

Resposta funcional e comportamento de *Telenomus remus* (Hymenoptera: Platygasteridae) parasitando ovos de *Spodoptera* *frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae)

Mariana Bonifácio Amancio⁽¹⁾; Odair Aparecido Fernandes⁽²⁾; Igor Henrique Sena da Silva⁽³⁾.

⁽¹⁾ Estudante; Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP/FCAV); Jaboticabal, SP; bonifacioamancio@hotmail.com; ⁽²⁾ Professor; Universidade Estadual Paulista; ⁽³⁾ Estudante; Universidade Estadual Paulista.

RESUMO: Parasitoides são insetos que vivem como parasitas de artrópodes durante seus estágios imaturos. Estes insetos desempenham importante papel na estruturação de comunidades e, portanto, no controle da densidade populacional de insetos herbívoros. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições. Sendo cada tratamento correspondente a uma densidade de ovos. Os testes foram realizados em câmaras de crescimento a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. O parâmetro linear significativo e positivo apresentado demonstra que a resposta funcional de *Telenomus remus* parasitando ovos de *Spodoptera frugiperda* é do tipo III. Houve acréscimo na razão sexual de *T. remus* quando fêmeas foram expostas ao parasitismo em uma maior quantidade de ovos de *S. frugiperda*.

Termos de indexação: controle biológico, parasitoide, lagarta do cartucho, resposta comportamental.

INTRODUÇÃO:

A busca e a seleção de hospedeiros dos parasitoides representa um processo que abrange uma sequência de passos que vão desde a localização do habitat até o reconhecimento, aceitação e adequação do hospedeiro. São escassas as informações em relação ao reconhecimento e aceitação de hospedeiros para os himenópteros da família dos Scelionídeos. Pouco

se conhece a respeito dos estímulos envolvidos neste processo e sobre os comportamentos relacionados aos mesmos (Steidle & Van Loon; 2002).

O reconhecimento e aceitação dos hospedeiros em Scelionidae parecem ser influenciados por características morfológicas, como a forma, tamanho e coloração das posturas/ovos, além de caimônios encontrados na secreção produzida pelas fêmeas com a finalidade de unir os ovos e colá-los ao substrato (Borges et al. 1999). *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797), (Lepidoptera: Noctuidae) é uma praga cosmopolita, responsável por grandes perdas econômicas em diversas culturas (Faria 2001). No Brasil, *T. remus* tem permanecido sob condições de criação massal, atingindo cerca de 600 gerações em laboratório, desde sua introdução em meados da década de 1980 até janeiro de 2013 (Guevara, 2013).

A variação da taxa de consumo, ou de parasitismo, em função da densidade de presas, ou hospedeiros, é conhecido como resposta funcional (RF). A RF pode ser de três tipos: tipo I, tipo II, tipo III e tipo IV, cada tipo de RF reflete uma forma diferente a interação entre o herbívoro e o parasitoide e seu estudo é de extrema importância.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a RF de *T. remus* no parasitismo de ovos de *S. frugiperda* e observar o seu comportamento durante o parasitismo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ecologia Aplicada (ApecoLab) da Faculdade de Ciências Agroveterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP/FCAV) em Jaboticabal-SP. Foi utilizado um delineamento experimental em blocos casualizados com cinco tratamentos e oito repetições. Os testes foram realizados em câmaras de crescimento a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas. Cada tratamento foi composto por uma densidade de ovos de *S. frugiperda*, sendo elas: 25, 50, 75, 125 e 250 ovos em camada única. Com o auxílio de pincéis as massas de ovos recém ovipositadas foram coletadas e quantificadas com o auxílio de uma lupa, depois foram transferidos para tubos de ensaio e infestou-se com uma vespa fêmea de *T. remus* recém copulada por tubo de ensaio.

Após 24h de exposição, o parasitoide foi retirado juntamente com lagartas que eventualmente eclodiram. A avaliação dos ovos parasitados e não parasitados foi feita após 15 dias da infestação do parasitoide. Para determinação da razão sexual (RS), foi observada na lupa diferenças morfológicas nas antenas dos adultos recém eclodidos. As comparações estatísticas de RS foi feita por ANAVA e teste de Tukey ($P = 0,05$) utilizando o programa SISVAR. Para a obtenção da curva de ovos parasitados em função da quantidade de ovos oferecidos foi utilizado a equação de disco de Holling sugerido por Rogers (1972). Para a análise de resposta funcional (RF) foi realizado o procedimento CATMOD do SAS (SAS Institute, 1999), onde foi realizada uma regressão logística do número de ovos parasitados em função do número de ovos oferecidos. Foram testados os modelos cúbico, quadrático e linear, afim de observar alguma significância. Inicialmente testou-se o modelo cúbico devido a capacidade de capturar todas as possíveis variações que possam ocorrer nas curvas da RF de acordo com Juliano (1993).

