

Notas Científicas

Abundância de inimigos naturais de pulgões do trigo em diferentes distâncias da borda da mata

Orcial Ceolin Bortolotto⁽¹⁾, Ayres de Oliveira Menezes Jr⁽¹⁾ e Adriano Thibes Hoshino⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, Km 380, s/nº, CEP 86051-990 Londrina, PR, Brasil. E-mail: bortolotto.orcial@gmail.com, ayres@uel.br, hoshinoagro@gmail.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a abundância de inimigos naturais de pulgões do trigo (*Triticum aestivum*) em diferentes distâncias da borda da mata (2,0 a 200 m), nos municípios de Londrina e Ibiporã, PR, na safra 2008. No total, foram quantificados 11.316 pulgões, 682 múmias, 487 parasitoides e 20.366 predadores. Não foi observada influência consistente da distância da borda da mata sobre os pulgões e os parasitoides. Entre os predadores, a família Dolichopodidae foi a mais abundante (87,74 e 98,55% em Ibiporã e Londrina, respectivamente) e apresentou maior população próximo à borda da mata, o que indica que essa área de refúgio favorece esse predador.

Termos para indexação: *Lysiphlebus testaceipes*, *Triticum aestivum*, controle biológico, pragas do trigo, preservação ambiental.

Abundance of natural enemies of wheat aphids at different distances from the edge of the forest

Abstract – The objective of this work was to assess the abundance of natural enemies of wheat (*Triticum aestivum*) aphids at different distances from the edge of the forest (2.0 to 200 m), in the municipalities of Londrina and Ibiporã, in the state of Paraná, Brazil, in the 2008 crop season. A total of 11,316 aphids, 682 mummies, 487 parasitoids, and 20,366 predators were quantified. The effect of the distance from the edge of the forest on aphids and parasitoids was not consistent. Among predators, the Dolichopodidae family was the most abundant (87.74 and 98.55% in Ibiporã and Londrina, respectively) and showed a higher population near the edge of the forest, indicating that this refuge area favors that predator.

Index terms: *Lysiphlebus testaceipes*, *Triticum aestivum*, biological control, wheat pests, environmental conservation.

Entre as estratégias de manejo que podem favorecer a atuação dos agentes de controle biológico, encontra-se a preservação de áreas de refúgio (Bianchi et al., 2006). Em regiões de clima temperado, a distância do fragmento de mata pode influenciar pulgões dos cereais e seus inimigos naturais (Alignier et al., 2014; Raymond et al., 2015); no entanto, até o presente momento, não foram localizados estudos com esses organismos na região Neotropical.

No Brasil, alguns trabalhos têm sido desenvolvidos para avaliar os efeitos de fragmentos de mata nativa sobre inimigos naturais, em cultivos como: eucalipto (*Eucalyptus* spp.) (Murta et al., 2008), milho (*Zea mays* L.) (Sousa et al., 2011) e cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) (Demite et al., 2015; Duarte et al., 2015). O conhecimento dessa relação

é fundamental para uma melhor compreensão da importância da preservação vegetal para atuação dos predadores e dos parasitoides afidófagos que forrageiam as lavouras.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a abundância de inimigos naturais de pulgões do trigo (*Triticum aestivum* L.) em diferentes distâncias da borda da mata (2,0 a 200 m), nos municípios de Londrina e Ibiporã, PR, na safra 2008.

A pesquisa foi realizada em duas lavouras convencionais de trigo distantes 25,8 km entre si, localizadas nos municípios de Ibiporã (23°14'34"S, 51°27'07"W, a 480 m de altitude) e de Londrina (23°19'49"S, 51°08'12"W, a 650 m de altitude), na região Nordeste do Estado do Paraná, na safra 2008. A temperatura média e a precipitação acumulada

durante a safra experimental foram, respectivamente, de 19,12°C e 283 mm, em Ibiporã, e de 17,34°C e 239 mm em Londrina. Os dados climáticos foram obtidos das Estações Meteorológica do Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar).

