

OS PREDADORES NO CONTROLO NATURAL DE *MYTHIMNA UNIPUNCTA* (HAWORTH) (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)

Medeiros J. M., Tavares J. & Vieira V.

Universidade dos Açores, Departamento de Biologia, Rua da Mãe de Deus, 58,
PT-9500 Ponta Delgada (Açores, Portugal)

RESUMO :

Nos Açores, durante as três últimas décadas, o aumento da monocultura de pastagem e as condições abióticas favoráveis ao desenvolvimento de *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lepidoptera, Noctuidae) contribuíram para que este insecto se tornasse numa das principais pragas agrícolas da região. A utilização da luta biológica depende da instalação de um bom sistema de predição das pululações da praga, implicando este, por sua vez, um bom conhecimento da sua cadeia trófica e de todo o complexo planta/praga/inimigos naturais. Com o presente trabalho pretendeu-se saber da importância dos predadores generalistas na cadeia trófica de *M. unipuncta*, através da realização, em 1996, de estudos de sazonalidade e de abundância em duas pastagens permanentes de média altitude de São Miguel, bem como, do número de larvas de *M. unipuncta* predadas em laboratório. Estes indicaram uma forte coincidência temporal entre as densidades populacionais das principais espécies de predadores generalistas e a praga, nomeadamente nos casos de *Campalita olivieri* (Dejean), *Pseudophonus rufipes* (De Geer) e *Anysodactylus binotatus* (Fabricius) (Coleoptera, Cara-bidae). Estas espécies, juntamente com *Ocypus olens* (Muller) (Coleoptera, Staphylinidae), entre os taxa estudados, foram as que apresentaram as maiores taxas de consumo de larvas em laboratório.

INTRODUÇÃO

Mythimna unipuncta (Haworth) (Lepidoptera, Noctuidade) é considerada uma das principais pragas agrícolas do Arquipélago dos Açores. O aumento da monocultura de pastagem nas zonas de baixa altitude, onde as condições abióticas são mais favoráveis ao desenvolvimento da praga, facilitou a sua proliferação. As suas gerações de Verão facilmente atingem o Nível Económico de Ataque que é de 40 larvas/m² em condições de apascentamento (Tavares, 1989).

O recurso à luta química é, por isso, frequente, mas apresentando desvantagens várias (e.g., custos do produto, contaminação do ambiente, criação de resistências por parte da praga, morte dos inimigos naturais) (Vieira, 1992). A luta biológica surge então como um dos métodos alternativos mais recomendáveis; no entanto, a sua eficácia passa pela instalação nos

Açores de um meio de predição das pululações de *M. unipuncta*, o que implica necessária e especificamente um bom conhecimento da sua cadeia trófica e de todo o complexo planta/praga/inimigos naturais.

Um dos grupos dos Artrópodes com interesse em luta biológica é, com efeito, o dos predadores entomófagos, incluindo as espécies generalistas de insectos e aracnídeos (Vincent & Coderre, 1992). A sua importância na regulação de pragas fitófagas foi já demonstrada em vários agroecossistemas. Em condições decampo, foram encontradas correlações significativas entre a actividade dos coleópteros (Brust *et al.*, 1986).

Laub & Luna (1992) observaram que após a presença de números elevados de várias espécies de carabídeos e aracnídeos, se seguia um decréscimo da abundância de *M. unipuncta*. Por outro lado, os danos causados pelas larvas da praga nas plantas de milho em zonas onde eram removidos os predadores, foram significativamente maiores do que nas zonas onde estas estavam presentes (Clark *et al.*, 1993).

Nos Açores, os predadores entomófagos da cadeia trófica de *M. unipuncta*, têm sido apenas objecto de alguns estudos pontuais. Com efeito, segundo Tavares (1989), *Campalita olivieri* (Dejean) é capaz de consumir mais de 50 larvas de *M. unipuncta* num dia, assim como as formigas e as fortículas são capazes de se alimentar dos ovos e das larvas desta praga.

Com este trabalho pretendeu-se conhecer-se quais as espécies de predadores artrópodes mais abundantes no campo e na sua sazonalidade. Através de ensaios em laboratório aferiu-se quais os predadores com maior voracidade pelos diferentes estados larvares de *M. unipuncta*.

