

COENOSIA ATTENUATA (DIPTERA: MUSCIDAE): UM PREDADOR EM ESTUDO PARA UTILIZAÇÃO EM CULTURAS PROTEGIDAS

Coenosia attenuata (DIPTERA: MUSCIDAE): A PREDATOR BEING STUDIED FOR USE IN GREENHOUSES

Joana Martins¹, Cíntia Domingos¹, Raquel Nunes¹, André Garcia¹,
Cristina Ramos², Célia Mateus² e Elisabete Figueiredo¹

RESUMO

Coenosia attenuata Stein, ou “mosca tigre”, predador polígrafo de importantes pragas agrícolas, enquanto larva e adulto, foi detectado em Portugal, pela primeira vez, em 2002, no Oeste. Para optimização da sua criação em massa, alteraram-se metodologias descritas na bibliografia. Ocorreu maior número de emergências em substratos com maior número de larvas de esciarídeos e em substrato de terra misturado com fibra de coco. Estudou-se, em laboratório, o seu comportamento e capacidade de predação sobre várias espécies, incluindo parasitóides e predadores importantes em culturas protegidas, tendo predado todas as espécies testadas: *Diglyphus isaea*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Liriomyza huidobrensis*, *Drosophila melanogaster*, *Eretmocerus mundus*, *Nesidiocoris tenuis*, *Orius laevigatus*, *Dacnusa sibirica*, *Pseudococcus viburni*, *Tuta absoluta* e algumas espécies de Psycodidae. Observaram-se

indícios de preferência alimentar das fêmeas de mosca tigre por moscas brancas e larvas mineiras, em relação a díglifos, e diferenças no comportamento de predação sobre moscas brancas em presença de larvas mineiras ou drosófilas.

Palavras-chave: Criação em massa, mosca tigre, polifagia, predação.

ABSTRACT

Coenosia attenuata Stein, or “tiger-fly”, a polyphagous predator of important agricultural pests, as larva and adult, was detected for the first time, in Portugal, in 2002, in the “Oeste” region. For mass rearing optimization, the methodologies described in literature were changed. A higher number of emergences occurred on substrates with higher number of sciarids larvae and on the substrate with soil mixed with coconut fiber. The predation capacity and behaviour of *C. attenuata* was studied in laboratory in relation to several species, including parasitoids and predators with an important role in protected crops. All species tested were predated: *Diglyphus isaea*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Liriomyza huidobrensis*, *Drosophila melanogaster*, *Eretmocerus mundus*, *Nesidiocoris tenuis*, *Orius laevigatus*, *Dacnusa sibirica*, *Pseudococcus viburni*, *Tuta absoluta* and some Psycodidae species. There was evidence of female preference for whiteflies and

¹ Centro de Engenharia dos Biosistemas. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal, joanam@isa.utl.pt, cintiadomingos@hotmail.com, raquelfnunes@gmail.com, andre2580@hotmail.com, elisalacerda@isa.utl.pt

² INRB-IP, Instituto Nacional de Recursos Biológicos Av. da República, Quinta do Marquês, 2784-505 Oeiras, Portugal, cristina.ramos@inrb.pt, celia.mateus@inrb.pt

leafminers in relation to *Diglyphus isaea*, as well as predation behaviour differences over whiteflies when leafminers or drosophilids were present.

Keywords: Mass rearing, polyphagy, predation, tiger-fly.

INTRODUÇÃO

Actualmente os consumidores pretendem, cada vez mais, produtos agrícolas com elevada qualidade e, principalmente, produtos seguros. Neste sentido, têm sido tomadas medidas legislativas sobre aplicação de pesticidas e ocorrência dos seus resíduos de modo a garantir a segurança do consumidor final.

A partir de 1 de Janeiro de 2014, de acordo com a Directiva 2009/128/CE, todos os agricultores são obrigados a produzir em Protecção Integrada. Em muitas situações, o produtor será obrigado a reduzir as aplicações de pesticidas, o que beneficiará o ambiente, o consumidor (aumentando a segurança dos produtos agrícolas) e o produtor (pela diminuição de exposição e, por vezes, pela diminuição dos custos de produção).

