



**15ª Reunião da Comissão Brasileira
de Pesquisa de Trigo e Triticale**

ATAS E RESUMOS

2022

**Gilberto Rocca da Cunha
Eduardo Caierão**

Organizadores

Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale

15ª Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale

Brasília, DF, 29 e 30 de junho de 2022

ATAS E RESUMOS 2022

Gilberto Rocca da Cunha
Eduardo Caierão

Organizadores

Passo Fundo, RS
2023

Capa e diagramação
Everaldo Lemos Siqueira

Fotografia da capa
João Leonardo Fernandes Pires

Organização dos originais
Gilberto Rocca da Cunha
Eduardo Caierão

Publicação digital (2023)
PDF

1ª edição
PDF

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C733a Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale. Reunião
(15. : 2022 : Brasília, DF)

Atas e resumos da XV Comissão de Pesquisa de Trigo e
Triticale [recurso eletrônico] / Gilberto Rocca da Cunha,
Eduardo Caierão, organizadores. – Passo Fundo: Acervus,
2023.

10 MB ; PDF.

ISBN: 978-65-81266-64-6.

1. Trigo - Cultivo - Congressos. 2. Triticale - Cultivo -
Congressos. I. Cunha, Gilberto Rocca da, org. II. Caierão,
Eduardo, org. III. Título.

CDU: 633.11

Catálogo: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Observação:

A Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale exime-se de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, quanto ao uso destas informações técnicas. Destaca que não assume responsabilidade por perdas ou danos, incluindo-se, mas não se limitando, a tempo e dinheiro, decorrentes do emprego das mesmas, uma vez que muitas causas não controladas, em agricultura, podem influenciar no desempenho das tecnologias indicadas.

Organizadores

Gilberto Rocca da Cunha

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

Eduardo Caierão

Engenheiro-agrônomo, mestre em Melhoramento Genético, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS.

AFÍDEOS EM CEREAIS DE INVERNO NA REGIÃO SUBTROPICAL DO BRASIL – DA BIOLOGIA À COMPUTAÇÃO

Douglas Lau^{1(*)}, Alexandre Tagliari Lazzaretti², Alfred Stoetzer³, Carlos Diego Ribeiro dos Santos⁴, Crislaine Sartori Suzana-Milan⁵, Eduardo Engel⁶, Elderson Ruthes⁷, Glauber Renato Sturmer⁸, Jorge Boeira Bavaresco², José Mauricio Cunha Fernandes¹, Marcus Vinicius Sampaio⁹, Rafael Rieder⁵, Telmo de Cesaro Júnior² e Roberto Wiest²

¹Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 3081, CEP 99050-970 Passo Fundo, RS. ²Instituto Federal Sul Rio-Grandense, Passo Fundo, RS. ³Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, Guarapuava, PR. ⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. ⁵Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS. ⁶Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” /Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. ⁷Fundação ABC, Castro, PR. ⁸Cooperativa Central Gaúcha, Cruz Alta, RS. ⁹Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG. (*) Autor para correspondência: douglas.lau@embrapa.br

Afídeos (Hemiptera: Aphididae) causam danos ao trigo e outros cereais de inverno, alimentando-se em seus tecidos e transmitindo barley yellow dwarf virus (BYDV). Nas décadas de 1960 e 1970, esses insetos, de origem Paleártica, constituíram populações abundantes na região subtropical brasileira. A paisagem natural dessa área, campos e florestas, foi em grande parte substituída por culturas hospedeiras como trigo e aveia, no inverno, e milho no verão. Além da abundância de plantas hospedeiras, o clima, com invernos amenos, temperatura média mensal de 13°C, e verões com média de 23°C, propiciava a propagação assexual de afídeos com altas taxas de reprodução ao longo do ano. Somava-se a esses fatores um controle biológico natural ineficiente (Pimenta; Smith, 1976), resultando no uso frequente de inseticidas químicos (Fehn, 1974).

Para mitigar os danos causados por afídeos, em 1978 iniciou-se o Programa de Controle Biológico de Pulgões de Trigo (Zúñiga-Salinas, 1982) - (<https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/?p=30220>), que reduziu a densidade populacional e alterou a dominância das espécies de afídeos (Salvadori;

Salles, 2002). Todavia, enquanto vetores de BYDV, os afídeos continuaram a causar danos ao rendimento de grãos, especialmente em anos favoráveis à sua multiplicação, exigindo manejo consciente para manter o equilíbrio do sistema (Lau et al., 2022). Nesse contexto, o grupo de pesquisa que compõem a plataforma brasileira de monitoramento e manejo de afídeos em cereais de inverno tem contribuído com pesquisas e inovações que descrevem os padrões atuais e a oscilação das populações de afídeos e inimigos naturais, e ferramentas que auxiliem na tomada de decisão. Os resultados mais recentes são abordados nesse trabalho.

