Sobre os danos causados aos eucaliptos, enfatizam-se o aspecto ressecado nas copas e a redução da capacidade fotossintética, uma vez que há bronzeamento, secamento e queda das folhas, decorrentes do hábito alimentar do percevejo bronzeado, que perfura folhas e ramos finos para sugar seiva. Os danos causados podem inclusive, em casos de alta densidade populacional da praga, resultar na morte do hospedeiro (Wilcken, 2008; Savaris et al., 2011).

Análises de dados de monitoramentos de *T. peregrinus* em hortos florestais de eucaliptos, feitas no projeto cooperativo do Laboratório de Quarentena “Costa Lima” (LQC), da Embrapa Meio Ambiente, junto ao Programa de Proteção Florestal do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (PROTEF/IPEF), possibilitaram determinar as flutuações populacionais mensais de *T. peregrinus* e correlacioná-las aos fatores climáticos locais das áreas estudadas, disponibilizados pelas estações climáticas dos hortos monitorados e, assim, identificar as faixas de temperatura máxima (27 a 31 °C), temperatura mínima (15 a 18 °C) e umidade relativa (70 a 80%) mais propícias à maior disponibilidade populacional ou a picos de ocorrência do inseto (Pessoa et al., 2016a, 2016b). Essas informações subsidiaram aplicações de técnicas de geoprocessamento para determinar áreas aptas à maior ocorrência de *T. peregrinus* no Brasil, com base em dados de normais climatológicas de 1961-1990, municípios produtores de eucaliptos e malhas municipais especialmente digitalizadas (Pessoa et al., 2016a, 2016b). A partir da disponibilidade de informações mais atuais, da malha municipal (IBGE), de dados climáticos mensais disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para o período de 1961 a 2014 e da localização das áreas de cultivos de eucalipto em 2016 (IBGE/PEVS), foram viabilizadas atualizações e a evolução nas informações



apresentadas em mapas das áreas aptas a *T. peregrinus* e, assim, o acompanhamento de áreas aptas mensais do país passíveis de ocorrência do inseto (Pessoa et al., 2018, 2019).

O estudo de métodos utilizados nos cruzamentos georreferenciados, entre eles de interpolações espaciais por *Inverse Distance Weighting* (IDW), são de grande importância para viabilizar maior precisão nos resultados oferecidos pelas técnicas de geoprocessamento (Vargas et al., 2018). Métodos de geoestatística que disponibilizam técnicas de interpolação por krigagem vêm sendo cada vez mais usados em interpolações espaciais (Oliveira et al., 2015). A conciliação de métodos de geoestatística (krigagem) e de IDW nas interpolações espaciais pode viabilizar maiores precisões nos resultados disponibilizados em mapas georreferenciados, incluindo em aplicações de técnicas de geoprocessamento para a identificação de áreas aptas à ocorrência de insetos-praga agrícolas. O objetivo deste trabalho foi fazer o levantamento de áreas do território brasileiro favoráveis a maior ocorrência de *T. peregrinus* com base em informações nacionais sobre o inseto e fatores climáticos e em técnicas de geoprocessamento, considerando interpolações espaciais por métodos de geoestatística (cokrigagem) e de *Inverse Distance Weighting* (IDW).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Dados mensais de temperatura e umidade relativa de 1961 a 2018 foram obtidos no Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em arquivos em formato tipo texto. Os dados foram padronizados para uso no aplicativo ArcMap (versão 10.7.1) fazendo uso de planilha do Microsoft Excel (versão 2013), no qual foram calculadas médias e desvios-padrão das temperaturas (máxima e mínima) e das umidades relativas de cada mês e anual. Posteriormente houve a conversão da planilha em arquivos geodatabase do tipo ponto no aplicativo ArcMap. Interpolações foram feitas utilizando essas informações nesse aplicativo. Para as médias calculadas, foi feita a interpolação pelo método de cokrigagem simples. A cokrigagem foi feita utilizando como dado auxiliar uma grade de pontos de 100 km de distância contendo dados de temperatura média mensal obtidos a partir de Alvares et al. (2013). Para calcular os desvios-padrão, foi utilizado o método IDW com fator de potência igual a 2.