Uma das formas de reduzir o risco de ocorrência de resíduos e os inconvenientes associados à presença de determinadas substâncias activas é promover a limitação natural de pragas e de agentes patogénicos, com recurso a outros organismos.

Coenosia attenuata Stein (Diptera: Muscidae), vulgarmente conhecida como mosca tigre foi detectada em Portugal, pela primeira vez, em 2001, na região Oeste, a predar adultos de mosca branca e de larvas mineiras (Prieto, 2002; Prieto *et al.*, 2005). Facilmente se reconhece a importância potencial de *C. attenuata* no combate a pragas de culturas protegidas, uma vez que apresenta características únicas, tais como: ser o único predador conhecido do estado adulto de importantes pragas de estufa (Kühne, 1998); ser polí-fago; ser predador tanto no estado larvar como adulto (Kühne, 2000; Moreschi e Colombo,

1999; Sensenbach, 2004); apresentar resistência a temperaturas elevadas (Gilioli *et al.*, 2005); e o facto do seu instinto predador a levar, por vezes, a capturar e matar mais presas do que as que efectivamente consome (Martinez e Cocquempot, 2000).

Sendo originária da Europa mediterrânica (Couri e Salas, 2010), *C. attenuata* encontra-se actualmente distribuída a nível mundial. Está presente no Norte de África, Espanha, Israel, Itália, Alemanha, Holanda, Malta, França, Chipre, Turquia e Grécia (região Paleártica), Equador, Peru, Colômbia, Costa Rica e Chile (região Neotropical), Canadá e EUA (região Neártica), para além de Portugal (Blind, 1999; Couri e Salas, 2010; Gilioli *et al.*, 2005; Kühne, 1998; Martinez e Cocquempot, 2000; Pohl *et al.* 2003, 2012; Pont, 1986; Prieto, 2002; Sutherland, 2005; Téllez e Tapia, 2006).

A optimização da criação em massa de *C. attenuata* e a avaliação da sua eficácia na limitação de pragas está em curso, no âmbito do projecto PTDC/AGR-AAM/099723/2008 “FLYPRED - Que papel para a mosca tigre na luta biológica em culturas protegidas?”, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia.

Descrevem-se os principais resultados da adaptação e optimização de metodologias de criação em massa de *C. attenuata*, a partir de métodos descritos na bibliografia, assim como resultados do estudo, em laboratório, do seu comportamento e capacidade de predação sobre várias espécies, incluindo parasitóides e predadores importantes no ecossistema agrícola culturas protegidas.

CRIAÇÃO DE *COENOSIA ATTENUATA* EM LABORATÓRIO

Pretendeu-se optimizar a postura e o desenvolvimento das larvas deste predador, através da maximização do número de indivíduos emergidos em dado espaço de tempo e da garantia da sobrevivência dos adultos. Esta optimização teve como objectivo principal quer a criação em laboratório, para uso

em ensaios laboratoriais, quer o desenvolvimento de metodologia para eventual instalação de unidades de criação em estufas, num sistema de “open rearing”, permitindo o aumento de populações de mosca tigre nessas infra-estruturas. Outros aspectos importantes a ter em conta na criação prendem-se com a simplificação do método e redução dos custos envolvidos, que a poderiam tornar inviável.

Com o objectivo de otimizar a criação em massa de *C. attenuata*, foram adaptadas metodologias de criação disponíveis na bibliografia e em relação às quais persistem ainda alguns problemas de estabilização de emergências, quer em número quer no tempo (Valentini, 2009; Daniela Lupi, com. pess.).

A criação foi realizada no Edifício de Entomologia do L-INIA/ INRB, em Oeiras (ex-EAN), com temperatura média entre 23°C e 26°C, humidade relativa média de cerca de 65%, e fotoperíodo de 12h D: 12h N, em gaiolas de “étamine” com 35x35x58 cm3.