A rede de monitoramento de afídeos no Brasil, constituída de parcerias entre instituições de pesquisa, obtém dados populacionais para entender a dinâmica desses insetos (Lau et al., 2021). O monitoramento semanal a campo é conduzido em plantas e em armadilhas, que capturam afídeos e parasitoides alados, nas localidades de Passo Fundo e Coxilha/RS (Embrapa Trigo), Cruz Alta/RS (CCGL-TEC), Guarapuava, Pinhão e Cândói/PR (FAPA) e Tibagi e Arapoti/PR (FABC). Esse monitoramento permitiu inferir os padrões atuais de oscilação das populações de afídeos para a região subtropical do Brasil. Em termos de populações de afídeos alados, sabe-se que existem dois picos anuais, um na transição verão-outono e outro na transição inverno-primavera (Engel et al., 2022). No verão, as populações das principais espécies de afídeos de cereais de inverno e de BYDV são baixas. No outono, com a semeadura de áreas de aveia, ocorre uma fase multiplicativa tanto de afídeos como de BYDV. Durante o pleno inverno, devido às baixas temperaturas, as populações de afídeos diminuem. Porém, com o aumento da temperatura entre a 32ª e a 40ª semana do ano, ocorre crescimento populacional e atingimento do pico. Em anos mais quentes e mais secos, os picos primaveris tendem a ser antecipados, sendo estes anos de maior risco de transmissão de BYDV e de maiores danos às lavouras. Em sincronia com o ciclo dos afídeos, ocorre a oscilação sazonal de parasitoides, afetada pela temperatura e disponibilidade de seus hospedeiros. Os picos ocorrem no inverno (*Aphidius platensis* Brèthes) e na primavera (*A. platensis*, *Aphidius rhopalosiphi* De Stefani-Perez e *Aphidius uzbekistanicus* Luzhetzki).

Recentemente, Santos et al. (2022) descreveram a atual assembleia dos parasitoides de afídeos de cereais quanto à sua oscilação, níveis de parasitismo e relações tróficas em um sistema de sucessão de cereais (trigo-milho-aveia) adotado na região. Os parasitoides primários amostrados, tanto em afídeos quanto em

armadilhas, foram *A. platensis*, *A. rhopalosiphi*, *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson), *Diaeretiella rapae* (McIntosh), *A. uzbekistanicus* e *Aphidius ervi* Haliday. O parasitismo e a complexidade das cadeias tróficas foram maiores durante a cultura do trigo (inverno-primavera), decrescendo na cultura do milho (verão) e aumentando novamente em aveia (outono). Três espécies de parasitoides que já estavam presentes antes do programa de controle biológico e três que foram introduzidas oscilam em abundância ao longo do ano, resultando em alternância de complexidade das redes tróficas e nos níveis de parasitismo nas estações de cultivo. *Aphidius platensis* e *A. rhopalosiphi* são as espécies mais abundantes e *A. rhopalosiphi* permanece fundamental no controle de *Metopolophium dirhodum* (Walker) e *Sitobion avenae* (F.).

Em termos computacionais, um dos primeiros passos foi a criação de uma plataforma web para a entrada de dados das leituras de armadilhas. Denominada TrapSystem (<http://gpca.passofundo.ifsul.edu.br/traps/index.php>), esta plataforma organiza os dados de coletas por meio do banco de dados AgroDB, permitindo a visualização e download de dados para análises (Lazzaretti et al., 2016).

Outra ferramenta que dá suporte ao entendimento das epidemias e seu manejo é o modelo de previsão *Agent Based Insect Simulation Model* (ABISM) (Wiest et al., 2021). Nesse modelo, são gerados afídeos virtuais (agentes). O afídeo nasce, cresce, se alimenta, se move, reproduz e morre de acordo com regras estabelecidas. As taxas de desenvolvimento e reprodução são afetadas pela temperatura. A mortalidade ocorre por idade, por temperatura, por precipitação e por ação de inimigos naturais, predadores e parasitoides. ABISM permite não apenas a simulação temporal, mas também espacial das epidemias. Os usuários podem utilizar leituras em plantas e armadilhas como entrada para a população inicial da simulação e, baseado nos prognósticos meteorológicos, é simulado o crescimento populacional e determinado se atingirá o nível de ação.

A outra linha de ferramentas é a automação baseada em visão computacional que realiza a contagem de afídeos e parasitoides. O software AphidCV (Lins et al., 2020) permite a contagem e a morfometria de afídeos, separando-os em categorias (adultos ápteros, adultos alados e ninfas) e suporte a quatro espécies (*R. padi*, *S. graminum*, *M. dirhodum* e *S. avenae*). Isso facilita estudos populacionais em condições controladas ou semi-controladas. Outro software, InsectCV, está acoplado

ao Trapsystem e permite a contagem de afídeos e parasitoides em amostras de armadilhas processadas em laboratório (De Cesaro Júnior et al., 2022). InsectCV permite detectar os pontos críticos de tomada de decisão para o manejo e o pico da epidemia com precisão próxima da contagem manual, ainda que nas semanas de elevada contagem de insetos o programa tenha subestimado a população. Atualmente, estão sendo conduzidos estudos para embasar o desenvolvimento de armadilhas eletrônicas, visando automatizar a coleta de dados, identificação de espécimes em imagens digitais e disponibilização de informações para simulação e tomada de decisão para o manejo.

