



COMUNICADO
TÉCNICO

96

Boa Vista, RR
Dezembro, 2021



Risco Econômico Potencial do Ácaro-hindustânico-dos- citros (*Schizotetranychus hindustanicus* Hirst) para a produção de citros no Brasil

George Correa Amaro
Elisangela Gomes Fidelis
Cristian Madeira de Medeiros
Ricardo Siqueira da Silva

Risco Econômico Potencial do Ácaro-hindustânico-dos-citros (*Schizotetranychus hindustanicus* Hirst) para a produção de citros no Brasil¹

¹ George Correa Amaro, Pesquisador da Embrapa Roraima, MSc. Economia, Boa Vista, RR, Brasil. E-mail: george.amaro@embrapa.br. Elisângela Gomes Fidelis, Pesquisadora da Embrapa Cerrados, DSc. Entomologia, Brasília, DF, Brasil. E-mail: elisangela.fidelis@embrapa.br. Cristian Madeira de Medeiros, Pesquisador da Universidad de Salamanca, PhD. Biología e Conservación da Biodiversidade, Salamanca, Espanha. E-mail: medeiros@usal.es. Ricardo Siqueira da Silva, Professor e Pesquisador da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, DSc. Fitotecnia, Diamantina, MG, Brasil. E-mail: ricardo.siqueira@ufvjm.edu.br.

1. Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, de acordo com a Associação Brasileira dos Produtores Exportadores de Frutas e Derivados (Abrafrutas²), sendo o principal produtor de laranja (16.713.534 de toneladas, em 2018³), o primeiro exportador de suco de laranja natural (1.335.233 de toneladas, em 2017²) e concentrado (814.504 de toneladas, em 2017²). Os principais estados produtores, segundo dados do IBGE⁴, em 2018, foram: São Paulo

(77%), Minas Gerais (6%), Paraná (5%) e Bahia (5%).

O suco de laranja é o único produto brasileiro que detém mais de 50% da produção mundial, além de 85% das exportações; sua liderança é maior que produtos como o café, a carne bovina, o frango e o açúcar, por exemplo. Em 2009 as exportações de produtos e subprodutos cítricos totalizaram 2,15 milhões de toneladas de produtos e US\$ 1,84 bilhão em receita, representando cerca de 3% das exportações do agronegócio (Neves et al., 2011).

Uma das pragas que ameaçam a cultura de citros no Brasil é o ácaro-hindustânico-dos-citros, *Schizotetranychus hindustanicus* Hirst (Acari: Tetranychidae). Esta espécie foi descrita a partir de espécimes coletados em árvores cítricas da Índia em 1924 (Hirst, 1924). Por mais

² <https://abrafrutas.org/2019/03/07/brasil-e-o-terceiro-maior-produtor-de-frutas-do-mundo-diz-abrafrutas/>.

³ Dados disponíveis em <http://www.fao.org/faostat/>.

⁴ Dados disponíveis em <http://www.sidra.ibge.gov.br>.

de 80 anos, esse ácaro era conhecido apenas nessa região, onde nunca foi relatado como uma praga. Em 2002, esse ácaro foi encontrado na Venezuela (Quirós; Geraud-Pouey, 2002), em 2008, em Boa Vista, Roraima, Brasil (Navia; Marsaro Júnior, 2010) e em 2010, no norte da Colômbia (Mesa-Cobo, 2010), sempre infestando citros.

A previsão de habitats potencialmente favoráveis para esta espécie invasora é importante para dar suporte e auxiliar no planejamento e implementação de medidas fitossanitárias e políticas públicas que previnam ou retardem a dispersão de *S. hindustanicus* no Brasil, especialmente nas áreas cuja dependência econômica da produção de seus hospedeiros seja significativa.

A Modelagem de Distribuição de Espécies (SDM), onde modelos preditivos da distribuição geográfica de espécies são desenvolvidos com base nas condições ambientais dos locais de ocorrência (*habitat* favorável), tem aplicações no planejamento de políticas de conservação, ecologia, estudos de evolução, epidemiologia e gestão de espécies invasoras, entre outros campos (Yom-Tov; Kadmon, 1998; Corsi et al., 1999; Peterson et al., 1999; Scott et al., 2002; Welk et al., 2002; Peterson; Shaw, 2003). Conforme Phillips et al. (2006), um modelo de distribuição de uma espécie, basicamente promove ajuste a uma função entre os pontos de ocorrência de uma espécie e um conjunto multivariado de dados ambientais.