O método de criação desenvolvido foi dividido em três etapas (Figura 1): (i) inoculação de aveia com o fungo *Pleurotus ostreatus* (Jacq:Fr.) Kummer; (ii) criação de larvas de esciarídeos (*Bradysia difformis* Frey) (Diptera: Sciaridae) nesse substrato misturado com terra, que serviram de alimento a larvas e adultos de *C. attenuata*; e (iii) criação de drosófilas (*Drosophila (Sophophora) melanogaster* Meigen) (Diptera: Drosophilidae), que serviram de alimento aos adultos de *C. attenuata*

Inicialmente, fez-se uma avaliação preliminar de metodologias de criação, tendo em conta, em cada gaiola de criação, a disponibilidade de presas para adultos e larvas de *C. attenuata*, o número de casais progenitores (1, 5 e 10), a origem dos progenitores (campo ou laboratório) e o volume de substrato por gaiola.

Verificou-se que o maior número de emergências ocorreu em substratos com maior número de larvas de esciarídeos, e em gaiolas com mais de cinco casais de progenitores. Embora o número de adultos obtidos por casal de progenitores tenha decrescido de um para 10 casais colocados nas gaiolas,

os insucessos de criação, isto é, gaiolas sem emergências, deixaram de ocorrer com o aumento do número de casais progenitores. Os progenitores com origem no campo proporcionaram uma taxa de sucesso de emergências maior do que os com origem na criação em laboratório. Em substratos com o maior número de larvas de esciarídeos, as emergências prolongaram-se por maior período de tempo.

Para identificar o melhor substrato de criação, fizeram-se três combinações de componentes, terra e fibra de coco: (1) terra extreme; (2) terra e fibra de coco misturados (1:1); e (3) terra e fibra de coco intercalados em três zonas (duas de fibra de coco, nas extremidades, e uma de terra, no centro), e utilizaram-se cinco casais progenitores. A terra de todos os substratos testados continha elevado teor de matéria orgânica e estava misturada com aveia inoculada com *P. ostreatus*. O substrato que apresentou maior número de emergências foi o de terra misturada com fibra de coco.

Verificou-se que o aumento da temperatura mínima, máxima ou média da câmara de criação se reflectia na diminuição dos períodos de pré-cópula, pós-cópula, pré-postura, postura e/ou desenvolvimento dos estados imaturos de *C. attenuata*.

Conclui-se haver aspectos muito importantes na criação, que não devem ser descurados:

1. garantir elevado teor de matéria orgânica na terra que constitui o substrato de criação dos esciarídeos/ *C. attenuata*;
2. humidificar abundante e regularmente o substrato, para que se mantenha à capacidade de campo (húmido ao toque, mas sem estar encharcado em água), durante o período de postura do predador (20 dias); após este período, não humidificar para providenciar às pupas um substrato menos húmido;
3. garantir um volume de terra nas caixas de postura que permita o bom desenvolvimento das larvas (altura superior a 5 cm).
4. colocar mais do que um casal de progenitores na gaiola de criação; com 10 casais

obtém-se bom rendimento na criação, sem ocorrência de canibalismo, caso se disponibilizem presas em abundância.

COMPORTAMENTO E CAPACIDADE DE PREDAÇÃO DE *COENOSIA ATTENUATA*

A grande actividade predadora de *C. attenuata* levanta a questão sobre se, na ausência de pragas como presas, este predador poderá atacar organismos benéficos às culturas, nomeadamente agentes de luta biológica contra pragas. De facto, alguns autores, para além de mencionarem a polifagia deste predador, referem também o ataque a auxiliares (Prieto, 2002; Téllez e Tapia, 2006).

Em laboratório: (1) avaliou-se actividade predadora de adultos de *C. attenuata* sobre vários insectos ainda não referidos na bibliografia como sendo suas presas, nomeadamen-

te os auxiliares *Eretmocerus mundus* Rose & Zolnerowich (Hymenoptera: Aphelinidae), *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae), *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae), *Dacnusa sibirica* Telenaga (Hymenoptera: Braconidae), as pragas *Pseudococcus viburni* (Signoret) (machos) (Hemiptera: Pseudococcidae), *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) e insectos da família Psycodidae (Diptera); (2) estudou-se o comportamento de predação da mosca tigre em laboratório, avaliando tempos de predação e zonas de ataque no corpo da presa; (3) estudaram-se as preferências alimentares, através da realização de dois tipos de ensaios em condições laboratoriais controladas: (i) ensaios com duração de 24 horas, com duas populações - presa, disponíveis em igual número (*Diglyphus isaea* (Walker) – diglifos, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) – mosca branca, *Liriomyza*