MATERIAL E MÉTODOS

Densidade larvar de *M. unipuncta* - A densidade larvar da praga foi estudada numa parcela de pastagem das Arribanas (250m de altitude) e noutra dos Lourais (450m), entre 30 de Maio e 17 de Outubro de 1996. Em cada um destes locais foram efectuadas, semanalmente e de forma aleatória, 40 unidades de amostragem de 0,25 m² cada, para os estados larvares do insecto (Silva *et al.*, 1996). Durante o mesmo período de tempo foram anotadas as práticas culturais efectuadas, nomeadamente o corte da erva destinado à produção de feno ou silagem, o apascentamento, bem como a aplicação de insecticidas.

Abundância e sazonalidade dos predadores - Em cada uma das parcelas de pastagem das Arribanas e dos Lourais, utilizadas para os estudos de densidade, foram instaladas 10 armadilhas "Pitfall". Foram alinhadas pela divisão do pasto e ficaram distanciadas umas das outras cerca de 5-7 metros. Cada armadilha consistia num copo ($\varnothing = 8$ cm, h = 12,3 cm) enterrado no chão até a parte superior ficar ao nível do solo, contendo uma solução de água com detergente comercial e formol (4%) (Thiele, 1977; Borges, 1991). As recolhas decorreram entre 7 de Junho e 17 de Outubro de 1996.

O conteúdo dos copos foi recolhido semanalmente. No laboratório, procedeu-se à triagem das espécies predadoras capturadas, dando relevância às das famílias Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera). Em particular, no caso dos aracnídeos, à excepção de *Pardosa acorensis* Wunderlich (Araneae, Lycosidae), todas as restantes espécies foram tratadas de forma global e indiferenciada.

Ensaio de consumo alimentar - Armadilhas "Pitfall" secas foram utilizadas para capturar os predadores vivos, durante a última semana de Agosto e o mês de Setembro. Os

adultos recolhidos foram separados por espécie e mantidos em laboratório em caixas acrílicas de 2 litros, contendo um pouco de terra no fundo. Por seu lado, os estados imaturos tiveram que ser separados individualmente, por forma a evitar fenómenos de canibalismo. Os predadores foram mantidos a $22 \pm 1^\circ\text{C}$, $75 \pm 5\%$ de humidade relativa e fotoperíodo de 16 horas luz, e sem lhes ser fornecida comida até ao momento dos ensaios, que decorriam 48 horas depois.

Nova taxa de artrópodes, representando alguns dos predadores adultos mais comuns colectados nas "Pitfall", e um estado imaturo de *C. olivieri*, foram testados contra o terceiro, quarto, quinto e sexto estados de *M. unipuncta*, durante o mês de Setembro (quadro 1). As larvas de *M. unipuncta* usadas como presas nos ensaios, foram mantidas em cultura no laboratório, de acordo com o método de Poitout & Bues (1974).

Quatro ensaios de consumo, correspondentes a cada um dos estados de *M. unipuncta* testados, foram realizados durante o mês de Setembro. De uma forma geral, seguiu-se a metodologia de Clark *et al.*, (1994), embora com algumas alterações no concernente ao número de larvas postas à disposição de cada predador no início dos ensaios.

Cada predador foi colocado individualmente em caixas de plástico transparente ($\varnothing = 8$ cm e $h = 12,3$ cm) arejadas por um orifício com rede metálica e com o fundo revestido com papel de filtro. Todas as caixas foram monitorizadas às 0, 8, 16 e 24 horas, procedendo-se do seguinte modo: (i) às 0 horas (17.00 h para todos os ensaios) colocou-se em cada caixa um número variável de larvas de *M. unipuncta*, em função do predador e do estado da presa (Quadro 1); (ii) às 8 horas, foi dado um número de larvas igual ao dobro do que havia sido predado durante as 8 horas anteriores, e as larvas vivas foram substituídas. Larvas parcialmente consumidas foram registadas como se o tivessem sido na totalidade, e os cadáveres foram retirados; (iii) às 16 horas, um número de larvas igual ao que havia sido predado durante as 8 horas anteriores foi adicionado; (iv) às 24 horas terminava o ensaio. Os predadores foram excluídos da análise dos resultados. Um número máximo de 20 repetições foi feito para cada predador.