Se, por um lado, as previsões para espécies invasoras têm sido cada vez mais realizadas por meio da SDM, por outro lado, identificar aqueles municípios que apresentem algum grau de dependência econômica relativa ao cultivo de plantas hospedeiras de pragas quarentenárias e associar essa dependência com a probabilidade de ocorrência dessas pragas, permite avaliar o risco potencial relativo à distribuição de espécies invasoras em áreas produtoras.

Não existe uma definição comumente aceita para o termo risco – nem nas ciências, nem na compreensão comum das pessoas. Todos os conceitos de risco têm, entretanto, um elemento em comum: há uma distinção entre realidade e possibilidade (Renn, 1998).

Um método bastante difundido e utilizado para ranquear diferentes níveis de risco é a matriz de risco. Uma matriz de risco é definida como sendo um mecanismo para caracterizar e classificar os riscos de um processo, que são normalmente identificados por meio de uma ou mais análises multifuncionais (Markowski; Mannan, 2008), também é definida por Cox JR (2008) como uma tabela que tem várias categorias de probabilidade, possibilidade ou frequência, para suas linhas (ou colunas) e várias categorias de gravidade, impacto ou consequências, para suas colunas (ou linhas, respectivamente).

Desta forma, este trabalho objetivou estimar o risco econômico potencial do ácaro-hindustânico-dos-citros, *Schizotetranychus hindustanicus* Hirst

(Acari: Tetranychidae), para a produção de citros no Brasil, a partir do SDM desse ácaro e da análise da concentração espacial da produção da laranja, limão e tangerina, utilizando uma matriz de risco criada a partir do cruzamento dessas informações.

Metodologia

O modelo de distribuição de *S. hindustanicus* para o Brasil foi desenvolvido seguindo a metodologia descrita em Amaro et al. (2021a), com o uso do software *Maxent* (Máxima Entropia, versão 3.4.1 (Philips et al., 2004, 2006, 2017, 2019), executado a partir da função *ENMevaluate* do pacote *ENMeval* (Muscarella et al., 2014), no ambiente R (R Core Team, 2020). Posteriormente, a probabilidade de ocorrência de *S. hindustanicus* em cada município foi definida pela moda (*majority*) das probabilidades do polígono que define os limites municipais, utilizando-se o pacote *exactextract* (Baston, 2020) e o pacote *geobr* (Pereira; Gonçalves, 2020), para obtenção de *shapefiles* relativos ao Brasil e aos seus municípios

A concentração produtiva referentes às culturas da laranja, limão e tangerina, hospedeiros preferenciais de *S. hindustanicus*, foi estimada de acordo com os procedimentos adotados por Amaro et al. (2021b), utilizando uma adaptação da metodologia descrita por Crocco et al. (2003, 2006), Santana (2004, 2005), e Brito et al. (2016), considerando Índice de Concentração Normalizado (ICn),

calculado a partir da composição do Quociente Locacional – QL (Hoover, 1936), do Índice de Herfindahl-Hirschman – IHH (Hirschman, 1945; Herfindahl, 1950), e do Índice de Participação Relativa – PR, para cada cultura individualmente, somados para obtenção do ICn relativo aos citros. Utilizou-se o valor da produção como base para o cálculo dos índices, conforme Paiva (2004), Oliveira, Kühn e Pereira (2009) e Oliveira e Pereira (2010).

Considerando que risco é a combinação das consequências de um evento (perigo) e a possibilidade/probabilidade associada de sua ocorrência (EC, 2010), utilizou-se o ICn para representar a gravidade e a probabilidade de ocorrência de *S. hindustanicus*, conforme às condições ambientais, na definição das classes para a construção de uma matriz de risco.

As matrizes de risco apresentam o risco graficamente e pertencem ao conjunto de diagramas de consequência de probabilidade, conforme descrito por Ale et al. (2015). Cada bloco na matriz de risco representa algum nível de risco e os blocos que apresentam riscos semelhantes são frequentemente agrupados em uma de quatro ou cinco regiões de risco (Altenbach; Breerton, 1998)

Foi utilizada a classificação de “quebras naturais” (*natural breaks*) de Jenks (Jenks; Caspall, 1971; Jenks, 1977), através do pacote *classInt* (Bivand, 2020), como base para classificar os valores obtidos do ICn e da probabilidade de ocorrência em cinco intervalos diferentes, por ser uma forma

de organizar classes de maneira que haja menos variância dentro de cada uma, agrupando valores semelhantes e maximizando a variância entre essas classes, o que representa melhor a tendência nos dados.