Posteriormente foram calculados, para cada mês e para a média anual, temperatura máxima + desvio-padrão; temperatura máxima – desvio-padrão; temperatura mínima + desvio-padrão; temperatura mínima – desvio-padrão; umidade + desvio-padrão; umidade – desvio-padrão.

A partir dos resultados da etapa anterior, foi feita uma reclassificação, seguindo a condição climática apresentada por Pessoa et al. (2016a, 2016b, 2018, 2019) e que expressa maior



favorabilidade à ocorrência de picos populacionais de *T. peregrinus*, definida por temperatura mínima na faixa de 15 a 18 °C, temperaturas máximas de 27 a 31 °C e umidade relativa de 70 a 80%.

Os produtos da reclassificação foram convertidos para polígonos, para gerar o *shapefile* resultante de cada variável para cada mês.

Dados municipais de áreas com cultivos de eucalipto no ano de 2018 foram obtidos no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e ajustados em planilha Excel de modo a permitir a união desses atributos a cada feição dos municípios presente no *shapefile* da malha municipal do Brasil de 2018 (IBGE, 2018).

O cruzamento de planos de informações de faixas climáticas de temperaturas (máxima e mínimas) e de umidade relativa favoráveis à ocorrência do inseto (de literatura nacional), dados climáticos de 1961-2018 (INMET) e malha municipal de 2018 com as áreas com cultivo de eucalipto em 2018 foi feito para cada mês, e as áreas aptas à ocorrência de *T. peregrinus* foram quantificadas (em km²) mensalmente por região geográfica do Brasil. Posteriormente, o Excel foi utilizado para tabular os resultados obtidos.

Assim, as áreas foram sumarizadas por região, para obtenção das porcentagens mensais regionais. Na sequência, as porcentagens foram graduadas em cinco níveis representativos de faixas de intensidades de ocorrência, a saber: muito baixa (cor verde) com 0,1 a 20% de ocorrência; baixa (cor marrom) com 20,1 a 40% de ocorrência; média (cor amarela) com 40,1 a 60% de ocorrência; alta (cor laranja) com 60,1 a 80% de ocorrência e muito alta (cor vermelha) com 80,1 a 100% de ocorrência. A não aptidão para ocorrência foi classificada como área não apta ao inseto e mantida na coloração branca.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas mensais apresentando as áreas favoráveis à maior ocorrência de *T. peregrinus*, obtidos a partir do novo método e considerando interpolações espaciais fazendo uso de cokrigagem e IDW, são apresentados na Figura 1. A partir desses resultados foi possível quantificar as áreas aptas (em km²) mensalmente por região do Brasil (Tabela 1) e apresentar o grau de intensidade de favorabilidade mensal à ocorrência do inseto por região (Tabela 2).



A região Norte apresentou menores favorabilidades às maiores ocorrências mensais do inseto, registradas apenas nos meses de maio e junho, e muito alta neste último (Tabela 2). As demais regiões apresentam condições para ocorrência do inseto de outubro a abril (região Sul), agosto a junho (Sudeste), outubro a junho (Centro-Oeste) e agosto a junho (Nordeste), porém variando em intensidades de ocorrência diferenciadas (Tabela 2).

No mês de julho nenhuma região brasileira apresentou aptidão a picos de *T. peregrinus*. Nos meses de agosto e setembro, apenas as regiões Sudeste e Nordeste apresentaram favorabilidade à maior presença do inseto, embora em intensidades de ocorrência classificadas como muito baixas. A intensificação de ocorrência na região Sul foi observada de novembro a março, e registrada como muito alta de dezembro a março. Na região Sudeste, a ocorrência de períodos muito altos foi observada de novembro a abril, e, na região Centro-Oeste, em maio, com intensidades alta e média em junho e abril, respectivamente. Áreas de grande aptidão à ocorrência do inseto em níveis muito altos foram observadas na região Nordeste no mês de junho, embora também tenham sido altas em maio.