Quadro 1 - Número de larvas de *M. unipuncta* (estados L3 a L6) postos à disposição de diferentes predadores no início dos ensaios de consumo alimentar. * Não foi testado.

Predador	Larvas de <i>M. unipuncta</i>			
	L3	L4	L5	L6
<i>Campalita olivieri</i> (Dejean) (Col., Carabidae)	15	10	5	3
Larvas de <i>C. olivieri</i>	10	10	*	*
<i>Ocypus olens</i> (Muller) (Col. Staphylinidae)	*	10	5	3
<i>Pseudophonas rufipes</i> (De Geer) (Col., Carabidae)	5	5	2	2
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius) (Col., Carabidae)	5	2	2	2
<i>Agonum malleri</i> (Herbst) (Col., Carabidae)	5	2	2	2
<i>Lagarus vernalis</i> (Panzer) (Col., Carabidae)	5	2	2	2
<i>Amara aena</i> (De Geer) (Col., Carabidae)	*	2	*	*
<i>Pardosa acorensis</i> Wunderlich (Araneae, Lycosidae)	5	2	*	*
<i>Forficula auricularia</i> Linn. (Dermaptera, Forficulidae)	*	2	*	2

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Densidade larvar de *M. unipuncta* - Nas Arribanas, distinguiram-se 3 gerações da praga para o período em que decorreram as amostragens, mas em nenhuma delas foi atingido o Nível Económico de Ataque. Para isso, contribuiu certamente o apascentamento de 28 de Setembro, efectuado durante a terceira geração (meados de Setembro a fins de Outubro) (Figura 1).

Nº larvas/m²

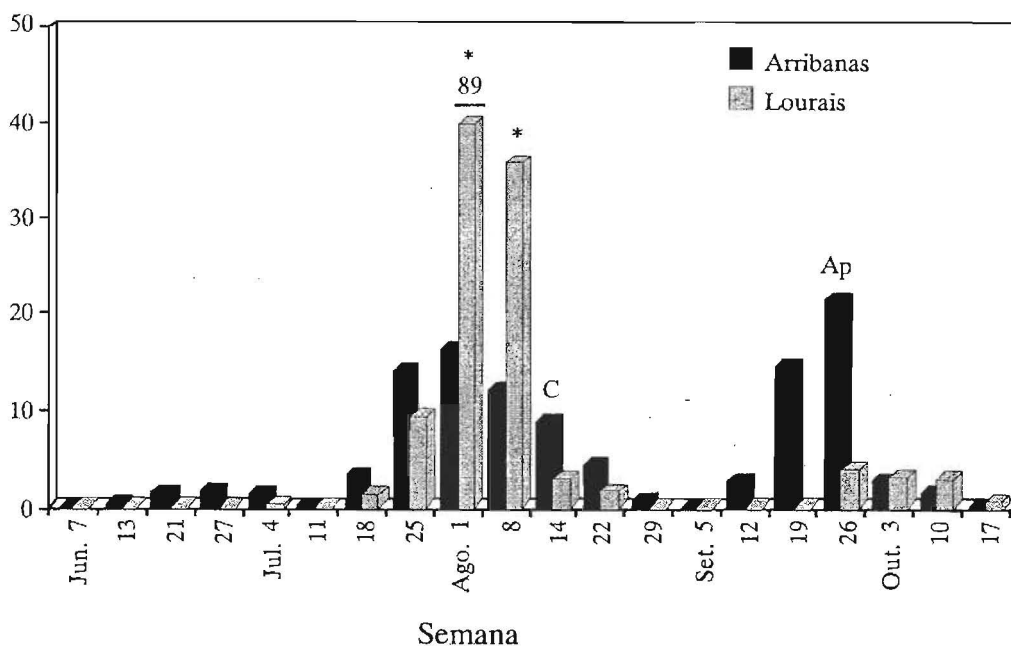


Figura 1 - Comparação da densidade larvar de *M. unipuncta* entre os locais de Arribanas e Lourais. (*) Tratamentos químicos feitos à base de Deltametrina, (Ap) Apascentamento, (C) Corte da erva para produção de feno.