A matriz resultante, de dimensões 5 x 5, foi classificada em quatro classes de risco, definidas pela interação de seus eixos. Essas classes foram utilizadas para construção do mapa de apresentação de risco econômico, com a utilização do pacote *tmap* (Tennekes, 2018).

Resultados

Dos 5.570 municípios do Brasil, 2.420 apresentaram dados de produção de laranja, 1.367 de limão e 1.301 de tangerina, sendo que 2.773 foram identificados como produtores de citros em 2018, de acordo com o IBGE. A distribuição espacial da concentração da produção de laranja, limão, tangerina e citros (considerando a soma das produções) no Brasil é apresentada nas figuras 1 a 4, utilizando-se o ICn para identificar os municípios onde há especialização (concentração) nessas atividades, ou seja, onde há dependência econômica da produção de citros, considerando-se o valor da produção de suas lavouras permanentes.

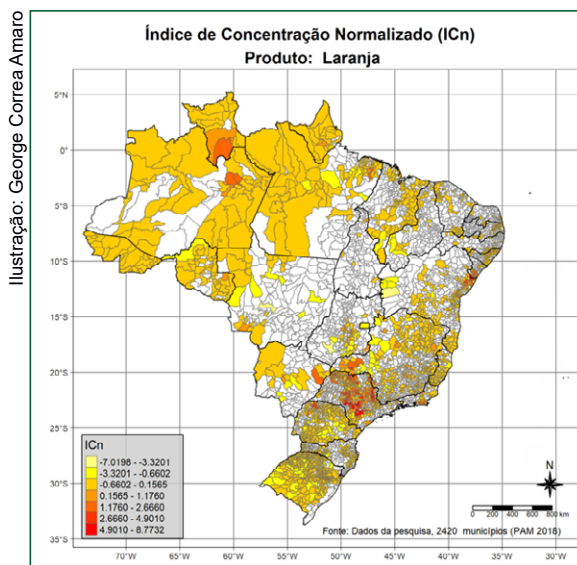


Figura 1. Concentração Espacial da Produção de Laranja no Brasil.

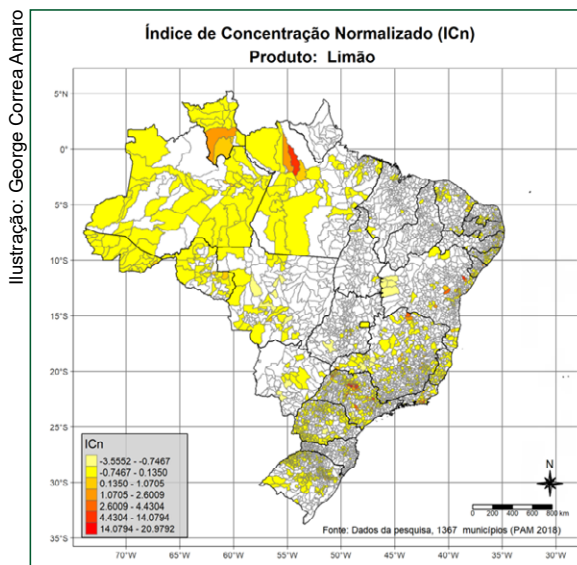


Figura 2. Concentração Espacial da Produção de Limão no Brasil.

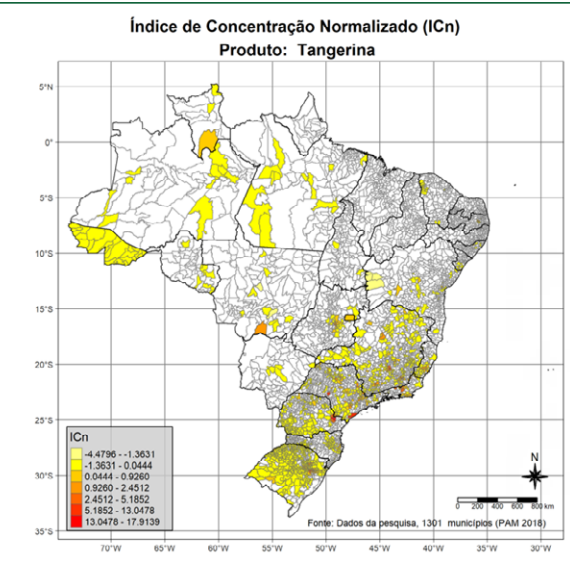


Figura 3. Concentração Espacial da Produção de Tangerina no Brasil.