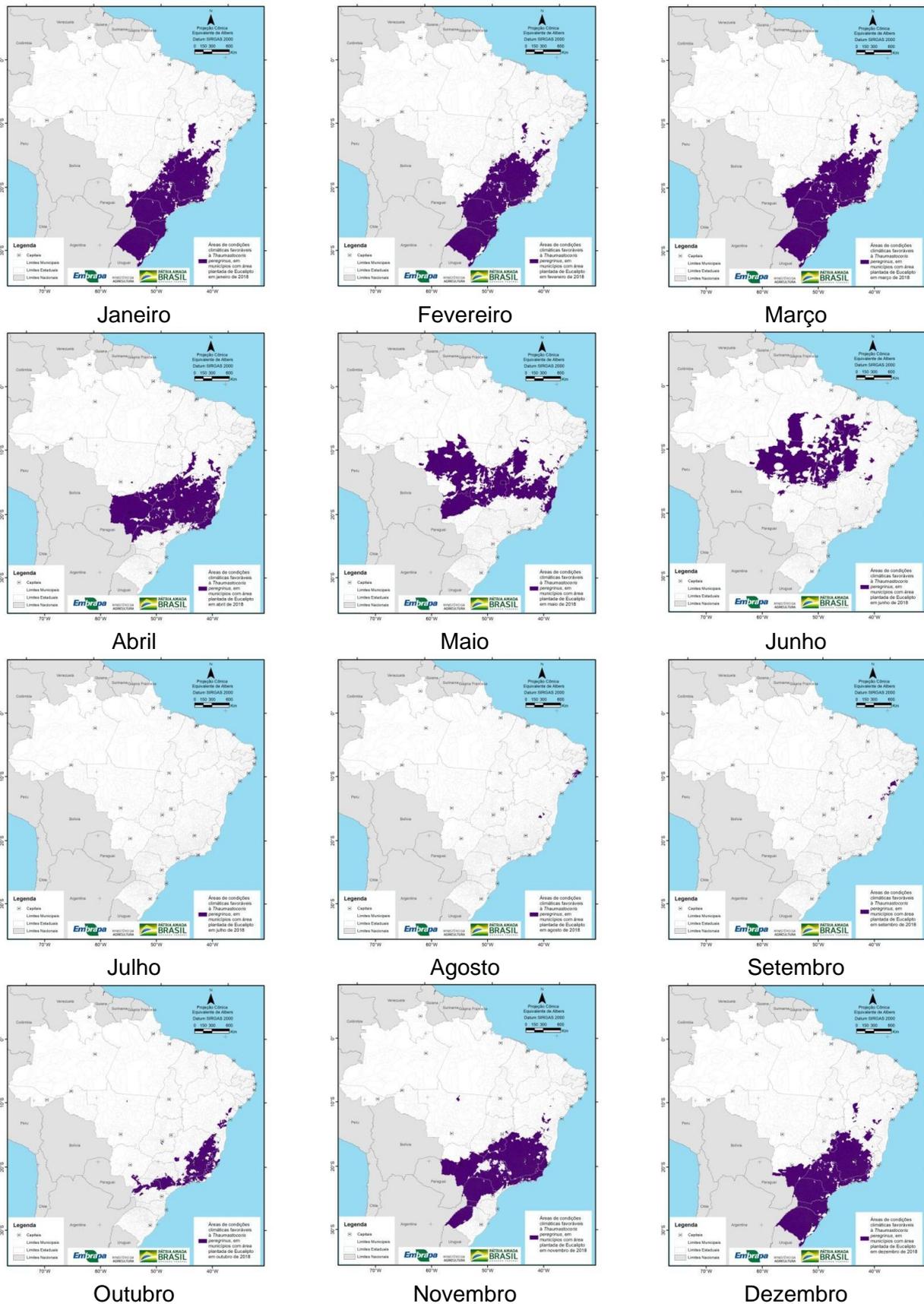


Figura 1. Localização das áreas mensais aptas à ocorrência de *T. peregrinus* no Brasil.