Nos Lourais, a primeira e terceira gerações foram pouco importantes, em particular a do mês de Junho (1ª geração), na qual a praga não chegou a ultrapassar a densidade de 1 larva/m². Contudo, a segunda geração, que chegou a atingir as 89 larvas/m², causou um forte ataque na pastagem. Como consequência, nos dias 2 e 8 de Agosto, foram efectuados dois tratamentos químicos à base de Deltametrina, que reduziram a sua densidade para 3 larvas/m² em 14 de Agosto (Figura 1).

Abundância e sazonalidade dos predadores - Nas Arribanas, a espécie de carabídeo mais abundante foi *P. rufipes*, com 61% dos 867 indivíduos adultos recolhidos. Nos Lourais foram as espécies *A. binotatus* e *C. olivieri*, com, respectivamente, 46% e 23% dos 399 indivíduos capturados. As diferenças das abundâncias relativas para as espécies desta família observadas nos dois locais foi devida sobretudo a *P. rufipes*, pois este apresentou um efectivo populacional cerca de 20 vezes superior nas Arribanas.

As formigas constituem outro grupo de agentes importantes no controlo biológico de pragas agrícolas (Brust *et al.*, 1986; Campbell & Torgersen, 1982; Shaw *et al.*, 1987; Weseloh, 1990), nomeadamente sobre *M. unipuncta* (Tavares, 1989). No entanto, embora partilhando da mesma opinião destes autores, os valores obtidos foram excluídos do estudo,

por se considerar que as “Pitfall” não constituem o método de captura mais adequado para este grupo de insectos.

Quadro 2 - Número total de indivíduos por *taxa*, capturados de Junho a Outubro de 1996, nas localidades de Arribanas e Lourais

<i>Taxa</i>	Arribanas	Lourais
Carabidae		
<i>Campalita olivieri</i>	102	91
<i>Pseudophonus rufipes</i>	533	23
<i>Anisodactylus binotatus</i>	189	188
<i>Agonum mulleri</i>	28	36
<i>Lagarus vernalis</i>	9	50
<i>Amara aenea</i>	1	2
<i>Anchus ruficornis</i>	5	9
Larvas de <i>C. olivieri</i>	22	75
Staphylinidae		
<i>Ocypus olens</i>	77	7
Arachnida		
<i>Pardosa acoreensis</i>	84	15
Outros	1485	1176
Forficulidae		
<i>Forficula auricularia</i>	7	6

Analisando a variação semanal das capturas (Figura 2), observou-se geralmente uma coincidência entre o aparecimento dos picos populacionais de *C. olivieri* e *A. binotatus* (Arribanas e Lourais) e *P. rufipes* (Arribanas) com os de *M. unipuncta* (Figura 1), sugerindo assim uma forte relação entre as densidades populacionais destes predadores e a praga, o que se estende também para o total dos Carabidae (Figura 3). O aracnídeo *P. acoreensis* esteve presente, principalmente nas Arribanas, durante a segunda geração da praga, enquanto que o estafikínídeo, *O. olens*, apareceu sobretudo no fim da mesma geração (Figura 2).

Segundo Thiele (1977), o uso de armadilhas “Pitfall” é normalmente suficiente para indicar quais as espécies dominantes, sendo os resultados reproduzíveis ao nível das frequências relativas dessas espécies, e constituem um método fiável para o estudo da actividade sazonal dos carabídeos (Hsin *et al.*, 1979). Além disso, o habitat não é “despovoado” pelo uso destas armadilhas (Stein, 1965, *vide* Thiele, 1977).

Por outro lado, o número de indivíduos capturados nestas armadilhas depende também da sua actividade; por isso, os resultados não reflectem somente a abundância das espécies no habitat, mas também a sua actividade.

Assim, nas Arribanas e nos Lourais, tendo havido um aumento do número de indivíduos predadores consentâneo com a maior abundância de larvas da praga, tal pode significar um aumento da actividade daqueles relacionada com a predação de *M. unipuncta*.

Relativamente aos dois tratamentos químicos feitos na pastagem dos Lourais, os resultados não nos permitiram tirar conclusões sobre a sua influência nos predadores.