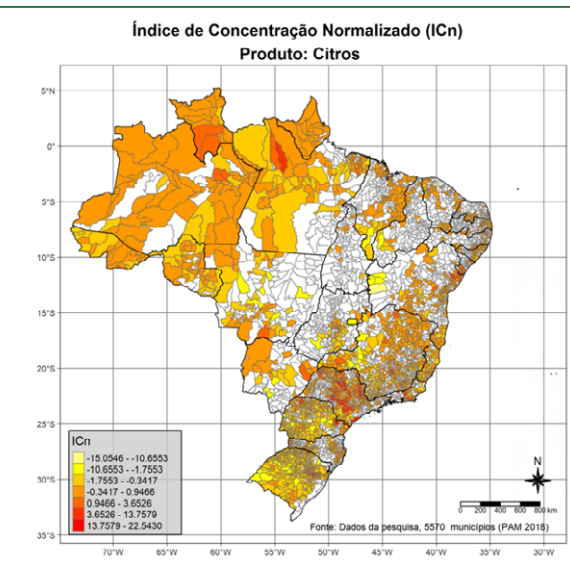


Figura 4. Concentração Espacial da Produção de Citros no Brasil.

Ilustração: George Correa Amaro

Ilustração: George Correa Amaro

A figura 5 apresenta a distribuição geográfica potencial de *S. hindustanicus* nos municípios do Brasil, considerando a moda da probabilidade de ocorrência dentro de cada território, calculada a partir dos valores obtidos pelo modelo Maxent.

As matrizes de risco, considerando a concentração produtiva de citros e a probabilidade de ocorrência de *S. hindustanicus* são apresentadas na figura 6. Pode-se identificar os intervalos das classes do ICn de citros e da probabilidade, a frequência absoluta e relativa (entre parêntesis) dos municípios brasileiros pertencentes a cada classe e as classes de risco econômico definidas a partir dos cruzamentos das duas dimensões da matriz: 1. Baixo; 2. Médio; 3. Alto; e, 4. Muito Alto.

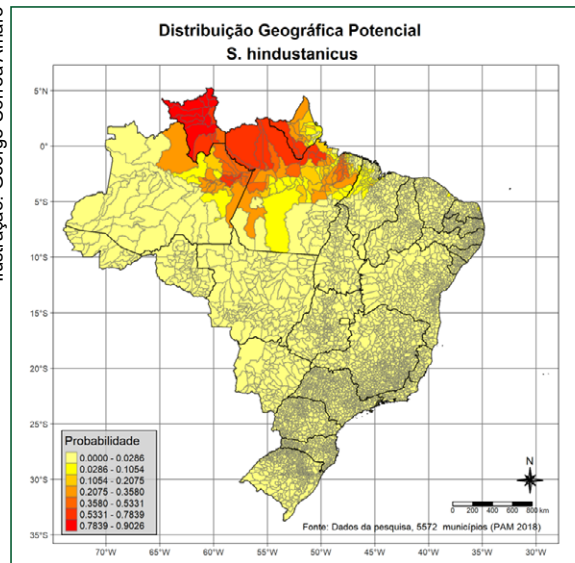


Figura 5. Distribuição potencial de *Schizotetranychus hindustanicus* nos municípios do Brasil, conforme modelo Maxent ajustado (moda da probabilidade de ocorrência em cada município).

Concentração Produtiva de Citros (classes e intervalos)	5 [13,76 – 22,54]	2 (0,07)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	<ul style="list-style-type: none"> 1. Baixo 2. Médio 3. Alto 4. Muito Alto
	4 [3,57 – 13,76]	54 (1,95)	0 (0,00)	1 (0,04)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	3 [0,76 – 3,57]	213 (7,68)	1 (0,04)	1 (0,04)	2 (0,07)	1 (0,04)	
	2 [-1,76 – 0,76]	2.362 (85,12)	39 (1,41)	26 (0,94)	23 (0,83)	9 (0,32)	
	1 [-15,05 – -1,76]	40 (1,44)	1 (0,04)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
		1 [3,50e-10 – 0,08]	2 [0,08 – 0,0,27]	3 [0,27 – 0,49]	4 [0,49 – 0,76]	5 [0,76 – 0,90]	
		Probabilidades de Ocorrência de <i>S. hindustanicus</i> (classes e intervalos)					

Ilustração: George Correa Amaro

Figura 6. Matriz de Risco do *S. hindustanicus* para a produção de citros no Brasil.

