

OSCILAÇÃO POPULACIONAL E RISCO DE SURTOS DE AFÍDEOS EM DIFERENTES LOCALIDADES SUL-BRASILEIRAS

Eduardo Engel^{1(*)}, Douglas Lau², Wesley Augusto Conde Godoy¹, Gabriel Rodrigues Palma¹,
Caroline Pellisser Crestani³, Jose Mauricio Cunha Fernandes², Alfred Stoetzer³,
Janine Palma⁴ e Elderson Ruthes⁵

¹Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” /Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, 11 - Piracicaba/SP - CEP 13418-900. ²Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. ³Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS. ⁴Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, Guarapuava, PR., ⁵Fundação ABC. Castro, PR. (*) Autor para correspondência: agron.engel@gmail.com

Epidemias causadas por patógenos transmitidos por insetos são frequentes e impactantes nas áreas da saúde humana, animal e vegetal. Devido à sua complexidade, a compreensão dessas epidemias requer o acúmulo de dados oriundos de redes de monitoramento e sua interpretação depende de modelos matemáticos e estatísticos. Tais modelos permitem estabelecer relações entre os componentes da epidemia e estimar, sob oscilações ambientais, a taxa e o progresso dos processos biológicos envolvidos. O patossistema alvo desse trabalho é o nanismo-amarelo em trigo, causado por espécies de barley yellow dwarf virus (BYDV, Luteoviridae) transmitidas por afídeos (Hemiptera, Aphididae) para cereais de inverno. Atualmente, os danos médios à produtividade de grãos estimados em trigo estão ao redor de 20%, variando de acordo com as oscilações na população de afídeos vetores (PARIZOTO et al., 2013; PEREIRA et al., 2016; REBONATTO et al., 2015).

O monitoramento a campo para obter variáveis epidemiológicas está sendo conduzido em rede de ensaios padronizados nas localidades de Passo Fundo-Coxilha/RS (Embrapa Trigo), Cruz Alta/RS (CCGL-TEC), Guarapuava-Pinhão-Candói/PR (FAPA) e Tibagi-Arapoti/PR (FABC) (Lau et al., 2017). O presente trabalho apresenta os avanços na interpretação dos dados de monitoramento para auxiliar na tomada de decisão de manejo do nanismo-amarelo em trigo. Nos anos de 2017, 2018, 2019 e 2020, leituras semanais de populações de afídeos alados foram realizadas por meio de armadilhas amarelas (Moericke). O protocolo, conforme Rebonatto et al. (2015), é realizado durante o período de cultivo do trigo (26 – 46ª semana do ano) em diferentes localidades (estações de monitoramento). Essas estações localizam-se nos municípios de Arapoti-PR (2017 e 2018) e Tibagi-PR (2019 e 2020), ambos unificados e renomeados como FABC, Guarapuava-PR, Pinhão-PR, Candói-PR, Cruz Alta-RS, Coxilha-RS e Passo Fundo-RS. Em cada estação, o número de armadilhas variou de

um a quatro. Os dados foram padronizados em número médio de afídeos/armadilha/semana para cada estação e inseridos em gráficos na forma de série temporal para examinar o padrão de flutuação. Posteriormente, foram definidos, empiricamente, três limiares mínimos para tomada de decisão sobre táticas de controle, sendo estes 10, 25 e 50 afídeos/armadilha/semana (p^{10} , p^{25} e p^{50}). Para avaliar a probabilidade de ocorrência destes limiares em cada região ao longo do período de cultivo do trigo, foram utilizados modelos mistos lineares generalizados, com erros seguindo a distribuição binomial. Nestes modelos, os anos de avaliação foram alocados como uma variável aleatória. A normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias foram checadas por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Uma análise de deviance (Anodev) com base no teste de qui-quadrado foi realizada para avaliar a significância dos modelos. A probabilidade média entre os locais de avaliação foi comparada por meio do teste de Tukey. Todas as análises foram realizadas por meio do software R v.4.0.2 (<https://cran.r-project.org/>), tendo p-valor < 0,05 como limiar de significância.

Variações anuais na densidade populacional de afídeos ocorreram em todos os locais avaliados (Figura 1a). Maiores densidades populacionais foram obtidas para o ano de 2019 nas localidades de Candói-PR, Guarapuava-PR, FABC (Arapoti/Tibagi-PR) e Passo Fundo-RS. Para Coxilha-RS, maior densidade populacional foi observada para o ano de 2020. De forma diferente, a localidade de Cruz Alta-RS apresentou maior densidade para o ano de 2017. O padrão de flutuação entre as regiões é aparentemente similar, com elevação populacional entre a 32ª e a 40ª semana do ano (Figura 1b). A maior discrepância nesse padrão foi verificada nas localidades de Coxilha-RS, Passo Fundo-RS e Cruz Alta-RS para o ano de 2020, que apresentaram crescimento populacional mais tardio. Quanto a probabilidade média da população atingir os limiares pré-estabelecidos (p^{10} , p^{25} e p^{50}), houve efeito significativo do local de amostragem (p^{10} : $\chi^2 = 22,78$; gl = 6; p-valor < 0,001; p^{25} : $\chi^2 = 17,01$; gl = 6; p-valor < 0,01; p^{50} : $\chi^2 = 13,09$; gl = 6; p-valor = 0,04). Para o limiar p^{10} , houve maior probabilidade média estimada para a região da FABC (Tibagi-PR e Arapoti-PR) em comparação com Candói-PR. Neste limiar, as demais localidades não apresentaram variação significativa entre si (Figura 2a). Para o limiar p^{25} mesmo padrão ocorreu (Figura 2b). Por fim, no limiar p^{50} , não houve variação significativa entre as localidades (Figura 2c). O padrão de flutuação das probabilidades de ocorrência dos surtos foi similar, com probabilidades máximas ocorrendo por volta da