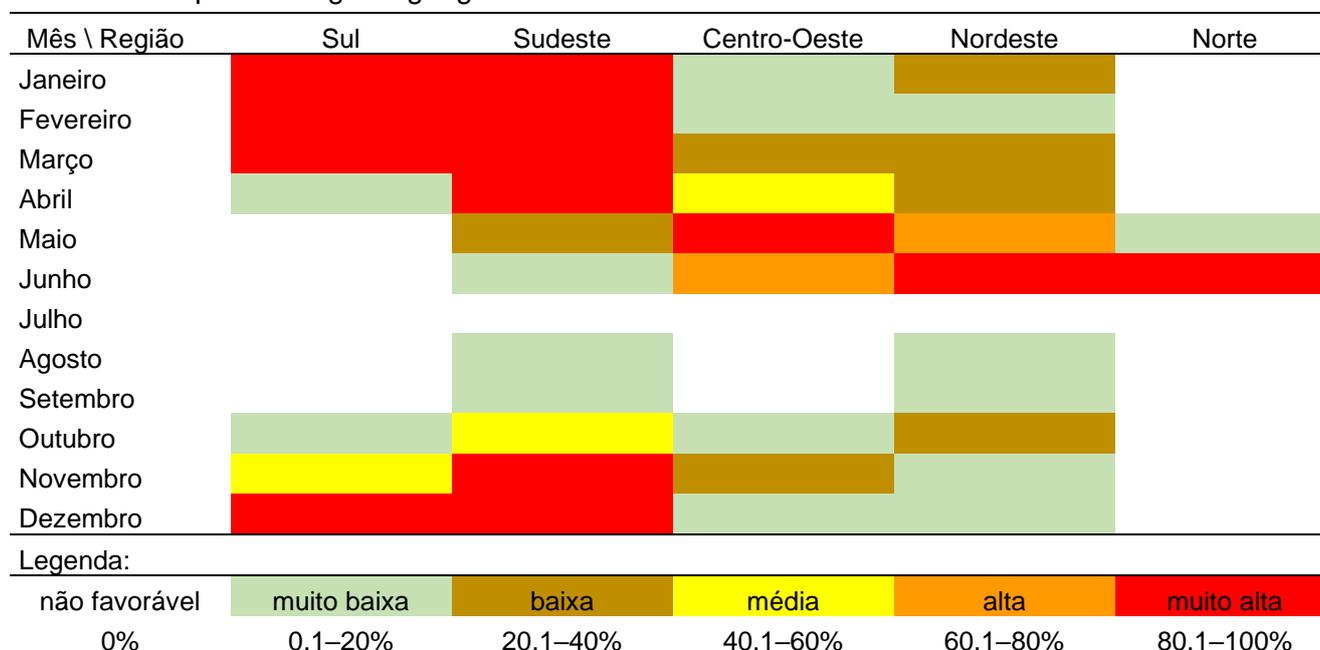
Tabela 1. Áreas (km²) mensais com condições favoráveis à maior ocorrência populacional de *Thaumastocoris peregrinus* no território brasileiro, por região geográfica.

Mês	Região	Áreas mensais (em km ²) favoráveis à ocorrência de <i>Thaumastocoris peregrinus</i>
Janeiro	Sul	554.521,19
	Sudeste	709.653,47
	Centro-Oeste	87.529,54
	Nordeste	59.847,65
	Norte	0,00
Fevereiro	Sul	553.922,91
	Sudeste	638.370,22
	Centro-Oeste	75.608,70
	Nordeste	36.746,62
	Norte	0,00
Março	Sul	552.691,36
	Sudeste	728.099,95
	Centro-Oeste	194.472,41
	Nordeste	69.228,77
	Norte	0,00
Abril	Sul	52.392,43
	Sudeste	726.937,08
	Centro-Oeste	494.321,59
	Nordeste	72.265,31
	Norte	0,00
Maio	Sul	0,00
	Sudeste	234.520,38
	Centro-Oeste	923.296,98
	Nordeste	159.739,75
	Norte	31.177,17
Junho	Sul	0,00
	Sudeste	5.242,87
	Centro-Oeste	609.829,74
	Nordeste	225.752,55
	Norte	278.951,11
Julho	Sul	0,00
	Sudeste	0,00
	Centro-Oeste	0,00
	Nordeste	0,00
	Norte	0,00
Agosto	Sul	0,00
	Sudeste	3.165,58
	Centro-Oeste	0,00
	Nordeste	10.688,87
	Norte	0,00
Setembro	Sul	0,00
	Sudeste	2.404,87
	Centro-Oeste	0,00
	Nordeste	15.787,22
	Norte	0,00
Outubro	Sul	49.721,10
	Sudeste	321.126,70
	Centro-Oeste	7.587,41
	Nordeste	46.491,60
	Norte	0,00