A partir da aplicação das matrizes de risco definidas foi possível obter o mapa de risco econômico potencial do ácaro-hindustânico-dos-citros para a produção de citros no Brasil, apresentado na figura 7.

Na tabela 1 são apresentados os resultados relativos às quantidades de municípios do Brasil pertencentes às classes de risco econômicos potenciais definidas por suas matrizes de risco. Embora a grande maioria seja de risco médio, chama-se atenção para aqueles municípios classificados como risco alto ou muito alto, onde há dependência econômica dessas atividades produtivas e uma probabilidade alta de ocorrência de *S. hindustanicus*.

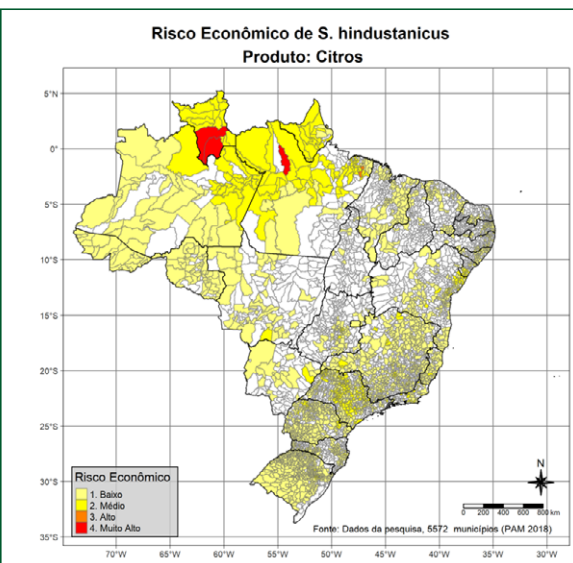


Ilustração: George Correa Amaro

Figura 7. Risco econômico potencial do ácaro-hindustânico-dos-citros para a produção de citros no Brasil.

Tabela 1. Quantidade de municípios brasileiros (e percentual relativo ao total) em cada classe de risco econômico potencial.

Risco Econômico Potencial de <i>S. hindustanicus</i>	S. Quantidade de Municípios Produção de Bananas
1. Baixo	2.402 (86,62%)
2. Médio	367 (13,23%)
4. Alto	1 (0,04%)
5. Muito Alto	3 (0,11%)
TOTAL	2.773

Considerações Finais

Foi possível, através do desenvolvimento de uma metodologia que permite a utilização conjunta de modelos ecológicos de distribuição de espécies e modelos econômicos de concentração produtiva, identificar e classificar o risco oferecido pelo ácaro-hindustânico-dos-citros (*S. hindustanicus*) aos municípios brasileiros onde há produção de citros, permitindo ainda quantificar os municípios em cada classe.

A utilização dessa metodologia permite oferecer informações de qualidade para a tomada de decisão e estabelecimento de prioridades para dar suporte à definição de políticas públicas fitossanitárias, além da possibilidade de gerar mapas detalhados para os estados brasileiros, permitindo análises mais complexas.

Fica evidente o potencial dos resultados obtidos e as diversas possibilidades de sua utilização na priorização de ações relativas a pragas quarentenárias presentes e ausentes no Brasil.

Agradecimentos

Este trabalho teve o suporte da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, através do projeto Avaliação de Nichos Ecológicos e Riscos Econômicos Potenciais do Ácaro-hindustânico-dos-citros (*Schizotetranychus hindustanicus*) e do Ácaro-vermelho-das-palmeiras (*Raoiella indica*, Hirst) no Brasil (13.16.04.030.00.00), desenvolvido na Embrapa Roraima. Aos revisores anônimos que ofereceram valiosas contribuições para melhoria do texto e a toda equipe de suporte da Embrapa Roraima, pelo apoio oferecido durante a realização das atividades necessárias.