A determinação da RF foi realizada através do sinal do termo da equação, onde termo linear, não significativo indica uma RF tipo I, termo linear significativo, mas com sinal negativo, indica uma RF tipo II, e termo linear, significativo e com sinal positivo, uma RF tipo III. O comportamento de *T. remus* durante o parasitismo foi registrado por meio de filmagem (câmera filmadora Sony SSC-DC54A acoplada a microscópio estereoscópico Zeiss SV6 e

vídeo-cassete Sony SVT-S3100) e concomitantemente, foi registrado o tempo (segundos) com auxílio de um cronômetro e anotado cada vez que o inseto exibiu um dos atos comportamentais, sempre de acordo com o tempo. Isso permitiu verificar o tempo gasto em cada atividade, assim como registrar o número de ocorrências de cada atividade. Cada repetição foi caracterizada por uma observação contínua (10 minutos) de uma arena (1parasitóide: 1hospedeiro), utilizando o catálogo comportamental criado previamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Holling (1961) há quatro tipos básicos de resposta funcional (RF): I (linear), II (curvilínea), III (sigmóide) e IV (forma de cúpula). As respostas do tipo I e II são mais encontrados em invertebrados, enquanto que do tipo III são encontrados em vertebrados, embora alguns artrópodes também podem apresentar este tipo de resposta quando a sua presa preferencial não estiver disponível (Hassel et al., 1977; Jervis e Kidd, 1996). A resposta do tipo IV somente ocorre quando outra presa de uma mesma ou espécie diferente interfere na manipulação do predador ou se a presa apresenta algum tipo de comportamento de defesa.

O parâmetro linear significativo e positivo apresentado na Tabela 1 indica que a RF de *T. remus* parasitando ovos de *S. frugiperda* é do tipo III. A RF do tipo II é encontrada na maioria dos estudos envolvendo artrópodes (Ambrose e Claver, 1997; Ambrose et al., 2000). No entanto, outros fatores intrínsecos relacionados ao predador (parasitoide), condições ambientais, tais como, o substrato onde a presa (hospedeiro) é encontrada ou tipo de presa, podem levar a outro tipo de resposta, como encontrado neste estudo onde foi encontrada uma RF tipo III.

Tabela 1. Estimativa dos parâmetros da regressão logística entre a proporção de ovos, de *Spodoptera frugiperda* parasitados por *Telenomus remus*. A densidade de presas vários entre 25 a 250 ovos.

Parâmetros	Valores (\pm EP)	GL	χ^2	P
Interceptor	- 0,5951 \pm 0,1502	1	15,69	< 0,0001
Linear	0,0169 \pm 0,00244	1	47,79	< 0,0001
Quadrático	0,00007 \pm 0,0000007	1	78,15	< 0,0001

A figura 1 apresenta a curva resposta da quantidade de ovos de *S. frugiperda* parasitados por *T. remus* em função da densidade oferecida. Para melhor determinação da RF é altamente necessário que se verifique a curva resposta da taxa de parasitismo (%) em função da densidade de ovos da presa oferecida, que é apresentada na figura 2.

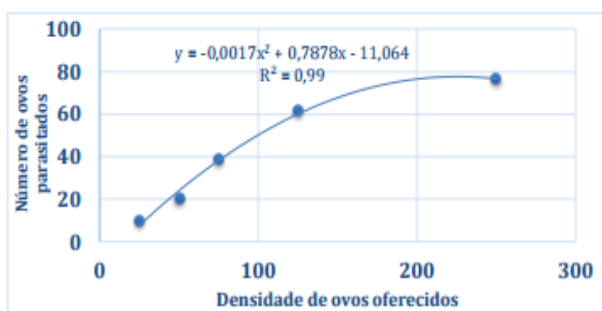


Fig. 1. Número de ovos de *S. frugiperda* parasitados por *Telenomus. remus* em função da densidade de ovos oferecidos.