A semeadura do trigo foi realizada em 29 de abril e 22 de maio em Londrina e Ibiporã, respectivamente. Ambas as áreas de estudo caracterizam-se pelo manejo convencional da lavoura, com tradição no uso de herbicidas, fungicidas e inseticidas. Durante o estudo, o emprego de agroquímicos foi realizado de acordo com as necessidades da cultura; entretanto, a aplicação de inseticidas foi realizada a uma distância mínima de 5,0 m dos pontos de avaliação, para reduzir a interferência sobre os insetos.

A área das lavouras de trigo avaliadas variou entre 2,3 e 25 ha em Ibiporã e Londrina, respectivamente, enquanto o fragmento de mata variou entre 45 e 250 ha em Ibiporã e Londrina, respectivamente; em ambas as áreas, o fragmento de mata esteve posicionado ao sul da área de estudo. A região caracteriza-se por apresentar fragmentos de Mata Atlântica, e, no geral, a sua composição é representada basicamente por peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg), figueiras (*Ficus* spp.), palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.), Orchidaceae e gramíneas. De acordo com o método de avaliação rápida da qualidade da mata (ARQ) (Medeiros & Torezan, 2013), a integridade ecológica dos fragmentos foi classificada como média (ARQ = 34), em Ibiporã, e excelente (ARQ = 50) em Londrina.

Em cada lavoura comercial de trigo, foram demarcados quatro transectos, em posição perpendicular à borda do fragmento de mata. O início do transecto foi estabelecido a 2,0 m da borda (margem da lavoura) e foi prolongado até a distância de 200 m da borda, em direção ao interior da lavoura. Em cada transecto, foram demarcados 10 pontos de avaliação, distanciados a 22 m entre si, que corresponderam às distâncias de: 2,0, 24, 46, 68, 90, 112, 134, 156, 178 e 200 m. A distância entre os transectos foi de 10 m, o que totalizou 30 m de área útil.

Os pulgões e o parasitismo (múmias) foram quantificados por visualização aleatória de 20 afixos por ponto de avaliação (n=800 afixos por área), com inspeção de toda a planta, ou seja, de colmo, folhas e espigas. Em campo, os pulgões foram identificados por espécie. As avaliações ocorreram semanalmente, desde

a emergência do trigo (estádio V1) até a fase de grão em massa (Large, 1954). Os pulgões “mumificados” foram coletados, identificados e acondicionados em cápsulas gelatinosas. Em laboratório, esse material (múmias) foi monitorado diariamente até a emergência dos parasitoides. Todos os adultos emergidos foram identificados por espécie (Kavallieratos et al., 2006).

Para permitir o estudo da influência da distância da borda do fragmento de mata sobre a população de parasitoides afidófagos e de predadores “voadores”, foram distribuídas, sobre o solo, duas armadilhas Moericke em cada ponto de avaliação (n=80 armadilhas por área). As armadilhas foram compostas por uma solução de: água; sal, para conservação dos insetos; e detergente, para quebrar a tensão da água. As avaliações também foram realizadas desde a emergência do trigo (estádio V1) até a fase de grão em massa (Large, 1954).

As armadilhas foram semanalmente instaladas em campo, onde permaneceram por 2 dias. Após a sua coleta, o material foi encaminhado ao laboratório, onde foi realizada a identificação dos inimigos naturais com uso de microscópio estereoscópio. Os parasitoides afidófagos foram identificados quanto à espécie (Kavallieratos et al., 2006), enquanto os predadores foram identificados por família.

A influência da distância do fragmento de mata sobre a abundância de pulgões e a comunidade de inimigos naturais (parasitas, parasitoides e predadores) foi analisada com o teste de regressão linear simples ($p \leq 0,05$). Complementarmente, após os dados serem submetidos às análises exploratórias para avaliar as pressuposições de normalidade e homogeneidade, foi realizada análise de correlação de Pearson (r), que permitiu avaliar a relação da abundância de pulgões com a população dos inimigos naturais.