Referências

- ALE, B.; BURNAP P.; SLATER, D. On the origin of PCDS – (Probability consequence diagrams). **Saf Sci**, n. 72, p. 229-239, 2015.
- AMARO, G. C.; FIDELIS, E. F.; MEDEIROS, C. M. de; SILVA, R. S. da. **Distribuição Geográfica Atual e Potencial do Ácaro-vermelho-das-palmeiras (*Raoiella indic*, Hirst) no Brasil**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2021a. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Roraima, no prelo).
- AMARO, G. C.; FIDELIS, E. F.; MEDEIROS, C. M. de; SILVA, R. S. da. **Concentração Espacial da Produção de Bananas (*Musa spp.*) no Brasil**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2021b. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Embrapa Roraima, no prelo).
- ALTENBACH, T.; BRERETON, S. **Risk Ranking Methodology for Chemical Release Events**. Probabilistic Safety Assessment and Management. 4, International Conference on Probabilistic Safety Assessment and Management New York City, NY, 1998.
- BASTON, D. **Exactextract**: Faster Extraction from Raster Datasets Using Polygons. R package version 0.4.0, 2020.
- BIVAND, R. **ClassInt**: Choose Univariate Class Intervals. R package version 0.4-3, 2020.
- BRITO, S. R.; SILVA, A.; CRUZ, A. G.; MONTEIRO, M. A.; VIJAYKUMAR, N. L.; SILVA, M. S.; COSTA, J. C. W. A.; FRANCÊS, C. R. L. Concentration of access to information and communication technologies in the Municipalities of the Brazilian Legal Amazon. **PLoS One**, v. 11, n. 4, 2016. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0152655>.
- CORSI, F.; DUPRÉ, E.; BOITANI, L. A large-scale model of wolf distribution in Italy for conservation planning. **Conserv Biol**, v. 13, p. 50–159, 1999.
- Cox JR, L. A. What is wrong with risk matrices?, **Risk Analysis**, v. 28, n. 2, 2008.
- CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. **Metodologia de Identificação de arranjos produtivos potenciais**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. (Texto para Discussão, 212).
- CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, v. 16, n. 2, p. 211-241, 2006.
- EC. Commission staff working paper — **Risk assessment and mapping guidelines for disaster management**. European Commission, SEC (2010), 1626 final, Brussels, 2010.
- HOOVER, E.M. The Measurement of Industrial Localization. **The Review of Economics and Statistics**, n.18, v. 4, p. 162–171, 1936.
- HIRSCHMAN, A.O. National Power and the Structure of Foreign Trade. Publications of the Bureau of Business and Economic Research. University of California Press, 1945.
- Herfindahl, O.C. Concentration in the U.S. Steel Industry. Colombia University Press, 1950.
- JENKS, G. F. **Optimal data classification for choropleth maps**. Department of Geography Occasional Paper no. 2. Lawrence: University of Kansas, 1977.
- JENKS, G. F.; CASPALL, F. C. Error on choropleth maps: Definition, measurement, and reduction. **Annals of the Association of American Geographers**, n. 61, v. 2, p. 217-244, 1971.
- MARKOWSKI, A. S.; MANNAN, M. S. Fuzzy risk matrix. **Journal of hazardous materials**. p. 152-157, 2008.
- MUSCARELLA, R. et al. ENMeval: An R package for conducting spatially independent evaluations and estimating optimal model complexity for Maxent ecological niche models. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 5, n. 11, p. 1198–1205, nov. 2014.
- OLIVEIRA, G. de; KÜHN, D. D.; PEREIRA, A. S. **O papel da especialização agrícola no desenvolvimento humano e no crescimento econômico regional**. [s.l.]: Universidade de Passo Fundo, 2009. n. 4, p. 15-16, (Texto para Discussão)
- OLIVEIRA, G. de; PEREIRA, A. S. O Diferencial de desempenho socioeconômico dos municípios gaúchos 1970-2000: evidências através da utilização de regressões quantílicas. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA- ANPEC, 13., 2010, Porto Alegre. **Anais....** Porto Alegre: [s.n.].