	Norte	0,00
Novembro	Sul	280.165,84
	Sudeste	715.280,56
	Centro-Oeste	293.738,32
	Nordeste	11.447,66
	Norte	0,00
Dezembro	Sul	547.979,48
	Sudeste	678.321,37
	Centro-Oeste	153.876,07
	Nordeste	23.823,07
	Norte	0,00

Tabela 2. Grau de intensidade de favorabilidade à maior ocorrência populacional de *T. peregrinus* mensalmente para as regiões geográficas do Brasil.



Os resultados apresentados atualizaram as informações já obtidas por Pessoa et al. (2016a, 2016b, 2018, 2019) e corroboram parte dos últimos estudos apresentados por esses autores (Pessoa et al., 2019). Entretanto, por tomar por base dados climáticos e de áreas produtoras mais recentes e métodos diferenciados para interpolação, não é possível fazer comparações entre esses resultados. Todavia, a influência de anos mais recentes, com temperaturas mais elevadas e períodos mais longos de estiagem e de menores umidades relativas, observados principalmente na região Sudeste, pode ter contribuído para a não observação de aptidão à ocorrência do inseto no mês de julho.



O método de cokrigagem amplia o número de pontos próximos utilizados para determinar de valores de pontos intermediários estimados, e possibilita diminuir a maior influência de pontos distantes na determinação do valor calculado com maior potencial e aumentar a precisão de planos de informação. Proporciona o refinamento dos interpoladores espaciais utilizados – quando comparado ao uso somente do método IDW, que usa apenas 2 pontos –, e pode ser aplicado nos planos de informação de dados médios de $T_{\text{máx}}$, $T_{\text{mín}}$ e UR aqui utilizados. Diante do apresentado, constata-se também a importância da atualização constante de mapeamentos de áreas favoráveis à maior ocorrência de insetos-praga, para subsidiar monitoramentos mais precisos com base em dados e métodos atualizados.

4 CONCLUSÃO

Técnicas de geoprocessamento com base em interpoladores espaciais fundamentados em técnicas de cokrigagem e IDW foram aplicadas e permitiram levantar informações de áreas mensais aptas à maior ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus*. Com base nos dados utilizados na aplicação, condições de maior ocorrência do inseto em todas as regiões do país foram identificadas, em níveis de intensidades diferenciados, mensalmente. A menor aptidão à ocorrência foi registrada na região Norte (2 meses/ano) e as maiores, nas regiões Nordeste e Sudeste (11 meses/ano). Com base nessa informação, foi observada ausência de aptidão para maior ocorrência do inseto no mês de julho em todas as regiões do país. Os resultados podem subsidiar ações de monitoramento e controle de *T. peregrinus* e indicam a importância de atualizações constantes dos mapeamentos com base em dados e métodos atualizados.

5 AGRADECIMENTOS

À Embrapa Territorial, pela oportunidade de estágio.

6 REFERÊNCIAS

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. DOI: 10.1127/0941-2948/2013/0507.

EMBRAPA FLORESTAS. **Eucalipto**: perguntas e respostas. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas>>. Acesso em: 30 jan. 2020.



JANOSELLI, H.; HARBS, R.; MENDES, F. Viabilidade econômica da produção de eucalipto no interior de São Paulo. **Revista IPecege**, v. 2, n. 2, p. 24-45, 24 maio 2016. Disponível em: <<https://revista.ipecege.com/Revista/article/view/65/49>>. Acesso em: 30 jan. 2020.