No total, foram quantificados 11.316 pulgões, e a maior infestação da praga foi observada em Ibiporã (n=9.147 pulgões). Em ambas as áreas analisadas, a espécie mais abundante foi o pulgão-da-espiga, *Sitobion avenae* (Hemiptera: Aphididae), que representou 85,07% dos insetos, em Ibiporã, e 88,78% em Londrina. As demais espécies identificadas foram: *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis* e *Schizaphis graminum* (Hemiptera: Aphididae). De modo geral, apenas em Ibiporã, houve efeito da distância do fragmento de mata sobre os pulgões, com redução da população da praga em direção ao interior da lavoura (Tabela 1). Porém, não é possível afirmar

que a praga tenha preferência pelas proximidades da borda da mata, já que essa relação pode ser justificada por outros fatores, como, por exemplo, a direção (nordeste) do vento predominante na região, que pode ter permitido maior abundância da praga próximo à borda da mata, localizada ao sul da área estudada, uma vez que a área de refúgio pode atuar como barreira para a dispersão dos pulgões.

Em regiões de clima temperado, no entanto, é comum encontrar maior abundância de pulgões associada a áreas de refúgio, como fragmentos de mata e arbustos (Starý & Havelka, 2008), onde, durante invernos rigorosos, podem sobreviver em fase de ovo (Leather, 1980). Já em regiões de clima tropical, como a avaliada no presente trabalho, os pulgões reproduzem-se exclusivamente por partenogênese vivípara telítica e, portanto, a relação com áreas de fragmento de mata não é esperada.

No total das duas áreas avaliadas, foram encontradas 682 mummies, e as armadilhas capturaram

487 parasitoides afidófagos (subfamília Aphidiinae). Como no caso da infestação de pulgões, a maior abundância também foi observada em Ibiporã: 92,22% das mummies e 78,43% dos parasitoides capturados em armadilha. No geral, o maior parasitismo foi realizado pela espécie *Lysiphlebus testaceipes* (60%), a qual também foi a mais abundante nas armadilhas (50,92%). As demais espécies capturadas nas armadilhas foram: *Aphidius colemani* (23,20%), *Aphidius ervi* (18,07%), *Diaeretiella rapae* (5,54%) e *Aphidius uzbekistanicus* (2,26%) (Hymenoptera: Braconidae). No presente trabalho, o parasitismo não apresentou relação com a distância do fragmento de mata, em nenhuma área avaliada. Esses resultados são indicativos de que a distância do fragmento de mata não teve efeito sobre a ocorrência desses inimigos naturais, ao contrário do evidenciado em alguns estudos desenvolvidos em regiões de clima temperado (Bianchi et al., 2006; Alignier et al., 2014). Essa inferência é reforçada pelo fato de que os parasitoides afidófagos capturados em armadilhas também não foram influenciados pela distância do fragmento de mata (Tabela 1).

Assim, esse resultado permite afirmar que outros fatores, como a existência de diversos pulgões hospedeiros que podem ocorrer em plantas espontâneas e cultivadas (Starý et al., 2007), podem ter maior relevância para a distribuição desses inimigos naturais. Essa afirmação é sustentada por estudos prévios que indicam as espécies invasoras de lavouras de inverno, como as de picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.), que podem ser infestadas por *Aphis coreopsis* e *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae), respectivamente, hospedeiros das espécies de parasitoides mais abundantes no presente trabalho (Starý et al., 2007). Além disso, a presença das lavouras de milho nas proximidades das áreas avaliadas também pode permitir a migração dos parasitoides, em razão da ocorrência de pulgões hospedeiros nessa cultura (Pitta et al., 2007). Nesta condição, é possível que os parasitoides não precisem buscar por áreas de refúgio, pois encontram hospedeiros em outras plantas presentes no agroecossistema.

Em relação aos predadores, foi possível observar grande ocorrência desses inimigos naturais em ambas as lavouras de trigo, os quais totalizaram 20.366 indivíduos (n=6.174 em Londrina e n=14.192 em Ibiporã). A família Dolichopodidae foi amplamente abundante nas lavouras, tendo representado 87,74%,

Tabela 1. Relação entre a abundância de pulgões do trigo e seus inimigos naturais de acordo com a distância do fragmento de mata, na safra de trigo (*Triticum aestivum*) 2008.