O sistema gramíneas-afídeos/BYDV-inimigos naturais impõe desafios ao entendimento da sua dinâmica, requerendo compreender como fatores abióticos afetam os elementos bióticos e suas interações. As ferramentas computacionais auxiliam na obtenção, na organização e na modelagem dos dados. O objetivo é que estas ferramentas possam prever o comportamento desse sistema biológico, de forma que estratégias de manejo (como o químico) sejam empregadas somente quando necessárias, reduzindo efeitos negativos ao ambiente e maximizando o retorno econômico-financeiro.

Referências bibliográficas

- De CESARO JÚNIOR, T. de; RIEDER, R.; DI DOMÊNICO, J. R.; LAU, D. InsectCV: a system for insect detection in the lab from trap images. **Ecological Informatics**, n. 67, 101516, 2022. 12 p. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101516>
- ENGEL, E.; LAU, D.; GODOY, W. A. C.; PASINI, M. P. B.; MALAQUIAS, J. B.; SANTOS, C. D. R.; PIVATO, J. Oscillation, synchrony, and multi-factor patterns between cereal aphids and parasitoid populations in southern Brazil. **Bulletin of Entomological Research**, v. 112, n. 2, p. 143-150, 2022. doi:10.1017/S0007485321000729
- FEHN, L. M. Espécies de pulgões observadas em trigo no Rio Grande do Sul em 1971, seu combate e suas diferentes influências sobre a produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 9, n. 9, p. 73-80, 1974.
- LAU, D. Plataforma integrada para monitoramento, simulação e tomada de decisão no manejo de epidemias causadas por vírus transmitidos por insetos. In: **SIMPÓSIO SOBRE ATUALIDADES EM FITOPATOLOGIA**, 10., 2021, Viçosa, MG. Anais... Fitopatologia no Brasil: um panorama de Norte a Sul. Viçosa: GEAFIP, 14 a 18 set. 2020. p. 83-91.
- LAU, D.; MAR, T. B.; SILVA, F. N.; FAJARDO, T. V. M.; NHANI JUNIOR, A.; PEREIRA, F. S.; STEMPKOWSKI, L. A. Barley yellow dwarf virus em trigo no Brasil. **Revisão**

Anual de Patologia de Planta - RAPP, v. 28, seção 1, p. 216-239, 2022. doi:10.31976/0104-038321v280010

LAZZARETTI, A. T.; LAU, D.; FERNANDES, J. M. C.; WIEST, R.; BAVARESCO, J. L. B.; SCHAEFER, F. Trapsystem - uma aplicação para gerenciamento de dados coletados a partir de armadilhas de insetos. 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. 5 p. 1 CD-ROM.

LINS, E. A.; RODRIGUEZ, J. P. M.; SCOLOSKI, S. I.; PIVATO, J.; LIMA, M. B.; FERNANDES, J. M. C.; PEREIRA, P. R. V. da S.; LAU, D.; RIEDER, R. A method for counting and classifying aphids using computer vision. **Computers and Electronics in Agriculture**, n. 169, 105200, 2020. 11 p. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.105200>

PIMENTA, H. R.; SMITH, J. G. Afídeos, seus danos e inimigos naturais em plantações de trigo (*Triticum* sp.) no Estado do Paraná. Curitiba: OCEPAR, 1976. 175 p.

SANTOS, C.D.R.; LAU, D.; REDAELLI, L.R.; JAHNKE, S.M.; PEREIRA, P.R.V.d.S.; ENGEL, E; SAMPAIO, M. V. Aphid-parasitoids trophic relationship in a cereal crop succession system: Population oscillation and food webs. **Agricultural and Forest Entomology**, 1–15, 2022. <https://doi.org/10.1111/afe.12513>

SALVADORI JR, SALLES LA d (2002) Controle Biológico de Pulgões no Trigo. In: Parra JRP (ed) Controle Biológico no Brasil Parasitoides e Predadores, 1st ed. Manole Ltda, São Paulo, pp 427–443

WIEST, R.; SALVADORI, J. R.; FERNANDES, J. M. C.; LAU, D.; PAVAN, W.; ZANINI, W. R.; TOEBE, J.; LAZZARETTI, A. T. Population growth of *Rhopalosiphum padi* under different thermal regimes: an agent-based model approach. **Agricultural and Forest Entomology**, v.23, p.59-69, 2021. doi: 10.1111/afe.12404

ZUÑIGA-SALINAS, E. S. **Controle biológico dos afídeos do trigo (Homoptera: Aphididae) por meio de parasitoides no planalto médio do Rio Grande do Sul, Brasil**. 1982. Tese (Doutorado em Entomologia) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.