Ensaio de consumo alimentar - Todas as espécies utilizadas nos ensaios de consumo, à excepção de *F. auricularia*, atacaram e consumiram pelo menos um estado larvar de *M. unipuncta* (Quadro 4). *C. olivieri* (adultos e larvar) apresentou os maiores níveis de consumo, seguido de *O. olens* e *P. rufipes*, esta última considerada uma espécie granícola.

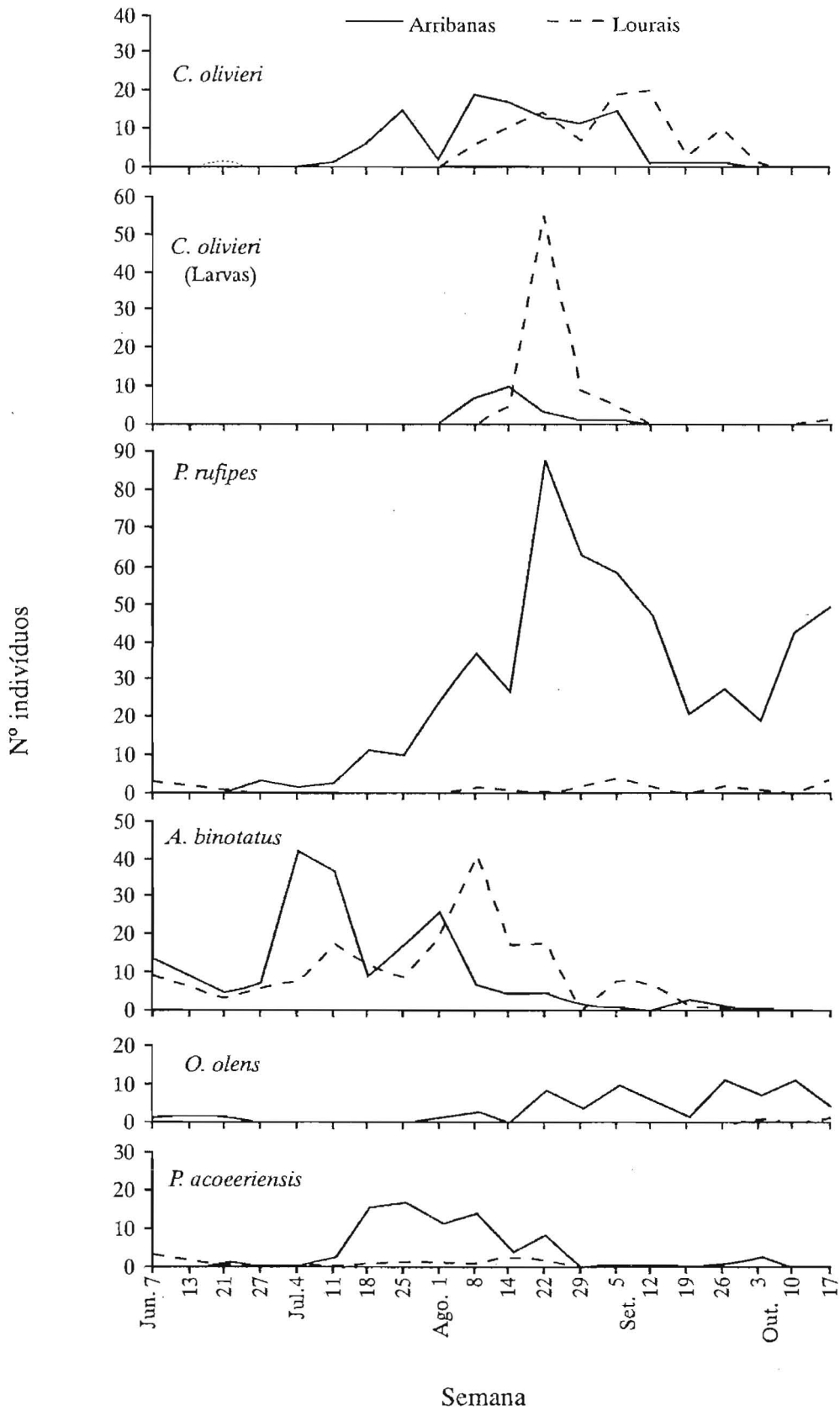


Figura 2 - Variação semanal da população de adultos de *C. olivieri*, *P. rufipes*, *A. binotatus*, *P. acoeriensis* e *O. olens*, bem como das larvas de *C. olivieri* entre Junho e Outubro de 1996 nas Arribanas e nos Lourais.