Insetos	R ²	p	Equação de regressão ⁽³⁾
Ibiporã			
Pulgões (n = 13)	0,86	0,02	y = -1,9365x + 30,185
Predadores (geral) (n = 11)	0,52	0,01	y = -0,9463x + 19,22
Coccinellidae	0,02	0,67	-
Dolichopodidae	0,51	0,01	y = -0,899x + 17,262
Hemiptera ⁽¹⁾	0,01	0,12	-
Neuroptera ⁽²⁾	0,12	0,52	-
Staphylinidae	0,05	0,01	-
Syrphidae	0,25	0,84	-
Parasitas (%) (n = 13)	0,18	0,35	-
Parasitoides (n = 11)	0,10	0,17	-
Londrina			
Pulgões (n = 13)	0,19	0,68	-
Predadores (geral) (n = 9)	0,46	0,02	y = -1,4729x + 42,543
Coccinellidae	0,03	0,60	-
Dolichopodidae	0,46	0,02	y = -1,619x + 46,83
Syrphidae	0,45	0,03	y = -0,025x + 0,253
Parasitas (%) (n = 13)	0,12	0,60	-
Parasitoides (n = 11)	0,08	0,34	-

⁽¹⁾A ordem Hemiptera é representada pelo somatório dos espécimes pertencentes às famílias Reduviidae, Pentatomidae, Lygaeidae e Nabidae. ⁽²⁾A ordem Neuroptera é constituída pelas famílias Chrysopidae e Hemerobiidae. ⁽³⁾Teste de regressão linear simples, a 5% de probabilidade. n, número de avaliações; e -, equação não existente.

em Ibiporã, e 98,55% em Londrina. Em Ibiporã, as outras famílias predadoras mais abundantes foram: Syrphidae (4,49%) e Coccinellidae (4,38%). Como os demais predadores representaram apenas 3,39% do total, as famílias pertencentes às ordens Hemiptera (Reduviidae, Pentatomidae, Lygaeidae e Nabidae) e Neuroptera (Chrysopidae e Hemerobiidae) foram somadas para permitir a análise (Tabela 1). Em Londrina, esses predadores representaram menos de 0,1% e não foram considerados para a análise. Complementarmente, também foram capturados carabídeos, vespas e Araneae, em ambas as áreas, que foram considerados pouco expressivos, com menos de 0,5% para cada grupo. No geral, observou-se que a abundância dos predadores reduziu em direção ao interior da lavoura, provavelmente porque a família Dolichopodidae apresentou esse comportamento em ambas as áreas avaliadas (Tabela 1).

A importância dos dolichopodídeos na regulação populacional de pulgões já tem sido relatada na literatura (Raymond et al., 2015), o que pode justificar a correlação negativa encontrada em Ibiporã ($r = -0,63$; $p = 0,04$); em Londrina, essa relação não foi verificada ($r = -0,24$; $p = 0,48$), possivelmente pela menor infestação de pulgões nessa lavoura. Embora saiba-se que os predadores da família Dolichopodidae se alimentam de pulgões (Ulrich, 2004), o presente trabalho é o primeiro que relata a importância dessa família associada a pulgões do trigo no Brasil. Neste sentido, outros estudos devem ser realizados para compreender os efeitos desse grupo, por exemplo, sobre a capacidade de predação de pulgões do trigo. Cabe destacar que essas relações tróficas podem variar de acordo com o nível taxonômico estudado, uma vez que, mesmo dentro de uma mesma família, as espécies predadoras podem ser diferentemente influenciadas pela abundância da presa e pelas áreas de refúgio. Assim, deve-se evitar generalizações como a de que as demais famílias predadoras capturadas no presente trabalho não são influenciadas pela distância da borda da mata.

Por fim, este estudo preliminar mostra que os predadores da família Dolichopodidae são beneficiados pela preservação de área de refúgio, e que a sua manutenção nas proximidades das lavouras é uma estratégia que favorece sua ação como agente de controle biológico de pulgões.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.