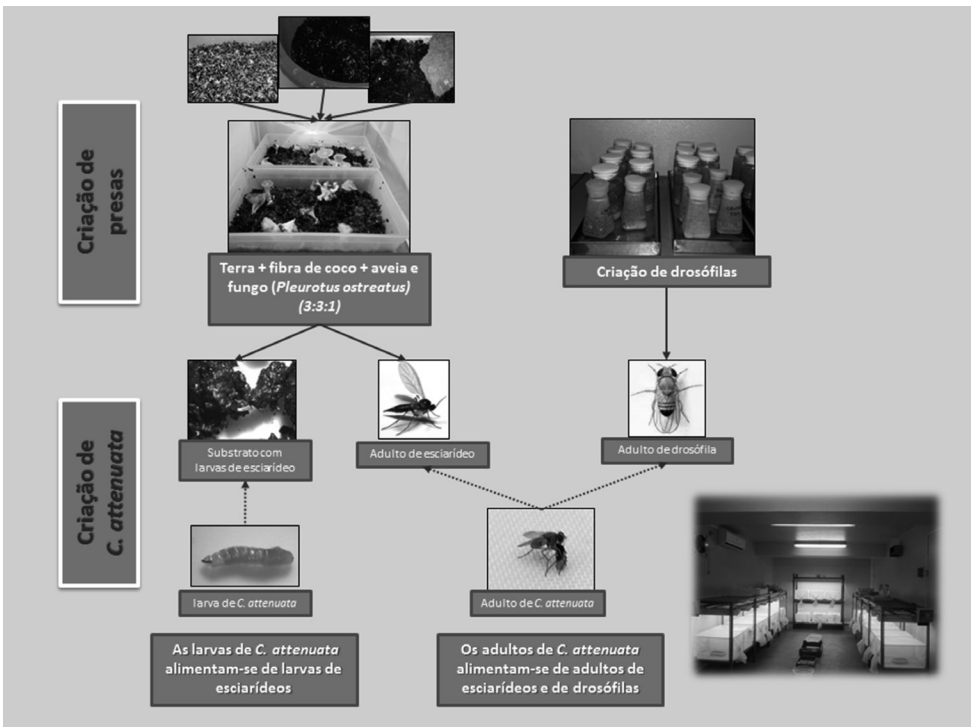


Figura 1 – Metodologia de criação de *Coenosia attenuata* em laboratório.

huidobrensis (Blanchard) – larva mineira e *Drosophila melanogaster* – drosófila); (ii) ensaios com duração até à primeira captura, com somente dois indivíduos - presa disponíveis, um de cada uma das duas espécies testadas (diglifos, mosca branca e/ou larva mineira).

Os ensaios de predação foram realizados no Insectário do Instituto Superior de Agronomia/ UTL.

A ocorrência de predação identificou-se através da existência de um orifício no corpo do insecto - presa, correspondente à inserção da probóscide do predador. Verificou-se actividade predatória sobre todas as presas testadas (Fig. 2). Apenas um indivíduo de *Tuta absoluta* (N = 20) foi predado, sendo o comprimento deste de 3,5 mm, bastante menor do que a dimensão média da espécie (os machos são menores do que as fêmeas e medem em média $4,9 \pm 0,69$ mm de comprimento). O tamanho dos indivíduos predados quer de

traça do tomateiro (*T. absoluta*) quer de Psycodidae sugere que a dimensão máxima das presas de *C. attenuata* será de aproximadamente de 5 mm.

No Quadro 1 é apresentada a localização mais frequente do orifício de predação realizado por *C. attenuata* sobre diferentes espécies-presa, sendo que o orifício foi mais frequente na parte dorsal do occipúcio, em direcção ao tórax, em todas as presas testadas, excepto em *N. tenuis*.