- PAIVA, C. A. **Como identificar e mobilizar o potencial de desenvolvimento endógeno de uma região?** Porto Alegre: FEE, 2004. (Documentos FEE, n. 59).
- PEREIRA, R. H. M.; GONÇALVES, C. N. **Geobr:** Loads Shapefiles of Official Spatial Data Sets of Brazil. R package version 1.4, 2020.
- PETERSON, A. T.; SHAW, J. Lutzomyia vectors for cutaneous leishmaniasis in southern Brazil: ecological niche models, predicted geographic distribution, and climate change effects. **Int. J. Parasitol.**, n. 33, p. 919–931, 2003.
- Peterson, A. T.; Soberon, J.; Sanchez-Cordero, V. Conservatism of Ecological Niches in Evolutionary Time. **Science**, n. 285, p. 1265–1267, 1999.
- PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. E. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. **Ecol Model**, v. 190, p. 231–259, 2006.
- R CORE Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing.** Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2020.
- RENN, O. Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. **Journal of Risk Research**, v. 1, n. 1, p. 49–71, 1998.
- SCOTT, J. M.; HEGLUND, P. J.; MORRISON, M. L.; HAUFLER, J. B.; RAPHAEL, M. G.; WALL, W. A.; SAMSON, F. B. (Ed.). **Predicting Species Occurrences: Issues of Accuracy and Scale.** Washington, DC: Island Press, 2002.
- TENNEKES, M. tmap: Thematic Maps in R. **Journal of Statistical Software**, v. 84, n. 6, p. 1–39, 2018. doi: 10.18637/jss.v084.i06.
- WELK, E.; SCHUBERT, K.; HOFFMANN, M. H. Present and potential distribution of invasive mustard (*Alliaria petiolata*) in North America. **Divers Distrib**, n. 8, p. 219–233, 2002.
- YOM-TOV, Y.; KADMON, R. Analysis of the distribution of insectivorous bats in Israel. **Divers Distrib**, n. 4, p. 63–70, 1998.
- HIRST, S. On some new species of red spider. **Ann Mag Nat Hist**, v. 14, p. 522–527, 1924.
- QUIRÓS, M.; GERAUD-POUEY, F. *Schizotetranychus hindustanicus* (Hirst) (Acari: Tetranychidae), new spider mite pest damaging citrus in Venezuela, South America. In: MORALES-MALACARA, J. B.; RIVAS, G. INTERNATIONAL CONGRESS OF ACAROLGY. 11., 2002. **Program and abstract book.** Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal México, 2002. p. 255–256.

R CORE team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2019.

NAVIA, D.; MARSARO JÚNIOR, A. L. First report of the citrus hindu mite, *Schizotetranychus hindustanicus* (Hirst)(Prostigmata: Tetranychidae), in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 1, p. 140–143, 2010.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. **O retrato da citricultura brasileira**. São Paulo: CitrusBR, 2011. 138 p.

PEARCE, J. L.; BOYCE, M. S. Modelling distribution and abundance with presence-only data. **Journal of Applied Ecology**, v. 43, n. 3, p. 405–412, 1 jun. 2006.

MESA-COBO, N. C. **Ácaros associados a cítricos em Colombia**. 2010. Disponível em: <http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_60_%C3%81caros%20asociados%20a%20C%C3%ADtricos%20en%20Colombia.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

George Córrea Amaro, Elisangela Gomes Fidelis, Cristian Madeira de Medeiros, Ricardo Siqueira da Silva Risco Econômico Potencial do Ácaro-hindustânico-dos-citros (*Schizotetranychus hindustanicus* Hirst) para a produção de citros no Brasil. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2021. 10 p. (Embrapa Roraima. Comunicado técnico, 96).

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR 174, Km 8 - Distrito Industrial
Caixa Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista | RR
Fone/Fax: (95) 4009-7100
Fax: +55 (95) 4009-7102
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
XXXX



Comitê de Publicações da Unidade

Presidente

Edmilson Evangelista Da Silva

Secretário

Daniel Augusto Schurt

Membros

*Karine Dias Batista, Cássia Ângela Pedrozo,
Newton de Lucena Costa, Carolina Volkmer de
Castilho, George Correa Amaro, Oscar Jose
Smiderle, Sandro Loris Aquino Pereira*

Normalização Bibliográfica

Jeana Garcia Beltrão Macieira

Revisão editorial

Jeana Garcia Beltrão Macieira

Revisão de texto

Ilda Maria Sobral de Almeida

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Phábrica de Produções:

*Alecsander Coelho, Daniela Bissigui,
Érsio Ribeiro e Paulo Ciola*

Foto da capa

Elisangela Gomes Fidelis