Referências

- ALIGNIER, A.; RAYMOND, L.; DECONCHAT, M.; MENOZZI, P.; MONTEIL, C.; SARTHOU, J.-P.; VIALATTE, A.; OUIN, A. The effect of semi-natural habitats on aphids and their natural enemies across spatial and temporal scales. **Biological Control**, v.77, p.76-82, 2014. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2014.06.006.
- BIANCHI, F.J.J.A.; BOOIJ, C.J.H.; TSCHARNTKE, T. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. **Proceedings of the Royal Society B**, v.273, p.1715-1727, 2006. DOI: 10.1098/rspb.2006.3530.
- DEMITE, P.R.; FERES, R.J.F.; LOFEGO, A.C. Influence of agricultural environment on the plant mite community in forest fragments. **Brazilian Journal of Biology**, v.75, p.396-404, 2015. DOI: 10.1590/1519-6984.14913.
- DUARTE, M.E.; NAVIA, D.; SANTOS, L.R. dos; RIDEIQUI, P.J.S.; SILVA, E.S. Mites associated with sugarcane crop and with native trees from adjacent Atlantic forest fragment in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v.66, p.529-540, 2015. DOI: 10.1007/s10493-015-9922-3.
- KAVALIERATOS, N.G.; TOMANOVIĆ, Ž.; SARLIS, G.P.; FASSEAS, C.; EMMANOUEL, N.E. A review of the genus *Aphidius* Nees in Greece (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) with the description of a new species. **Journal of Natural History**, v.40, p.1179-1197, 2006. DOI: 10.1080/00222930600822555.
- LARGE, E.C. Growth stages in cereals, illustration of the Feekes scales. **Plant Pathology**, v.3, p.128-129, 1954. DOI: 10.1111/j.1365-3059.1954.tb00716.x.
- LEATHER, S.A. Egg survival in the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.27, p.96-97, 1980. DOI: 10.1111/j.1570-7458.1980.tb02951.x.
- MEDEIROS, H.R.; TOREZAN, J.M. Evaluating the ecological integrity of Atlantic forest remnants by using rapid ecological assessment. **Environmental Monitoring and Assessment**, v.185, p.4373-4382, 2013. DOI: 10.1007/s10661-012-2875-7.
- MURTA, A.F.; KER, F.T.O.; COSTA, D.B.; ESPÍRITO-SANTO, M.M.; FARIA, M.L. Efeitos de remanescentes de Mata Atlântica no controle biológico de *Euselasia apisaon* (Dahman) (Lepidoptera: Riodinidae) por *Trichogramma maxacalii* (Voegelé e Pointel) (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Neotropical Entomology**, v.37, p.229-232, 2008. DOI: 10.1590/S1519-566X2008000200019.
- PITTA, R.M.; DUARTE, A.P.; BOIÇA JUNIOR, A.L.; YUKI, V.A. Dinâmica populacional de afídeos em cultivares de milho safrinha e influência sobre seus parasitóides. **Revista Brasileira de Milho**

- e *Sorgo*, v.6, p.131-139, 2007. DOI: 10.18512/1980-6477/rbms.v6n2p131-139.
- RAYMOND, L.; ORTIZ-MARTÍNEZ, S.A.; LAVANDERO, B. Temporal variability of aphid biological control in contrasting landscape contexts. **Biological Control**, v.90, p.148-156, 2015.
- SOUSA, E.H.S.; MATOS, M.C.B.; ALMEIDA, R.S.; TEODORO, A.V. Forest fragments' contribution to the natural biological control of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in maize. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.54, p.755-760, 2011. DOI: 10.1590/S1516-89132011000400015.
- STARÝ, P.; HAVELKA, J. Fauna and associations of aphid parasitoids in an up-dated farmland area (Czech Republic). **Bulletin of Insectology**, v.61, p.251-276, 2008.
- STARÝ, P.; SAMPAIO, M.V.; BUENO, V.H.P. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) and their associations related to biological control in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.51, p.107-118, 2007. DOI: 10.1590/S0085-56262007000100018.
- ULRICH, H. Predation by adult Dolichopodidae (Diptera): a review of literature with an annotated prey-predator list. **Studia Dipterologica**, v.11, p.369-403, 2004.

Recebido em 12 de agosto de 2015 e aprovado em 22 de dezembro de 2015