LORENCETTI, G. A. T.; POTRICH, M.; SILVA, E. R. L.; MAZARO, S. M.; BARBOSA, L. R. Registro de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé na região Sudoeste do Paraná. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 3, p. 434-436, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/floram/v22n3/2179-8087-floram-22-3-434.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2020.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório 2019**. s.l: IBÁ, 2019. 80 p. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

IBGE. **Malhas municipais**. Ano-base 2018. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2018/Brasil/BR/>. Acesso em: 02 out. 2019.

OLIVEIRA, R. P. de; GREGO, C. R.; BRANDÃO, Z. N. (Ed.) **Geoestatística aplicada na agricultura de precisão utilizando o Vesper**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 159 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146817/1/GeoVesper-Versao-Online.pdf>>. Acessado em: 07 ago. 2020.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; MARINHO-PRADO, J. S.; VALLE, L. B.; FILHO, E. L.; BERALDO, G. N.; FARIAS, A. R. Áreas brasileiras aptas a ocorrência mensal de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus spp.* In: JASPER, M. (Ed.). **Coletânea nacional sobre entomologia**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2019. p. 74-89. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199573/1/Pessoa-Thaumastocoris-2019.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; SA, L. A. N. de; VALLE, L. B. do; LOVISI FILHO, E.; MARINHO-PRADO, J. S.; BERALDO, G. N.; FARIAS, A. R. Favorabilidade mensal à ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* em *Eucalyptus spp.* nos estados brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 27.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 10., 2018, Gramado. Saúde, ambiente e agricultura: **Anais...** Gramado, DF: SEB: UFSM, 2018. p. 811. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/190065/1/RA-PessoaMCPY-et-al-XXVIICBEXCLAE-2018-p811.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; SARTORI, C. A.; MEDEIROS, A. G. B.; SA, L. A. N. de; FARIAS, A. R.; SPADOTTO, C. A.; LOVISI FILHO, E. Áreas brasileiras com produção de *Eucalyptus spp.* mais propícias à maior ocorrência de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 26.; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA, 9., 2016, Alagoas. **Anais...** Alagoas: SBE, 2016a. v. 1. p. 1. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158929/1/Areas-brasileiras-com-producao-2016.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

PESSOA, M. C. P. Y.; MINGOTI, R.; HOLLER, W. A.; SARTORI, C. A.; MEDEIROS, A. G. B.; SA, L. A. N. de; FARIAS, A. R.; SPADOTTO, C. A.; LOVISI FILHO, E.; BERALDO, G. N. **Regiões brasileiras prioritárias para implantação ou intensificação ações fitossanitárias para o controle de *Thaumastocoris peregrinus* em área de produção de eucalipto**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2016b. Escala 1:25.000.000 Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152379/1/20161221-Mapa-percevejo-v5.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2020.

SAVARIS, M.; LAMPERT, S.; PEREIRA, P. R. V. S.; SALVADORI, J. R. Primeiro registro de *Thaumastocoris peregrinus* para o estado de Santa Catarina, e novas áreas de ocorrência para o Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 11, p. 1874-1876, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782011001100004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 29 jan. 2020.

SMANIOTTO, M. A.; SILVA, A.; CUNHA, U. S.; GARCIA, M. S. Biologia de *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero e Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em dez espécies de eucalipto. **Ciência Rural**, Santa



Maria, v. 27, n. 2, p. 679-685, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-50982017000200679>. Acesso em: 29 jan. 2020.

VARGAS, T. de; GOMES, M. G.; BELLADONA, R.; ADAM, M. V. D. Aplicação do interpolador IDW para elaboração de mapas hidrogeológicos paramétricos na região da Serra Gaúcha. **Scientia cum Industria**, v. 6, n. 3, p. 38-43, 2018. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/6853>>. Acesso em: julho/2020.

WILCKEN, C. F. **Percevejo bronzeado do eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae)**: ameaça às florestas de eucalipto brasileiras. Botucatu: IPEF, 2008. 11 p. (Programa de Proteção Florestal - PROTEF). Disponível em: <<https://www.ipef.br/protecao/alerta-percevejo.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2020.