35ª a 40ª semana do ano para todas as localidades estudadas. A determinação do risco para ocorrência de surtos de afídeos na escala espacial e temporal permite implementar táticas de monitoramento e estratégias de manejo integrado de pragas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LAU, D.; LAZZARETTI, A. T.; FERNANDES, J. M. C.; PEREIRA, P. R. V. DA S.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; WIEST, R.; BAVARESCO, J. L. B.; STOETZER, A.; RIFFEL, C. T.; RUTHES, E.; PALMA, J.; MENEZES JÚNIOR, A. DE O.; SILVA, P. S.; PAIVA, P. E. B. Plataforma integrada para monitoramento, simulação e suporte à tomada de decisão no manejo de epidemias causadas por vírus transmitidos por insetos. In: **REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE**, 11.; FÓRUM NACIONAL DE TRIGO, 2017, Cascavel. Resumos expandidos... Cascavel: Coodetec, 2017. p. 78-82

PARIZOTO, G.; REBONATTO, A.; SCHONS, J.; LAU, D. *Barley yellow dwarf virus-PAV* in Brazil: seasonal fluctuation and biological characteristics. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, p. 11-19, 2013.

PEREIRA, P. R. V. DA S.; LAU, D.; MARSARO JÚNIOR, A. L. Dinâmica populacional de afídeos vetores de BYDV: impactos ao rendimento de grãos em trigo. In: **REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE**, 10., 2016, Londrina. Anais... Londrina: Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, 2016. 1 CD-ROM.

REBONATTO, A.; SALVADORI, J. R.; LAU, D. Temporal changes in cereal aphids (Hemiptera: Aphididae) populations in northern Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Agricultural Science**, Toronto, v. 7, n. 10, p. 71-78, 2015.

Figura 1. **(a)** Número médio de afídeos. armadilha.semana⁻¹ para cada ano e local de amostragem. **(b)** Densidade populacional (afídeos alados. armadilha⁻¹) em função das semanas do ano, para cada ano e local de amostragem.

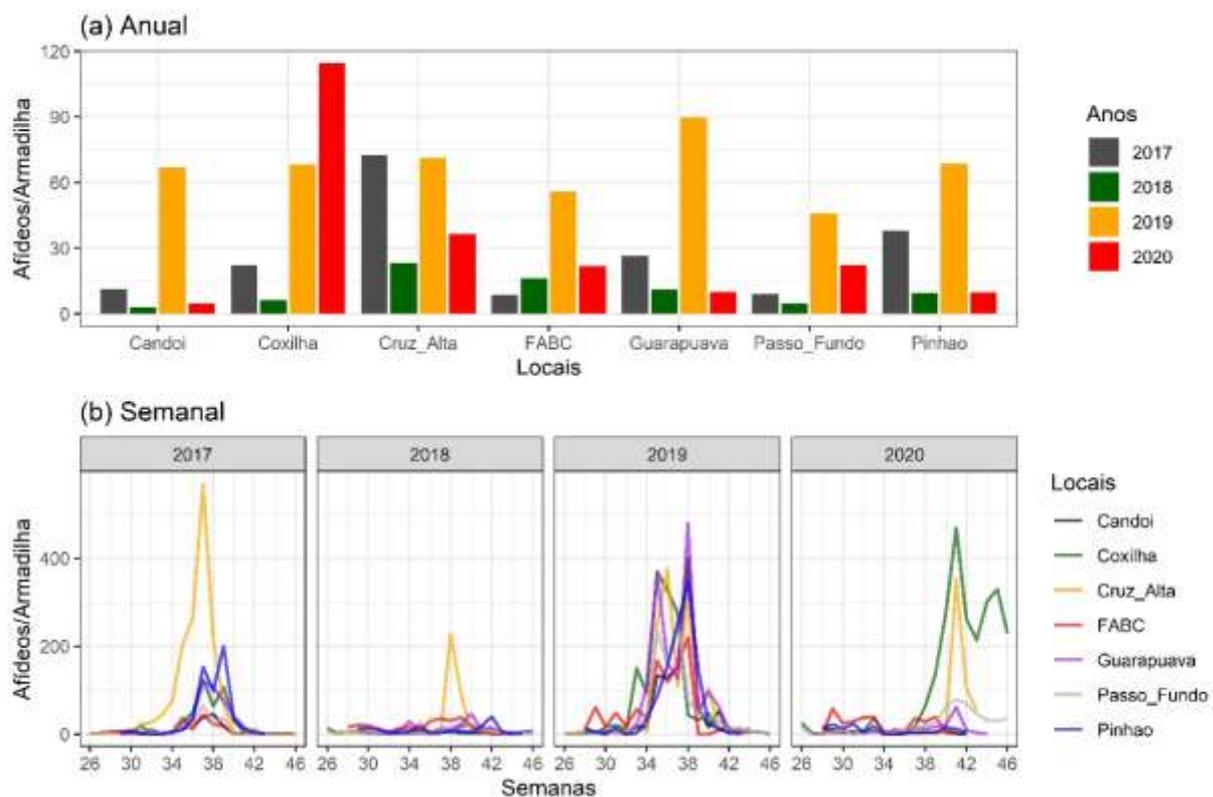


Figura 2. Probabilidade média \pm erro padrão de ocorrência de surtos acima dos limiares: 10 **(a)**, 25 **(b)** e 50 **(c)** afídeos. armadilha⁻¹ em função do local de amostragem. **Letras iguais não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p-valor < 0.05); ns (não significativo). **(d)** Probabilidade média semanal estimada para ocorrência de surtos acima dos limiares: 10 (verde), 25 (laranja) e 50 (vermelho) afídeos. armadilha⁻¹.