A figura 2 indica uma curva característica de RF do tipo III onde mostra que há um aumento da taxa de parasitismo até a densidade de 150 ovos e que depois há um decréscimo com o aumento da densidade. A razão sexual (RS) dos indivíduos de *T. remus* que emergiram dos ovos de *S. frugiperda* também foi determinada neste estudo.

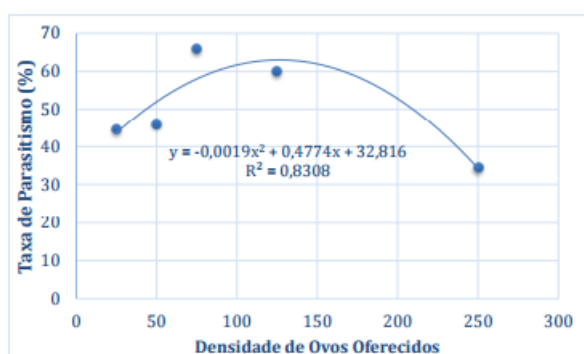


Fig. 2. Taxa de parasitismo (%) de ovos de *S. frugiperda* parasitados por *T. remus* em função da densidade de ovos oferecidos.

Os resultados indicaram que apesar de não haver diferença estatística entre as diferentes densidades de ovos de *S. frugiperda* oferecidos ao

parasitoide, houve uma tendência de aumento na RS de *T. remus* quando aumentada a densidade de ovos, sendo de 0,39 e 0,61 para macho e fêmea, respectivamente, na menor densidade e de 0,25 e 0,75 de machos e fêmeas, respectivamente, na mais alta densidade de ovos (Fig. 3).

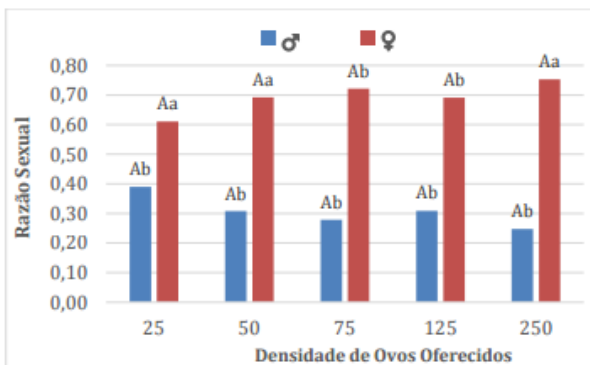


Fig. 3. Razão sexual do parasitoide *T. remus* em função da densidade de ovos de *S. frugiperda* oferecidos. Médias seguidas de mesma letra maiúscula e minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\alpha=5\%$) em diferentes densidades e quanto ao sexo dentro de uma mesma densidade, respectivamente.

CONCLUSÕES

O parâmetro linear indica que a resposta funcional de *T. remus* parasitando ovos de *S. frugiperda* é do tipo III.

Houve aumento na razão sexual de *T. remus* quando fêmeas foram expostas ao parasitismo em uma maior quantidade de ovos de *S. frugiperda*.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

REFERÊNCIAS

BORGES, M.; COSTA, M. L. M.; SUJII, E. R.; CAVALCANTI, M.; DAS G.; REDÍGOLO, G. F.; RESCK, I. S.; VILELA, E. F. Semiochemical and physical stimuli involved in host recognition by *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae), **Physiological Entomology**, v. 24, p. 227, 1999.

FARIA, C. A. Resposta de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae) e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) a voláteis de plantas e ovos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Viçosa: Universidade

Federal de Viçosa. 50p (**Dissertação de Mestrado**), 2001.

GODFRAY, H. C. J. Parasitoids, Behavioural and Evolutionary Ecology. New Jersey: Princeton University Press, 1994.

GUEVARA, N. N. Bioecologia comparada de duas linhagens de *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Platygasteridae) parasitando ovos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Dissertação (**mestrado**) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2013.

STEIDLE, J. L. M.; VAN LOON, J. J. A. Chemoecology of parasitoid and predator oviposition behaviour. In: Chemoecology of insect eggs and egg deposition (Ed. Steidle, J. L. M. & Van Loon, J. J. A.), p. 291–317. **Blackwell Publishing**, 2002.



XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

“Milho e Sorgo: inovações,
mercados e segurança alimentar”