Relativamente às preferências alimentares, registaram-se indícios de preferência das fêmeas de *C. attenuata* por moscas brancas e larvas mineiras, em detrimento de diglifos, nos ensaios de 24 horas e de primeira captura, e verificaram-se, também, diferenças no comportamento de predação sobre moscas brancas quando também estavam presentes larvas mineiras ou drosófilas, sendo menos moscas brancas predadas na presença de larvas mineiras.

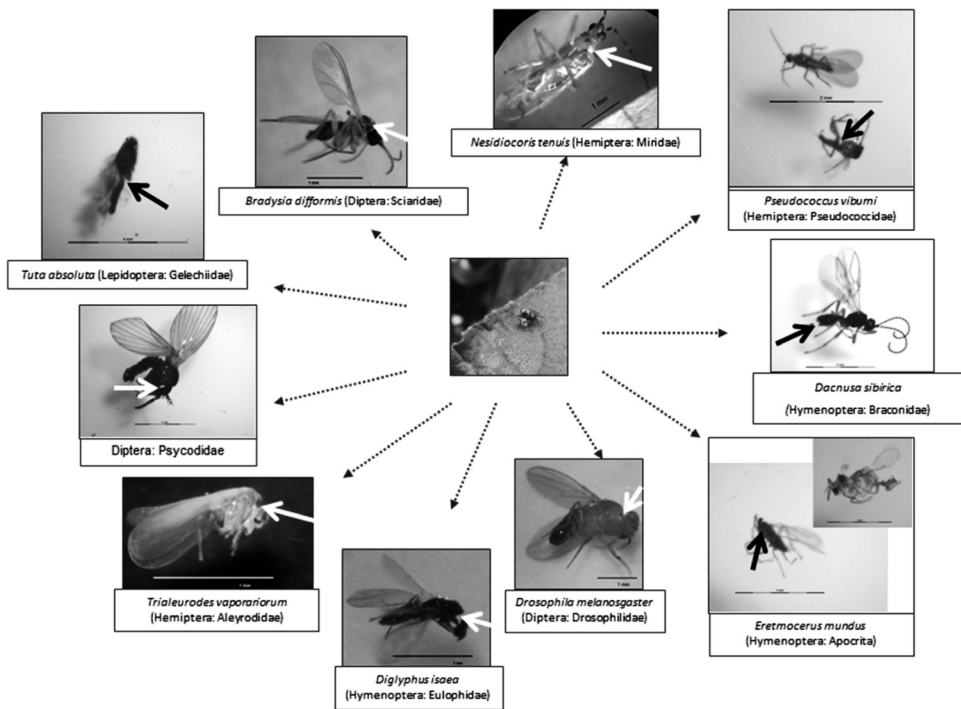


Figura 2 – Insectos testados como presa de *Coenosia attenuata* (a seta a cheio indica o orifício de predação).

Quadro 1 – Localização mais frequente do orifício de predação provocado por *Coenosia attenuata* nas suas presas.

Presa	Localização	N
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>		110
<i>Diglyphus isaea</i>		50
<i>Liriomyza huidobrensis</i>	Occipúcio dorsal (em direcção ao tórax)	72
<i>Bradysia difformis</i>		42
<i>Drosophila melanogaster</i>		102
<i>Nesidiocoris tenuis</i>	Inserção das patas anteriores	45

CONCLUSÕES

A mosca tigre é um promissor agente de luta biológica em culturas protegidas, complementar aos predadores e parasitóides que atacam estados imaturos das pragas deste sistema agrário. O facto de preferir como presas espécies praga presentes habitualmente em culturas protegidas, em relação ao parasitóide estudado, é bastante favorável, embora seja necessário prosseguir estes estudos para perceber o impacto real deste predador. A metodologia para criação em massa, agora disponível, permitirá o incremento das suas populações em estufas comerciais, em “open rearing system”, a partir de materiais de uso normal nestas explorações e de inóculo de fungo de fácil aquisição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Couri, M.S. e Salas, C. (2010) - First record of *Coenosia attenuata* Stein (Diptera: Muscidae) from Chile, with biological notes. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54, 1: 144-145.