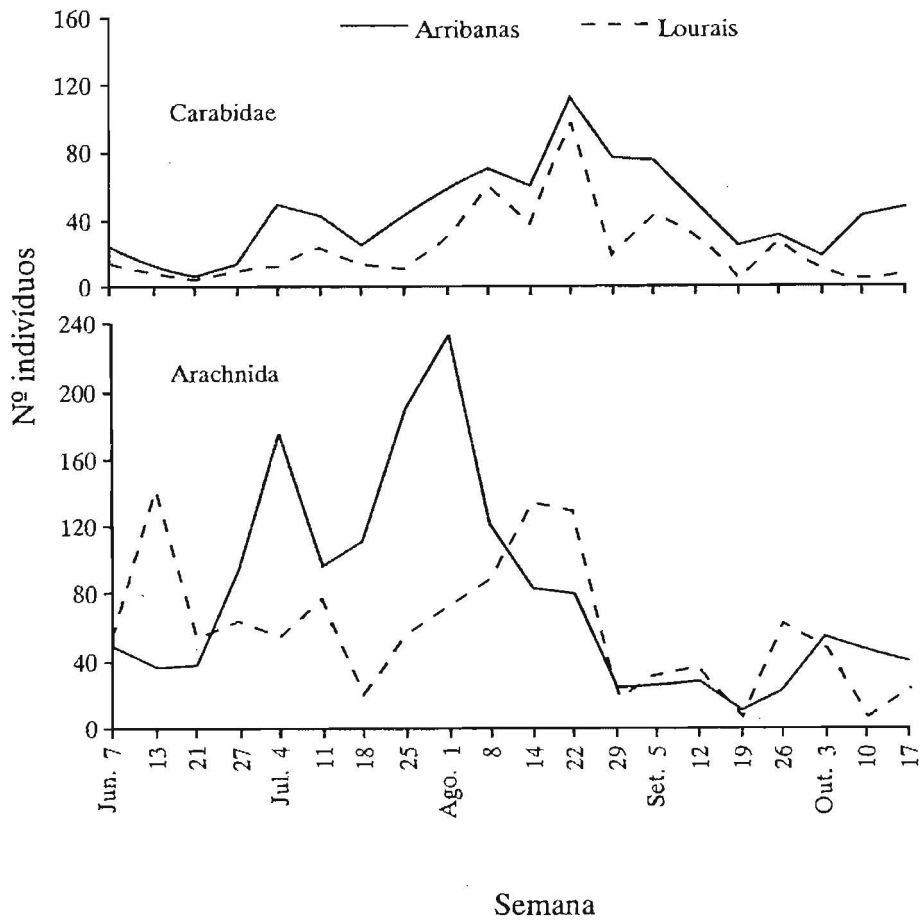


Figura 3 - Variação semanal do total de capturas de Carabidae e Arachnida entre Junho e Outubro de 1996 nas Arribanas e Lourais.

Quadro 3 - Número médio (\bar{X}) e respectivo desvio-padrão (dp) de larvas do terceiro, quarto, quinto e sexto estados de *M. unipuncta* consumidas em 24 horas por diversas espécies de predadores. n= número de repetições, - = Espécie não foi testada para o estado indicado.

Predador	L3		L4		L5		L6	
	n	$\bar{X} \pm dp$	n	$\bar{X} \pm dp$	n	$\bar{X} \pm dp$	n	$\bar{X} \pm dp$
<i>C. olivieri</i>	10	70.6±4.48	20	44.85±5.25	20	21.1±5.54	20	9.85±3.24
<i>O. olens</i>	-	-	7	12.57±3.15	5	5.52±1.3	7	2.57±1.81
<i>P. rufipes</i>	20	15.4±3.74	20	8.6±3.05	20	1.35±1.03	10	0.6±0.51
<i>A. binotatus</i>	20	7.35±2.75	20	1.1±0.78	20	0.6±0.59	10	0.0±0.0
<i>A. mulleri</i>	10	6.9±3.24	20	0.45±0.60	10	0.0±0.0	10	0.0±0.0
<i>L. vernalis</i>	20	5.7±2.38	20	1.0±0.91	10	0.2±0.42	6	0.5±0.54
<i>A. aenea</i>	-	-	2	1.0±0.0	-	-	-	-
<i>P. acoreensis</i>	10	3.4±1.26	12	0.25±0.62	-	-	-	-
<i>F. auricularia</i>	-	-	4	0.0±0.0	-	-	4	0.0±0.0
Larvas <i>C. olivieri</i>	20	45±7.61	10	37.6±13.7	-	-	-	-