Gilioli, G.; Baumgärtner, J. e Vacante, V. (2005) - Temperature influences on functional response of *Coenosia attenuata* (Diptera: Muscidae) individuals. *Journal of Economic Entomology*, 98, 5: 1524-1530.

Kühne, S. (1998) - Open rearing of generalist predators: a strategy for improvement of

biological pest control in greenhouses. *Phytoparasitica*, 26, 4: 277-281.

Kühne, S. (2000) - Räuberische Fliegen der Gattung *Coenosia* Meigen, 1826 (Diptera: Muscidae) und die Möglichkeit ihres Einsatzes bei der biologischen Schädlingsbekämpfung. *Studia Dipterologica*, Supplement 9, 78 p.

Moreschi, I. e Colombo, M. (1999) - Una metodica per l'allavamento dei Ditteri predatori *Coenosia attenuata* e *C. strigipes*. *Informatore Fitopatologico*, 7, 8: 61-64.

Martinez, M. e Cocquempot, C. (2000) - La mouche *Coenosia attenuata* nouvel auxiliaire prometteur en culture protégée. *PHM - Revue Horticole*, 414: 50-52.

Pohl, D.; Uygur, F.N. e Sauerborn, J. (2003) - Fluctuations in population of the first recorded predatory fly *Coenosia attenuata* in cotton fields in Turkey. *Phytoparasitica*, 31, 5: 446-449.

Pohl, D.; Kühne, S.; Karaca, I. e Moll, E. (2012) - Review of *Coenosia attenuata* Stein and its first record as a predator of important greenhouse pests in Turkey. *Phytoparasitica*, 40, 1: 63-68.

Prieto, R. (2002) - *Dipteros predadores do género Coenosia Meigen em culturas horticolas protegidas na região Oeste*. Trabalho de Fim de Curso, Lisboa, Instituto Superior de Agronomia/Universidade Técnica de Lisboa, 64 p.

Prieto, R.; Figueiredo, E. e Mexia, A. (2005) - *Coenosia attenuata* Stein (Diptera:

- Muscidae): prospecção e actividade em culturas protegidas em Portugal. *Boletim Sanidade Vegetal Plagas*, 31, 1: 39-45.
- Pont, A.C. e Grach, C. (2008) - A new species of *Coenosia* Meigen from the Mediterranean coasts of Israel and Greece (Diptera: Muscidae). *Israel Journal of Entomology*, 38: 115-124.
- Sensenbach, E.J. (2004) - *Coenosia attenuata Stein (Diptera: Muscidae): a predatory fly in North American greenhouses*. Dissertação de mestrado, Ithaca, New York, Cornell University, 83 p.
- Sutherland, A. (2005) - Old world predatory flies may help control various adult insect pests for the California gerbera industry. *Gerbera Pest Management Alliance*, 5, 3p. (Acesso em 28 de Abril de 2010). Disponível em < <http://entomology.ucdavis.edu/faculty/parrella/gpma/file/newsletter5.pdf> >.
- Téllez, M. e Tapia, G. (2006) - Acción depredadora de *Coenosia attenuata* Stein (Diptera: Muscidae) sobre los otros enemigos naturales en condiciones de laboratorio. *Boletim de Sanidade Vegetal. Plagas*, 32, 4-1: 491-498.
- Valentini, M. (2009) - *Nuove tecniche per l'allevamento massal di ditteri del genere Coenosia Meigen*. Dissertação de doutoramento, Bologna, Università di Bologna, 78 p.

AGRADECIMENTOS

Aos agricultores José Firmino, Luís Canuto, e às empresas Hortecilha e Horto-Flo-rícola de Santo Antão, pela disponibilização das suas estufas para recolha de insectos. Aos colegas Daniela Lupi (Università degli studi de Milano, Itália) e Stefan Kühne (Julius Kühn Institute, Alemanha) pelas informações técnico-científicas prestadas. Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do projecto PTDC/AGR-AAM/099723/2008 “FLYPRED - Que papel para a mosca tigre na luta biológica em culturas protegidas?”