Em relação a *P. acoreensis*, observou-se que uma parte dos indivíduos testados atacavam a larva imediatamente após a colocação desta à sua disposição. Tal comportamento, assemelha-se ao descrito por Roach (1987) sobre *Phidippus audax* (Hentz) (Araneae: Salti-cidae), espécie em que 17% dos indivíduos realizam o primeiro ataque contra uma praga no primeiro minuto de contacto.

A. binotatus, *A. nulleri* e *L. vernalis*, espécies de pequenas dimensões (inferiores a 1 cm), preferiam os estados larvares de *M. unipuncta* mais jovens (L3, L4). Estes dois estados eram atacados e consumidos pelos predadores, enquanto as larvas mais velhas (L5-L6), por se defenderem dos ataques, ficavam apenas muitas vezes feridas. Esta situação ao ocorrer pode tornar-se desvantajosa para a sobrevivência da praga, pois as larvas imóveis ou intactas não são facilmente reconhecidas como fonte de alimentação, mas as móveis ou feridas tornam-se mais susceptíveis a ataques por parte dos predadores (Mitchell, 1963, *vide* Baines *et al.*, 1990), ou a infecções provocadas por agentes entomopatogénicos.

Algumas espécies de carabídeos são capazes de consumir por dia mais do dobro da sua biomassa (Thiele, 1977). Observou-se muitas vezes que os élitros, nomeadamente em *C. olivieri*, eram insuficientes para cobrir o abdómen dilatado pela quantidade de alimento ingerido, o que não os impedia de continuarem a alimentar-se. No entanto, o facto de um determinado predador consumir um elevado número de larvas em laboratório não implica necessariamente que ele seja eficaz na predação de larvas no campo. A densidade do predador, a sua actividade e a sua capacidade de procura são factores importantes e influenciadores das taxas de predação (Barney & Pass, 1986).

Como nota, registe-se que além de *F. auricularia*, capaz de consumir mais de 200 ovos por dia, também *P. rufipes*, *A. binotatus*, *A. nulleri* e *L. vernalis* mostraram predação dos ovos de *M. unipuncta*.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nas duas pastagens permanentes de média altitude de São Miguel (Arribanas e Lourais) para a sazonalidade e abundância das Principais espécies de predadores identificadas (carabídeos, estafilínídeos aracnídeos e fortículas), evidenciaram uma forte coincidência temporal entre estas e a praga. São exemplo disso os carabídeos *C. olivieri*, *P. rufipes* e *A. binotatus*. Em laboratório, estas espécies, juntamente com *Q. olens*, foram as que apresentaram as taxas de consumo mais elevadas de larvas de *M. unipuncta*.

Os predadores desempenham indiscutivelmente um papel importante no controlo efectivo de *M. unipuncta*. Tal, deverá ser estudado de forma mais aprofundada em condições naturais, dando ênfase particular às taxas de predação desses entomófagos num contexto de relação planta/praga/inimigos naturais e numa perspectiva da sua futura aplicação em programas de luta biológica.

AGRADECIMENTOS

As investigações levadas a cabo neste estágio decorreram no âmbito do programa PRODEP (Programa Operacional de Desenvolvimento da Educação em Portugal), e foram co-financiados pela Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, através do projecto “Impacto de *Trichogramma cordubensis* VARGAS % CABELLO (Hymenoptera, Trichogrammatidae) no controlo de pragas agrícolas”.

REFERÊNCIAS

- BAINES, D. R. Stewart & G. Boivin, Consumption of Carrot Weevil (Col.: Curculionidae) by Five Species of Carabids (Col.: Carabidae) Abundant in Carrot Fields in Southwestern Quebec. *Environ. Entomol.*, 19(4): 1146-1149
- BARNEY, R. J. & C. Pass, 1986. Foraging Behavior and Feeding Preference of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) in Kentucky Alfalfa. *J. Econ. Entomol.* 79: 1334-1337.
- BORGES, P. A. V., 1991. *A Armadilha de Barber ("Pitfall") Como Método de Estudo da Bio-diversidade de Artrópodes do Solo nos Açores*, 85 pp. Trabalho prático apresentado para prestação de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.
- BRUST, G. E., B. R. Stinner & D. A. McCartney, 1986. Predator Activity and Predation in Corn Agroecosystems. *Environ. Entomol.*, 15: 1017-1021.
- CAMPBELL, R. W. & T. R. Torgersen, 1982. Some Effects of Predaceous Ants on Western Spruce Budworm Pupae in North Central Washington. *Environ. Entomol.*, 11: 111-114.
- CLARK, M. S., J. M. Luna, N. D. Stone & R. R. Youngman, 1993. Habitat Preferences of Generalist Predators in Reduced-Tillage Corn. *J. Entomol. Sci.*, 28(4): 404-416.
- CLARK, M. S., J. M. Luna, N. D. Stone & R. R. Youngman, 1994. Generalist Predator Consumption of Armyworm (Lep.: Noctuidae) and Effect of Predator Removal on Damage in No-Till Corn. *Environ. Entomol.*, 23(3): 617-622.
- HSIN, C., L. G. Sellers & P. A. Dahm, 1979. Seasonal Activity of Carabids and the Toxicity of Carbofuran and Terbufos to *Pterostichus chalcites*. *Environ. Entomol.*, 8: 154-159.
- LAUB, C. A. & J. M. Luna, 1992. Winter Cover Crop Suppression Practices and Natural Enemies of Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in No-Till Corn. *Environ. Entomol.*, 21(1): 41-49.
- MACK, T. P., 1992. Effects of Five Granular Insecticides on the Abundance of Selected Arthropod Pests and Predators in Peanut Fields. *J. Econ. Entomol.*, 85(6): 2459-2466.
- POITOUT, S. & R. Bues, 1974. Elevage de chenilles de vingt-huit espèces de Lépidoptères Noctuidae et de deux espèces d'Arctiidae sur milieu artificiel simplifié. *Ann. Zool. Ecol. Anim.* 6(3): 431-441-
- ROACH, S. H., 1987. Observations on Feeding and Prey Selection by *Phidippus audax* (Hentz) (Araneae: Salticidae). *Environ. Entomol.*, 16(5): 1098-1102.
- SHAW, P. B., J. C. Owens, E. W. Huddleston & D. B. Richman, 1987. Role of Arthropod Predators in Mortality of Early Instars of the Range Caterpillar, *Hemileuca oliviae* (Lep.: Saturniidae). *Environ. Entomol.*, 16: 814-820.
- SILVA, L., V. Vieira, J. Tavares, P. Garcia & J. McNeil, 1996. Que estratégia de amostragem para os estados larvares de *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lepidoptera, Noctuidae)? *Rel. Com. Dep. Biol.* (Expedição Científica Terceira 1994), 23: 15-19.
- TAVARES, J. 1989. *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lep., Noctuidae) aux Açores. Bioécologie et Lutte Biologique, 203 pp. *Thèse de Docteur d'État Ès-Sciences*, Université d'Aix-Marseille.
- THIELE, H.-U., 1977. *Zoophysiology and Ecology*, Vol. 10 - Carabid Beetles in Their Environments, 369 pp. Springer-Verlag. Berlin.
- VICENT, C. & D. Coderre, 1992. *La Lutte Biologique*, 671 pp. Gaetan Morin Éditeur. Boucherville.
- VIEIRA, V., 1992. Luta química contra *Mythimna unipuncta* (Haworth) (Lep., Noctuidae) nos Açores. *Açoreana*, 7(3): 427-432.
- WESELOH, R. M., 1990. Estimation of Predation Rates of Gypsy Moth Larvae by Exposure of Tethered Caterpillars. *Environ. Entomol.*, 19(3): 448-455.